

fall/automne 1975

The Canadian  
Communications Quarterly

In this issue  
Dans ce numéro

La revue canadienne  
de la télécommunication

Rekindling the  
shared experience

La télécommunio

The caisse "pop"  
goes electronic

La caisse « pop »  
à l'ère de la  
téléinformatique



in search / en quête

	Table of contents	Table des matières
3	Don't come — call by Larry M. Agranove	Téléphonons-nous plutôt ! par Larry M. Agranove
10	The computer: a primer by Claude Boucher	À la recherche du temps partagé par Claude Boucher
16	The caisse "pop" goes electronic by Pierre Lévesque	La caisse « pop » à l'ère de la téléinformatique par Pierre Lévesque
20	Rekindling the shared experience by Gordon B. Thompson	La télécommunie par Gordon B. Thompson
26	Eye in the sky by Diana Trafford	Un œil dans l'espace pour scruter la Terre par Diana Trafford

We welcome signed letters of comment on issues discussed in In Search and will consider them for publication.

We also welcome suggestions for articles. Please write or telephone The Editor, In Search, Department of Communications, Ottawa K1A 0C8. Telephone (613) 995-8185.

*en quête* accueillera tout commentaire sur les thèmes développés dans la revue et se réserve le droit de le publier pourvu qu'il soit signé.

*en quête* vous remercie à l'avance de toute suggestion d'article. Téléphonnez-nous à (613) 995-8185 ou écrivez au rédacteur, *en quête*, ministère des Communications, Ottawa, K1A 0C8.

*In Search*, a magazine of information and opinion, offers a selection of articles touching on different fields of communication. Its purpose is to provide fresh viewpoints, to add to the reader's general knowledge and to generate an increased awareness of telecommunications.

*In Search* is produced quarterly by the Information Services of the Department of Communications, Ottawa K1A 0C8, Canada, by authority of the Minister of Communications, Government of Canada. Contents of this publication may be reprinted unless otherwise noted. Articles do not necessarily reflect the viewpoint of the department.

Subscription rates: Canada, \$2.50 a year; single copies 75¢. Other countries, \$3.00 a year; single copies \$1.00. Remittances payable to Receiver General of Canada, should be sent to Information Canada, 171 Slater Street, Ottawa K1A 0S9, Canada.

Director/Directeur  
Editor/Rédactrice en chef  
Associate editors/Rédacteurs

Production  
Editorial assistant/  
Adjointe à la rédaction  
Design/Conception graphique

Cover photo: Montreal as seen by the remote sensing satellite, Landsat. See story page 26.

Photo credits: pages 10-15, IBM (Canada) Ltd.; 16-17, Fédération des Caisses populaires Desjardins; 20-21, Wide World/Canada Wide; 26-29, Canada Centre for Remote Sensing.

Réunissant des articles d'opinion et d'information intéressant tous les domaines de la télécommunication, *en quête* vise à familiariser le lecteur avec la situation et les perspectives d'avenir des télécommunications au Canada et dans le monde.

*en quête* est publié quatre fois l'an par la Direction de l'information du ministère des Communications, Ottawa, K1A 0C8, Canada, avec l'autorisation du ministre des Communications du Gouvernement du Canada. Sauf indication contraire, les droits de reproduction ne sont pas réservés. Les vues des auteurs des articles ne sont pas nécessairement celles du ministère.

Pour le Canada, le prix de l'abonnement est de 2,50 \$ par année; celui de l'exemplaire: 75 ¢. Pour tout autre pays, l'abonnement annuel se vend 3 \$ et chaque numéro 1 \$. Les chèques ou mandats, libellés à l'ordre du Receveur général du Canada, doivent être envoyés à Information Canada, 171, rue Slater, Ottawa, K1A 0S9, Canada.

John S. Davidson  
Diana Trafford  
Michael Bryan  
Nicole Henderson  
Yves Roy  
David Wright  
Jackie Smith

Claire Dumais-Sabourin  
Gilles Robert + Associés inc.

Photo couverture: Landsat, satellite de détection des ressources naturelles croque Montréal sur le vif (page 27).

Photos: IBM (Canada) Ltd pp. 10-15; Fédération des caisses populaires Desjardins, pp. 16-17; Wide-World-Canada Wide, pp. 20-21; Centre canadien de télédétection, pp. 26-29.

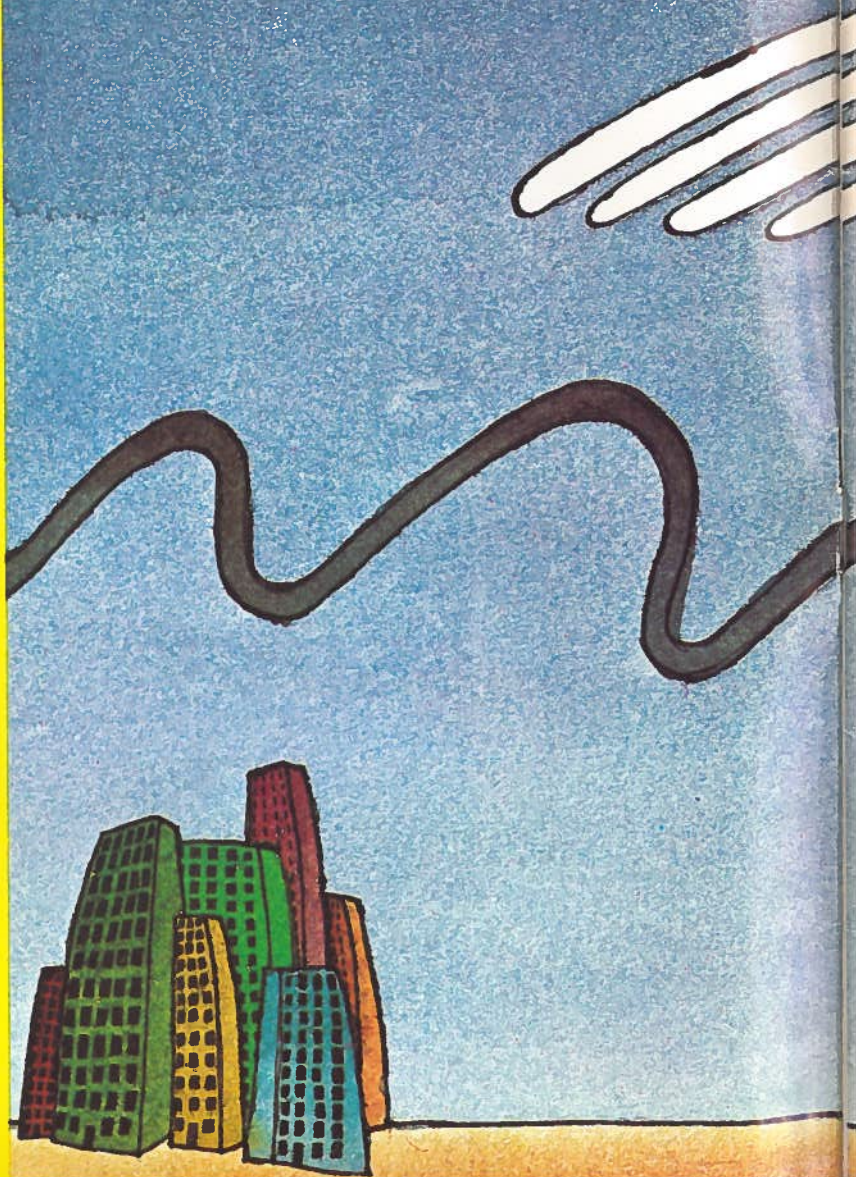
# Don't come — call

## So why travel? Why not just communicate?

by Larry M. Agranove

While the frisking operation in an airline departure lounge at Malton is somewhat more socially acceptable than the body rub one might encounter on Yonge Street, neither particularly appeals to me as recreation. As a consultant who travels extensively, I have had considerable experience with the former; I still await my first assignment on the Yonge Street Strip.

Now that electronic devices have made the airport body rub obsolete, can they do the same for travel?



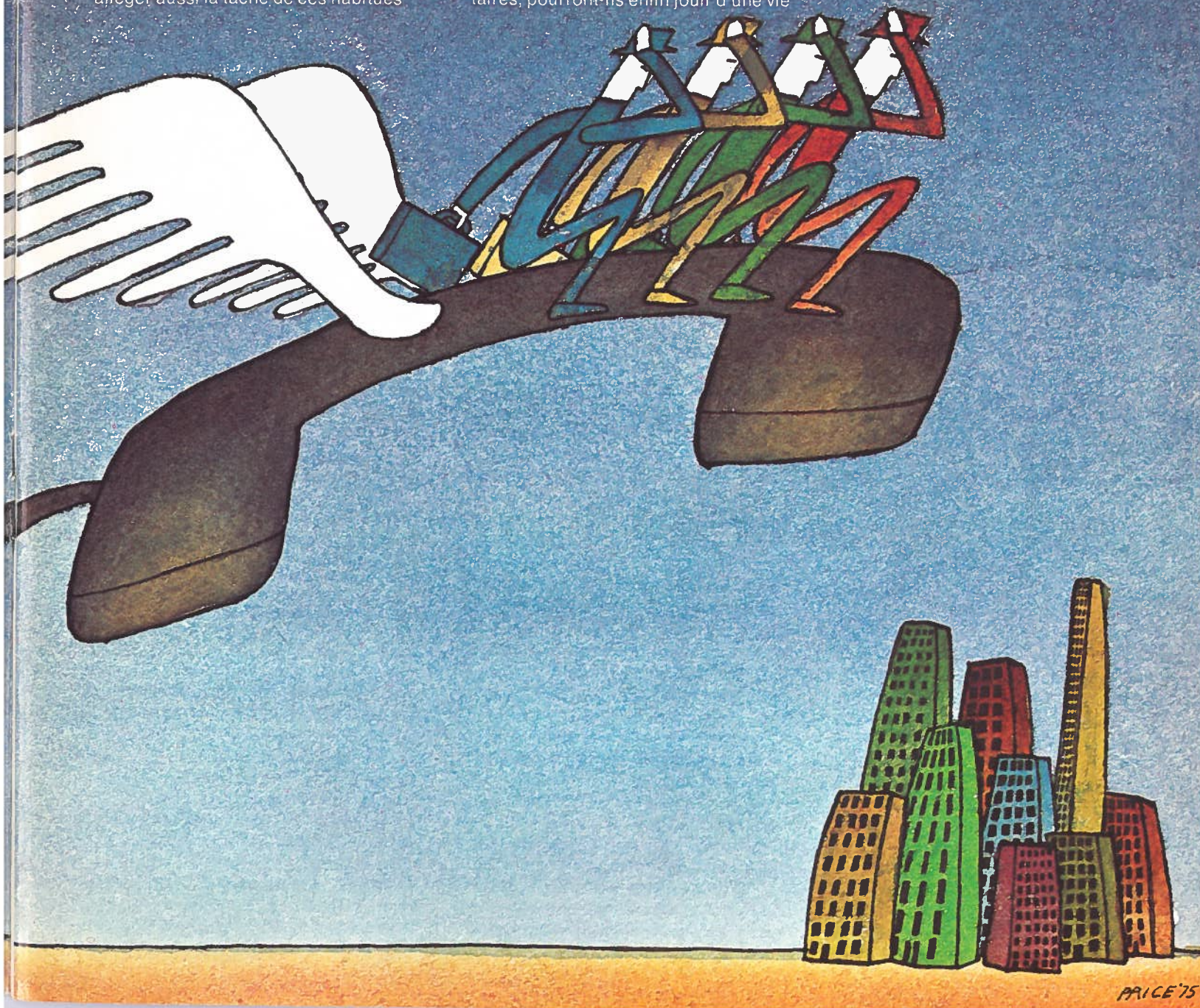
# Téléphonons-nous plutôt!

## Le contact « électronique » — c. — le supersonique

par Larry M. Agranove

Aujourd'hui, dans les aéroports, les appareils électroniques d'effleurement rendent de beaucoup plus acceptable la tâche de « tamisage » des passagers que doivent y effectuer les agents de sécurité. Les bonds du progrès électronique sauront-ils alléger aussi la tâche de ces habitués

des aéroports que sont les professionnels astreints à de nombreux et fréquents déplacements ? Les spécialistes-conseils, dont je suis, et ces nomades de haut rang, que sont les parlementaires, les administrateurs, les hommes d'affaires et les universitaires, pourront-ils enfin jouir d'une vie



## Whatever happened to the day when getting there was half the fun?

Can peripatetic businessmen, legislators, academics and government administrators find an electronic substitute for the horrendous amount of travel they have to do?

Certainly we have a dependable telephone system. Canadians made 658 million long distance calls on it in 1973. Compare our situation with that of Saudi Arabia, where, according to a recent *Business Week* article, telephone service is so unreliable that rather than wait to complete calls from, say, Jiddah to Riyadh, businessmen find it easier to fly. Canadian airlines now fly more than 16 million passengers a year — how many more would fly if the Saudi Arabians (or the Post Office) ran our telephones! Or what reduction might there be if we made more use of communication, and less of travel?

### The technology is there

The question is one of “will we” rather than “can we”. The technology is now available, and part of our folklore is that if scientists *can* do something, they *will*. Among the few exceptions to date have been the supersonic transport and the Spadina Expressway. This philosophy has brought us such delights as the paved landscape of Mirabel, and almost gave us Pickering. It also gave us the electric can opener. It has resulted in a North American society whose quarter of a billion people use more fuel for their air conditioners than the Chinese, with three times the population, use for everything.

Canada, with more cable television subscribers than any other country in the world, is already well along the way to the “wired city” concept. The same cable system that brings a television program into a home can take messages out. For example, a homemaker could examine merchandise displayed on the television set, make a selection, and transmit the order back to the dealer. With available technology, a person could have the sports page displayed on the TV screen rather than delivered to the porch roof. An in-house teleprinter could even give the subscriber a hard copy to read at leisure.

The push-button telephone is another data-transmitting device now in

many homes and offices. A Toronto department store is experimenting with a system whereby a customer can order merchandise merely by pressing the buttons on his telephone to indicate his credit card number and the items wanted. Many businessmen use the buttons on their telephone to transmit the day's transactions to a central computer. The computer makes up financial statements which are delivered the next morning through the bank's courier service.

Today we have the technology whereby your bank account can be electronically credited with your pay cheque, less the customary deductions. There is no technical reason why pension cheques, family allowances or other transfer payments cannot be transmitted the same way.

Today also, a group of businessmen can sit in a room in Toronto and see, on a large screen, a similar group in Ottawa or Montreal. The groups can converse with each other, or even display documents. Or anyone in Chicago or Pittsburgh with \$170 a month to spend can telephone anyone else similarly equipped, and see the person at the other end of the line. This could be a real boon to anyone who wonders what people who dial wrong numbers in the dead of night really look like. However, consumers are avoiding the picture-phone in droves — people were reluctant to use them even on a free trial basis.

### The personal touch still counts

A society that meekly gave up its PLaza and MURray Hill exchanges for all-number dialing is digging in its heels against technology's headlong rush. Although bank charge cards and some department stores send out bills in the form of computerized lists of symbols and prices, people prefer to get back the actual pieces of paper with their own familiar signatures on them. We seem to want to handle cheques and deposit them ourselves, just as we want to issue cheques each month for rent, telephone and electricity rather than having our accounts electronically and automatically debited.

In a recent article in *The Atlantic*, architect Peter Blake flatly stated: “except for lovemaking, which may not be replaced by electronics for another



**At a recent conference in Calgary on audio-visual aids to education, one university reported a 50 per cent drop-out rate in its programs based on technology rather than on conventional human contact.**

few months or so, there is almost nothing we can't do better and more comfortably by means of TV and other devices: it is much more comfortable to watch plays and movies at home than to sit in some hideous cultural center or in a drive-in movie; it is much more comfortable to shop by TV than to shop by fighting your way through a supermarket; it is much more interesting to study by means of some well-conceived educational programs brought to you via the tube than to sit



À Calgary, lors d'une conférence consacrée aux moyens audiovisuels dans l'enseignement, une université signalait un taux d'abandon de 50 % pour les cours dispensés à l'aide de véhicules technologiques, par opposition à ceux offrant le contact humain traditionnel.

professionnelle un peu plus sédentaire ? Certes, le contact électronique ne saurait se substituer à la présence immédiate, mais il a ses avantages certains.

#### De fil en aiguille

Après tout, n'avons-nous pas un réseau téléphonique remarquable ? Songeons qu'en 1973, il a véhiculé pas moins de 658 millions de communications interurbaines. En Arabie saoudite, le coup de fil est infiniment

moins sûr, si l'on en croit le *Business Week*. On y prendrait l'avion plutôt que de se téléphoner entre Riyad et Djedda.

Nos sociétés aériennes transportent plus de 16 millions de voyageurs par an. Ne pourrions-nous pas alléger leur fardeau en prenant l'habitude de « télécommuniquer » davantage ? Nous en avons la possibilité, mais le voudrions-nous ? C'est là une question de comportement social plutôt que de progrès technologique.

On croit généralement que les scientifiques font toujours passer leurs inventions dans la réalité — sauf pour ce qui est du transport supersonique et de quelques autres babioles. Reste à voir.

Bien sûr, nous devons à la science l'ouvre-boîtes électrique et le décor asphalté de Mirabel, entre autres prodiges de notre temps. Il est vrai aussi que 250 millions de Nord-Américains consomment plus d'énergie pour leurs climatiseurs que trois fois plus de Chinois pour l'ensemble de leurs besoins.

#### La pêche à la ligne

Mais ne perdons pas le fil de nos idées ! Le Canada, qui est au premier rang pour la télévision par câble, s'achemine allègrement vers la « cité câblée ». Sachons toutefois que ce réseau, dont les points ultimes de ramification sont les ménages, n'est pas voué au sens unique. Il pourrait un jour nous permettre de passer nos commandes sans quitter la maison et de faire surgir devant nous telle page du journal, grâce à un téléscripteur domestique.

Le poste téléphonique à clavier, autre appareil de transmission de données, a conquis nombre de foyers et de bureaux. Un grand magasin torontois fait l'expérience d'un système de commandes par ce moyen ; il suffit au client d'indiquer le numéro de sa carte de crédit et les articles désirés.

Des hommes d'affaires emploient leur téléphone à clavier pour communiquer les opérations du jour à un ordinateur central ; le lendemain matin, l'état financier est livré par le messenger de la banque.

Le domaine des possibilités est immense. Le client n'aurait plus à se déplacer pour le dépôt de sa paie ; l'électronique peut lui épargner cette

fatigue. Il en est de même pour les autres chèques, évidemment : assurance-chômage, retraite, allocations familiales...

Dans un autre ordre d'idées, des hommes d'affaires de Toronto peuvent tenir chez eux une réunion, tout en ayant à leurs côtés, grâce à un grand écran, des homologues de Montréal ou d'Ottawa. Combinant la présence immédiate et la présence « électronique », des groupes peuvent s'entretenir ainsi et se passer des documents de main à main, ou de main à écran.

À Chicago et à Pittsburgh, on peut bénéficier d'un service de visiophone, moyennant 170 \$ par mois. Entre abonnés, on se voit en se parlant. Néanmoins, le visiophone se heurte à une certaine résistance, d'après une série d'essais gratuits.

#### Frontenac ne répond plus

Notre société se raidirait donc contre la marche du progrès. Pourtant, ne laissait-elle pas tomber, il y a moins d'une génération, les indicatifs téléphoniques nominaux, tel Frontenac, en faveur d'une composition entièrement numérique ? Pour ce qui est de la comptabilité, les factures établies par moyens informatiques ne s'imposent pas facilement à la clientèle, qui demeure attachée aux documents plus tangibles. On aime à manier les chèques, à déposer personnellement ceux qu'on reçoit, à en émettre pour acquitter le loyer, le téléphone, l'électricité...

Dans la revue *Atlantic*, l'architecte Peter Blake qualifiait ces attitudes de surannées :

« Sauf l'amour, ajoutait-il, tout se fait mieux et plus confortablement par l'électronique ; il est infiniment plus commode de voir pièces de théâtre et films de chez soi que dans le milieu quelconque d'un centre culturel ou d'un ciné-parc ; on a plus d'aise à faire ses provisions par télé que dans le grouillement d'un supermarché ; il est plus intéressant de suivre dans son fauteuil, grâce au télécâble, des programmes d'enseignement bien conçus que de s'imposer des heures d'amphithéâtre ou de salles de cours... »

Alors pourquoi tant de déplacements ? Ne suffirait-il pas de communiquer ? Mais, la télé est encore loin de

## Teleconferencing: a reasonable facsimile for personal travel?

in an uncomfortable classroom or lecture hall; and so on.”

### Can we end the travel binge?

So why travel? Why not just communicate? The promise of TV for business decision making is far from fulfilled, and the limited research so far is not encouraging. Businessmen appear to prefer personal, rather than electronic, contact. In fact, businessmen have shown an alarming eagerness to take wing. Annual miles flown is as precise an indicator of status as office size.

Similarly, people do not shop only to acquire goods and services. Shopping also provides satisfactions such as diversion, social contact, attention and respect. Finally, ask any university student how much he or she enjoys cassette lectures, or lectures through the impersonality of a public address system in a packed amphitheatre. At a recent conference in Calgary on audio-visual aids to education, one university reported a 50 per cent dropout rate in its programs based on technology rather than on conventional human contact.

Live entertainment is as appealing as ever. Theatres and concert halls continue to thrive, and even Glen Gould, who has described the concert hall in the same terms Gibbon used for the Roman Empire, is finding that hordes of concert goers are marching to a different pianist. The Ontario Arts Council reports that 46 per cent of all Ontarians attended a concert or play in 1974, and these people attended an average of seven times each.

### Studying teleconferencing

We live in a world that is run as much by the pressures of human behaviour as by technology. This was the prejudice I brought with me when the Department of Communications asked me to do a study on teleconferencing, which we defined as an audio linkage between two or more groups. (The meaning can be extended to include visual linkages, or video conferences.)

The study examined the use of teleconferencing by the Central Mortgage and Housing Corporation (CMHC). A CMHC research team

studying low-income housing expected to make substantial use of teleconferencing because the researchers were located in Montreal, while CMHC is in Ottawa. The study team would be consulting various other researchers, and the tenants of housing developments in various cities.

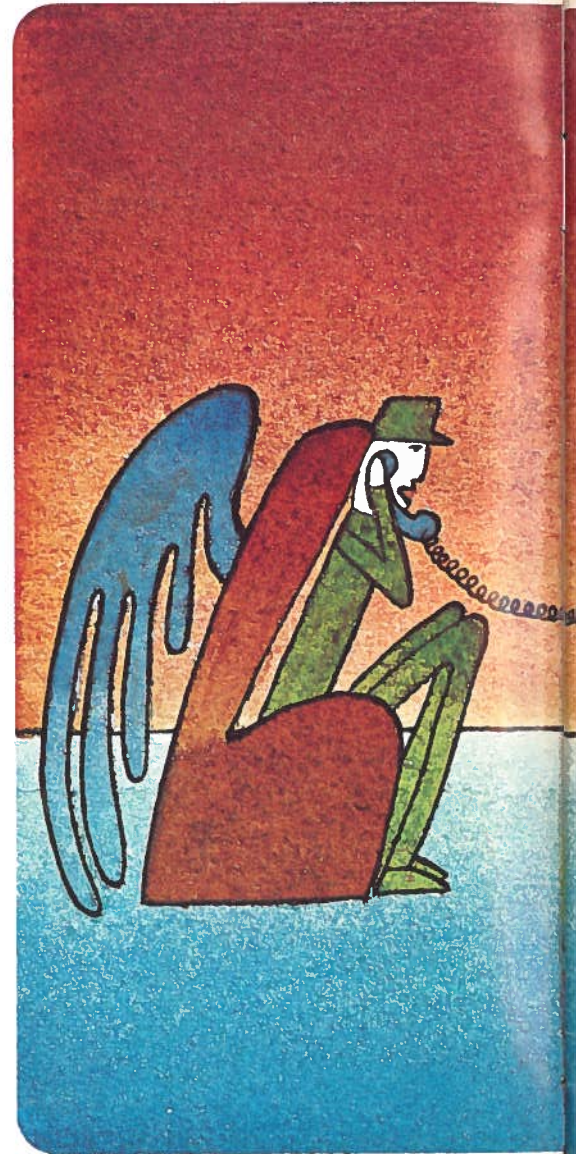
During the study there were three audio teleconferences and two video teleconferences, in addition to face-to-face meetings. I attended all of these, except for one, during which I pondered the wonders of air travel and the architectural splendours of Terminal Two at Malton. My flight had been cancelled.

### A simple technology

The technology involved was very simple. The research team and CMHC each had a Bell “50 A” telephone. This consisted of a small grey box with a speaker on the back, and a white telephone and microphone on the top. Two remote microphones were also attached to the box. An operator could switch manually from one microphone to another. In fact, he had to.

Technology kept rearing its intrusive head. Once contact was established between the two groups, it was very difficult to adjust the volume. In addition, the sound kept fading. But the worst problem was in switching from one microphone to another. Surely a society that could put a man on the moon and talk to him while he is there could arrange for an omni-directional microphone to pick up voices all around a table. Even the conventional Speakerphone, with a small group gathered around it, would have presented a suitable alternative to what we had.

Two video meetings took place using Bell Canada facilities located in Toronto, Montreal, and Ottawa, which can be used between any pair of these cities. Up to nine participants can sit behind an arc-shaped table along one side of the room, with microphones in front of them. Television cameras are hidden behind the wall across the room, with large monitors placed in front of the participants showing their opposite numbers in the other city. The cameras are selected automatically by the microphone: when someone speaks, he automatically switches on

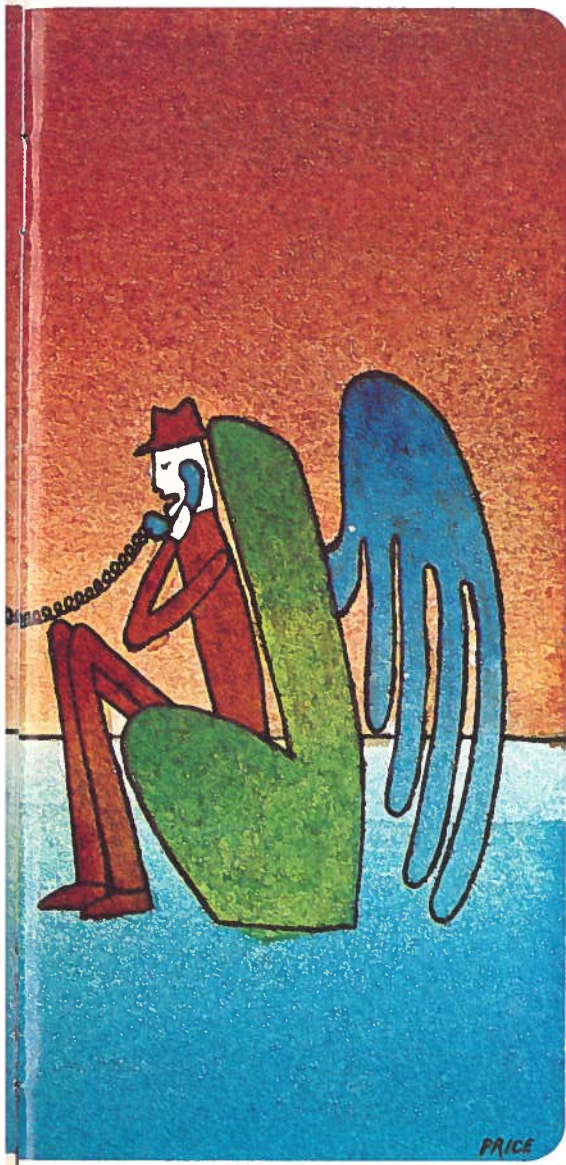


**If we all communicated a bit more, and travelled a bit less, we could save money, energy, and wear and tear on ourselves with little loss of efficiency.**

the camera in front of him. However, there is a four second delay so that one does not suddenly go on camera when he coughs or knocks the dottle out of his pipe.

### Effective meetings

The results amazed me. We studied meetings which involved the exchange of information, planning, and even negotiation. We found that the teleconference was a very effective means of conducting these meetings,



En télécommuniquant un peu plus et en nous déplaçant un peu moins, nous épargnerions argent et énergie et éviterions une usure inutile sans perte sensible de rendement.

jouer son rôle dans la direction des affaires, et il n'y a pas lieu de nous féliciter des recherches en ce domaine. Par ailleurs, c'est connu, les hommes d'affaires préfèrent prendre l'avion, plutôt que de recourir aux télécommunications. Certains y verraient un facteur de prestige sans doute.

Théâtres et salles de concert sont toujours très courus. Glen Gould lui-même, qui affirme pourtant que les salles de concert sont vouées au même sort que l'empire romain, constate

que divers pianistes attirent encore des multitudes de mélomanes. D'après le Conseil des arts de l'Ontario, 46 % des Ontariens sont allés au concert ou au théâtre en 1974, présentant une moyenne de fréquentation de sept fois dans l'année.

Dans le domaine de l'approvisionnement, les emplettes répondent aussi à des besoins indirects : distraction, contacts, déférence. Quant à l'étudiant, goûte-t-il beaucoup les cours sur cassettes, voire ceux qui se donnent dans l'atmosphère impersonnelle des grands amphithéâtres ? À Calgary, lors d'une conférence consacrée aux moyens audiovisuels dans l'enseignement, une université signalait un taux d'abandon de 50 % pour les cours dispensés à l'aide de véhicules technologiques, par opposition à ceux offrant le contact humain traditionnel.

#### Mon fil d'Ariane

Le lecteur, en ce moment, sera fixé sur mes partis pris. Le milieu social est autant conditionné par les attitudes humaines que par la technologie. Tel était mon point de vue lorsque le ministère des Communications m'a demandé une étude sur la téléconférence. Aux fins de notre travail, celle-ci se définissait : liaisons téléphoniques entre deux groupes ou plus. L'acceptation peut englober en outre liaisons télévisuelles ou conférences vidéo.

#### Quand la technologie est dans la lune, on commute les micros à la main

Pour nous, il s'agissait d'observer le recours à la téléconférence dans une étude sur l'habitation à loyers modiques par la Société centrale d'hypothèques et de logement. L'équipe de recherche alors mise sur pied utilisait ce moyen parce que ses membres étaient de Montréal et que la Société a son siège à Ottawa. De plus, les spécialistes devaient s'entretenir avec d'autres chercheurs et avec les locataires eux-mêmes, qui habitaient des lotissements dans diverses villes du pays. Cette étude sur l'habitation à loyers modiques a comporté trois conférences téléphoniques et deux conférences vidéo, outre les réunions en personne. J'ai assisté à toutes, sauf une, et pour cause : une annulation de vol à Malton, où j'ai eu l'occasion de spéculer sur le côté merveilleux des

voyages aériens et sur la splendeur architecturale de l'aérogare n° 2.

#### Le téléphone blanc

L'organisation technique était bien simple. L'équipe de recherche et le siège social avaient chacun à sa disposition un téléphone « 50 A » de la Bell, soit une petite boîte grise avec haut-parleur à l'arrière et téléphone blanc et micro dessus. En outre, deux microphones éloignés étaient reliés à la petite boîte grise. Un opérateur pouvait, manuellement, assurer la commutation d'un microphone à l'autre. Il n'y avait pas d'autre solution d'ailleurs.

Mais la technologie s'obstinait à faire la mauvaise tête. Une fois le contact établi entre deux groupes, il était difficile de régler le volume ; le son ne cessait de s'évanouir. Mais c'est la commutation d'un microphone à l'autre qui posait le problème le plus ardu. Or, pourquoi une société capable de faire marcher un homme sur la Lune ne peut-elle pas utiliser un micro omnidirectionnel assez sensible pour capter toutes les voix autour d'une table ? Un simple téléphone à haut-parleur, placé au milieu d'un petit groupe, eût été une solution de rechange fort valable.

À deux réunions, on s'est servi des installations de visiophonie qu'offre la Bell à Toronto, Montréal et Ottawa, et qui peuvent relier ces villes par paires. Neuf participants ou moins prennent place derrière une table en forme d'arc, avec micros devant eux. Les caméras de télévision sont dissimulées derrière la cloison à l'autre extrémité ; les participants voient leurs vis-à-vis de l'autre ville sur un moniteur devant eux. Les caméras sont actionnées automatiquement par le micro ; en prenant la parole, on se trouve à mettre en circuit la caméra devant soi. Toutefois, un temps d'attente de quatre secondes est prévu. Ainsi, on peut tousser ou remuer sa chaise sans déclencher la caméra.

#### Pour tisser sa toile

Les résultats m'ont semblé remarquables. Nous avons observé des réunions comportant échanges de renseignements, planification et négociations. La formule de la téléconférence s'est révélée efficace entre participants qui se connaissaient, qui comprenaient

## Electronic meetings, properly planned, can save energy, travel dollars and frayed nerves

provided the participants were acquainted with one another and there was a clearly understood purpose for the meeting as well as an agenda.

A video teleconference does not offer a sufficient increase in effectiveness over the audio to justify the significant increase in cost. The meetings on television may have been more enjoyable, but they were certainly not more effective.

All the participants agreed that teleconferencing is appropriate for problem solving and planning, as well as for negotiating and exchanging information. But all concluded that the teleconference is really inappropriate for making initial contact, or for sustaining a social relationship.

### Regular teleconferences

Our findings were supported by other studies. The University of Quebec has an 800-mile campus and makes good use of teleconferencing to eliminate travel. The Department of Indian and Northern Affairs uses a link between Ottawa, Yellowknife, and Whitehorse which will even transmit facsimiles.

The National Council of Jewish Women, which has chapters from Montreal to Vancouver, has used teleconferencing for some time and is now using it more than ever. Using conventional telephones in the members' homes, they link as many as three cities. Being a volunteer organization, they have limited funds, and cannot support the amount of travel done in business and government. But they have found the teleconference to be very effective, particularly if the participants know each other, and have a previously circulated agenda.

### Can it save money?

Can teleconferencing save us any money? At the time we did the housing study, the cost of a two-hour meeting in Ottawa, bringing the three researchers from Montreal, was \$753. The same meeting in the form of a teleconference would have been only \$315. Bring in another researcher from London, Ontario, and the face-to-face meeting becomes \$1,053; the teleconference, \$641. These were the costs in 1974 at the time of the study. Since then, air fares have risen, and the

recent federal budget has added to the cost of travel by raising the ticket tax from five per cent to eight per cent. Fuel prices are rising again, and the incidental costs of travel — taxis, meals, hotels — are rising as well.

Because they are not directly measurable, we tend to ignore social costs. The cost of using up finite fuel resources is real, even if we cannot attach precise figures to it. Nor can we precisely measure the cost of the pollution caused by burning these fuels, although we know that a heavy jet aircraft can drop 90 pounds of solid pollutant into the air just on take-off. The electronic meeting is an easy winner in the "soft cost" arena.

### Teleconferencing means less waste

How far can we go with teleconferencing? To what extent can we substitute teleconferencing for travelling? Even if we do not accept the electronic transfer of cash, electronic shopping, or the other aspects of the wired city, can we eliminate at least some of our travel by electronic means?

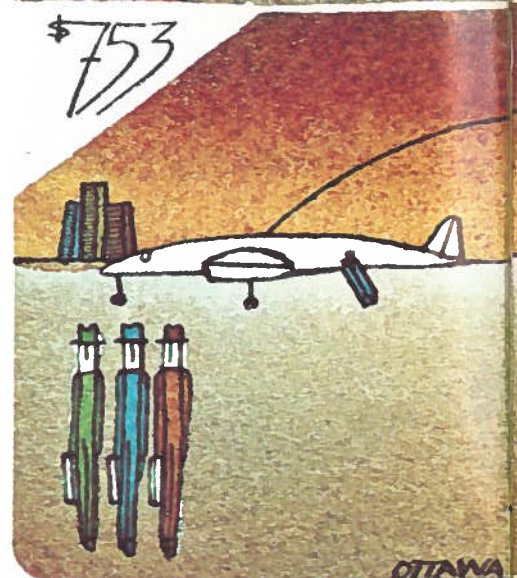
In my view, we can, if we consider that the teleconference is a useful tool, and not a panacea. Buckminster Fuller views travel as simply a more personal form of communication. It is unrealistic to expect that we can completely eliminate travel by substituting communication, but we can certainly do away with much of our travel, and are very likely to do so in future.

For example I installed a speaker-type telephone in my own office just for the teleconferencing study, expecting to remove it afterwards. A year has gone by, and I still have the unit, and use it for meetings as well as hands-free conversation.

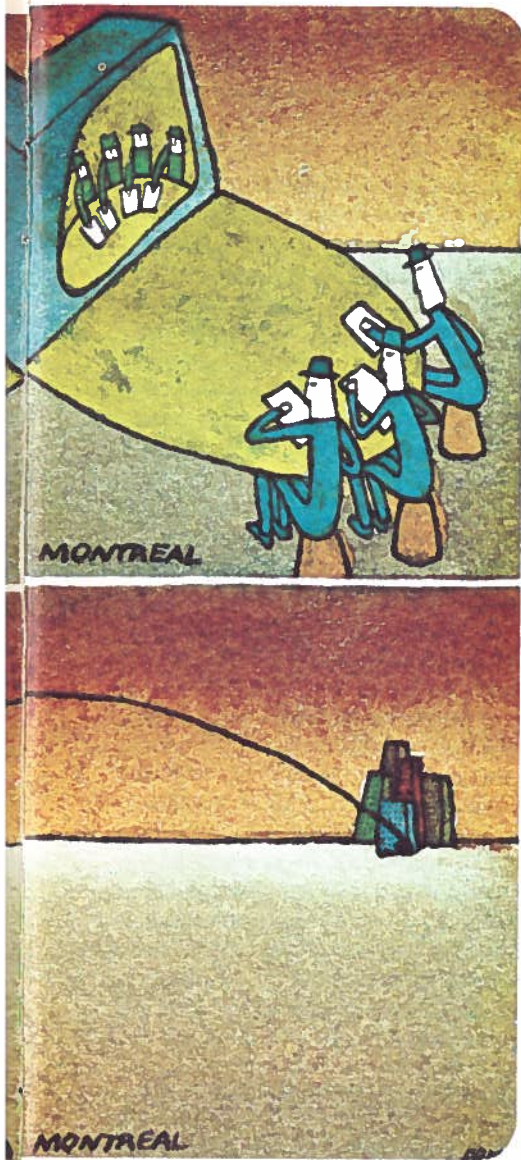
If we all communicated a bit more, and travelled a bit less, we could save money, energy, and wear and tear on ourselves with little loss of efficiency.

---

*Larry M. Agranove has his own consulting practice and is consultant professor of marketing at Wilfrid Laurier University in Waterloo.*



**Can teleconferencing save us any money? In 1974, it cost \$753 to bring three researchers from Montreal for a two-hour meeting in Ottawa. The same meeting in the form of a teleconference would have cost only \$315.**



La téléconférence est-elle une source d'économie ? En 1974, le coût d'une réunion de deux heures à Ottawa, à laquelle prenaient part trois chercheurs venus de Montréal a été de 753 \$. La téléconférence aurait réduit les frais à 315 \$.

parfaitement l'objet de la rencontre et qui suivaient un ordre du jour.

D'autre part, l'appoint de l'image ne semble pas justifier des frais supplémentaires considérables. Les réunions par visiophones étaient peut-être plus agréables, mais non d'un rendement supérieur. Selon tous les participants, la téléconférence se prête à la solution de problèmes, à la planification, aux échanges de renseignements et aux négociations. Tous l'estimaient peu utile pour un premier contact ou pour une relation sociale suivie.

Nos constatations ont été corroborées par d'autres études. L'Université du Québec, qui s'étend sur 1287,5 kilomètres, fait un usage judicieux de la téléconférence pour réduire les déplacements.

Le ministère des Affaires indiennes et du Nord emploie, entre Ottawa, Yellowknife et Whitehorse, une liaison capable d'acheminer rapidement des fac-similés. Le National Council of Jewish Women, qui compte des chapitres de Montréal à Vancouver, recourt à la téléconférence depuis quelque temps, et à un rythme accéléré. Au moyen de téléphones classiques chez ses membres, il relie jusqu'à trois villes. Organisme bénévole disposant de peu de fonds, il ne peut financer les nombreux déplacements qu'exigeraient ses affaires.

La téléconférence est-elle une source d'économie ? Lors de notre travail, le coût d'une réunion de deux heures à Ottawa, à laquelle prenaient part trois chercheurs venus de Montréal, a été de 753 \$. La téléconférence aurait réduit ces frais à 315 \$. Avec un chercheur de plus (de London, par exemple), les chiffres correspondants seraient de 1 053 \$ et 641 \$ — aux prix de 1974. Enfin, les tarifs aériens ont augmenté et ils devraient continuer de s'accroître plus rapidement que le prix d'une ligne téléphonique : le combustible enchérit de nouveau, comme d'ailleurs les frais accessoires (repas, hébergement, etc.).

Comme les coûts indirects ne se mesurent pas immédiatement, on a tendance à en faire abstraction. Pourtant la consommation de ressources énergétiques limitées occasionne des dépenses bien réelles. Et la pollution aussi : un gros avion à réaction dégage en décollant 40,8 kilogrammes de

polluants solides. La « téléconférence » l'emporte donc nettement au chapitre des coûts indirects.

#### Au bout du fil

Mais quelles en sont les possibilités ? Dans quelle mesure peut-elle épargner les déplacements ? S'il y a résistance aux transferts électroniques de fonds, aux « télé-emplètes », ainsi qu'aux autres atouts de la cité câblée, saurons-nous réduire la nécessité des déplacements par les moyens nouveaux ? Sans doute, si nous considérons la téléconférence comme un instrument utile, et non comme une solution universelle.

Il serait futile, quand même, de vouloir substituer les télécommunications aux déplacements, mais nous pouvons nous rapprocher d'un univers où ces deux réalités se confondraient ou se continueraient. Nous pouvons éliminer une forte proportion de nos déplacements, et il est probable que nous le ferons un jour.

Pour ma part, en installant le téléphone à haut-parleur dans mon bureau pour étudier la téléconférence, je me proposais de m'en défaire par la suite. Or, un an s'est écoulé, et il est toujours là ; je m'en sers de plus en plus pour les réunions ou pour avoir les mains libres. Enfin, en télécommuniquant un peu plus et en nous déplaçant un peu moins, nous épargnerions argent et énergie, et éviterions une usure inutile sans perte sensible de rendement.

*Larry M. Agranove dirige sa propre entreprise de spécialistes-conseils en outre d'être professeur consultant en stratégie commerciale à la Wilfrid Laurier University à Waterloo (Ontario).*

# The computer: a primer

**For those who have been somewhat confused, somewhat bemused by the whole business of data processing**

by Claude Boucher

The French humorist Sempé, in a series of cartoons for a well-known French magazine, depicted swarms of diminutive men tackling the difficult challenges of modern civilization. Few other fields have felt these challenges with greater immediacy than data processing.

Computer technology is barely three decades old, but a long history already separates early computers from today's accomplishments.

Each generation of computers has brought giant steps in the field of data processing. The eve of the fourth generation may be an opportune time to stand back for a look at the past, present and future of computer technology.

## Computers in their infancy

The first computers were unreliable and, by today's standards, extremely slow. Mark I, built in 1944, contained 1,800 vacuum tubes; its computation time was measured in tenths of a second. Today, the STRETCH computer of the United States Weather Bureau performs an operation in a few hundred nanoseconds. (A nanosecond is a billionth of a second, that is,  $10^{-9}$  second. One data processing expert has facetiously defined a nanosecond as the time it takes in New York from the moment a traffic light turns green until the taxi driver behind you begins honking his horn.)

The only method of feeding data and instructions into early computers was by encoding them in a binary format. Results were given in the same tedious way. The slightest error in the lengthy coding process could entail hours of patient searching for the tiny bug in a program.

These computers had no convenient peripherals for the input and output of data and programs. Information was introduced by a series of buttons; results were read on flashing indicators. This process presented additional possibilities for error in a system already plagued with problems.

The memories of these early computers could store only a few thousand units of information, or *bits* (an abbreviation for binary digits), whereas today's computers store hundreds of millions of bits. First generation computers could process only one program at a time. Their input and output facilities were so rudimentary that the user had to stay near the computer unit and be personally involved in virtually every step of the processing.

Further advances in technology accelerated the internal operations of the computer considerably, but the input and output process remained slow, consuming 95 per cent of the time. The central processing unit functioned only five per cent of the time. The central unit was extremely underutilized while long lines of users waited impatiently to process programs. This was something like going to the airport by oxcart to catch a supersonic flight across a continent.

## First time-sharing system

Applying the unused power of the central processing unit to several programs at once was the brainchild of Christopher Strachey, director of Oxford University's Computing Laboratory. This was in 1959. It was 1961 before the Processing Centre of the Massachusetts Institute of Technology developed the first time-sharing system.

As these systems became widely used in the late 1960s, input and output peripherals multiplied in number. Progress in telecommunications made possible the efficient and rapid transmission of data across long distances. Computer communications allowed scores of customers, some located thousands of miles from a computer, to benefit simultaneously from its powerful resources.

## Peripheral equipment

Input peripherals today include punch card and paper tape readers, typewriters, teletypes, cathode ray tube (CRT) screens, and light pens. Some

of these instruments, as well as card and tape punches, printers and plotters, also serve in output operations. Magnetic tape units, discs and drums supply a computer's central memory with an almost inexhaustible reservoir in which to store information.

## Retrieving information

Stored information may be accessed by sequential or direct procedures. In sequential access, the computer searches its file in a set order until it finds the information that is needed. In this case, access time depends upon the location of data in the storage system. In direct access, the data can be accessed directly at its location in the file; the trick is to know exactly where the data is stored.

Access is sequential with magnetic tapes, and direct with magnetic discs and drums. The information stored on magnetic discs is accessed by a series of movable reading-heads resembling the mechanism that selects records in a jukebox. With magnetic drums, the reading-head is stationary. The drums, cylinders coated with a magnetic substance, spin at high

1623



Wilhelm Schickard's Calculating Clock could multiply and divide as well as add and subtract.

L'horloge à calculer de Wilhelm Schickard pouvait effectuer des multiplications, divisions, additions et soustractions.

# À la recherche du temps partagé

Les mémoires actuelles peuvent stocker des millions de bits

par Claude Boucher

*Tout se complique*, tel était le titre d'une série de dessins humoristiques que le caricaturiste Sempé nous livrait chaque semaine dans une revue française bien connue. On peut aisément l'appliquer à l'histoire de l'informatique. Quand on les compare à leurs descendants d'aujourd'hui, les premiers ordinateurs paraissent se situer au début d'une très longue chaîne évolutive. Pourtant, à peine trois décennies les séparent de nous.

Les opérations qu'ils effectuaient se déroulaient à des vitesses plusieurs milliers de fois plus faibles que celles d'aujourd'hui. MARK I, créé en 1944, comportait 1 800 lampes à vide ; ses temps de calcul se mesuraient en dixièmes de seconde, alors que l'ordinateur STRETCH du Bureau météorologique des États-Unis effectue une opération en quelques centaines de nanosecondes. La nanoseconde est la milliardième partie d'une seconde ; mais un informaticien facétieux l'a définie comme le temps qui s'écoule entre le moment où le feu passe au vert et celui où le chauffeur de taxi qui est derrière vous se met à klaxonner.

## Pauvre mémoire

Le seul langage dans lequel il était possible de communiquer directement avec ces premiers ordinateurs était le langage binaire. La solution de chaque problème demandait un long codage où la moindre erreur pouvait exiger des heures de recherche patiente pour retrouver l'infime *bug* qui empêchait un programme de fonctionner correctement.

En l'absence de périphériques commodes pour entrer et sortir données et programmes, il fallait introduire les informations à l'aide de séries de boutons et lire les résultats sur des voyants lumineux.

Les mémoires de ces premiers ordinateurs ne pouvaient contenir que quelques milliers d'unités d'informations, tandis que celles d'aujourd'hui en contiennent des centaines de millions. Enfin, les ordinateurs de la « première génération » (nous sommes

maintenant à l'orée de la quatrième) ne pouvaient traiter qu'un programme à la fois.

Avec le progrès continu des ordinateurs, le rythme de fonctionnement interne s'accéléra considérablement, alors que celui des opérations d'entrée et de sortie demeurait assez lent. Le temps consacré à la solution d'un problème pouvait se partager en deux tranches où, par exemple, 5 % du temps était alloué au fonctionnement de l'unité centrale et 95 % aux entrées et sorties d'informations. L'unité centrale de traitement restait donc presque inoccupée, tandis que de longues files d'utilisateurs attendaient impatiemment de faire traiter leurs programmes. On se trouvait dans la situation de voyageurs qui, se déplaçant d'une ville à l'autre en avions supersoniques, étaient forcés de se rendre aux aéroports et d'en revenir dans des chars à bœufs.

## Question de partage

C'est Christopher Strachey, directeur du Computing Laboratory de l'université d'Oxford, qui eut, en 1959, l'idée d'appliquer la puissance inutilisée de l'unité centrale de traitement au déroulement simultané (ou presque) de plusieurs programmes et, en 1961, le centre de calcul du Massachusetts Institute of Technology réalisait le premier système à temps partagé.

## Quelques greffes indispensables

Concurremment, les périphériques d'entrée et de sortie se multipliaient et le progrès des télécommunications se prêtait à la transmission fiable et rapide de données sur de longues distances. Des dizaines d'utilisateurs dont certains étaient logés à des milliers de kilomètres d'un ordinateur pouvaient ainsi bénéficier simultanément de ses puissantes ressources.

Les périphériques d'entrée comprenaient maintenant les lecteurs de cartes et de papier perforés, les machines à écrire, les télétypes, les écrans cathodiques, les crayons électroniques. Les perforatrices de cartes

et de bandes de papier, les imprimantes et les traceurs de courbes servaient à la sortie. Enfin les dérouleurs de bandes magnétiques, les disques et les tambours magnétiques pouvaient être employés aussi bien pour l'entrée que pour la sortie d'information, tout en fournissant à la mémoire centrale un réservoir presque inépuisable où stocker cette information.

L'accès à l'information peut se réaliser soit de façon séquentielle pour les bandes magnétiques, soit de façon directe pour les disques et les tambours. Le dispositif d'accès aux disques magnétiques dépend d'une série de têtes de lecture mobiles dont le fonctionnement rappelle un peu le mécanisme de sélection des disques dans un *juke-box*. Quant aux tambours, ce sont des cylindres recouverts de substance magnétique et qui tournent sur eux-mêmes à grande vitesse. La lecture de l'information se fait au moment où la position assignée à cette information passe au voisinage de la tête de lecture.

Dans un système à temps partagé, on logera dans la mémoire interne un

1642



À 19 ans, Blaise Pascal conçut une machine arithmétique pour soulager son père dans ses travaux d'intendant.

Blaise Pascal, at age 19, built an Arithmetic Machine to help his tax-collector father add and subtract.

## The awesome power of the computer has been extended through communications

speeds. The required information is picked out when it passes near a reading-head.

The difficulties of sequential access are illustrated by the story of the man who hated to use the telephone book because it took so long to find a name, until he discovered that names were arranged alphabetically. He had replaced sequential access (looking until he found the right name) by direct access (going straight to the name he wanted).

The use of direct access for vast data banks often poses a formidable problem: it is extremely difficult to find keys capable of quickly indicating the precise location of the desired information. This constitutes an important area of research in which much remains to be done.

### The structure of a time-sharing system

A time-sharing system contains elements usually not found in systems capable of processing only one program at a time. First, its memory must be equipped with a control program which coordinates the operation of the system's various components. Like the mother of hungry children, it must distribute access times to all users requesting services.

Allocation of blocks of processing time and services must be regulated very closely. If each block is too large, users will find the system's response time too long and will consequently be dissatisfied. If the blocks of time are too short, time will be lost transferring information between the central memory bank and the auxiliary memories. Techniques such as *paging*, however, divide programs and data into subsets to keep the number of information transfers to a minimum.

The control program divides the central memory into separate blocks. One block is set aside for its own use; the others are allocated to other users. The complexities involved in designing such supervisory programs can be easily imagined.

Traffic between the computer and its users is regulated by a transmission controller. It composes messages by regrouping characters and protects the network against errors in transmission. Above all, it manages the flow of communications correctly. A user must

not receive an answer intended for someone else. Finally, it must transmit signals which can be received by modulators-demodulators, or *modems*.

Modems convert the digital signals used by the computer and users' terminals so they may be transmitted by telecommunication networks. These networks cannot normally carry the binary information used by data processing equipment.

### Time-sharing services

Time-sharing systems offer three kinds of services: remote transmission of work batches, remote processing, and interaction.

In the first two categories, the user generally is part of a network with small terminals, that is, units consisting of at least a card reader and printer. If the tasks assigned to a given computer are beyond its capacities or if it is overloaded with work, it can transfer some tasks to another more powerful or less busy computer.

In batch processing, programs to be processed are transmitted to the central computer together. There they are stored in the peripheral memory to be processed and transmitted during slack periods. In the second category, each program is dispatched to the central computer as soon as it is received. There it is placed in a waiting

line, or queue, processed at an opportune time and returned to the terminal which sent it. The return time is much shorter in this case.

In the interactive mode, the user is seated in front a typewriter, a teletype or a CRT screen and receives replies to his questions almost immediately. New data services planned by the national carriers promise a fast response time of approximately 1.5 seconds for a priority message.

### Transmitting information

Depending on the type of service requested from a time-sharing system, different grades of transmission lines may be needed to transfer information. Low-power lines such as those used for teletype would be adequate for the interactive mode. They transmit information at a rate of 45 to 400 bits per second. Voice circuits, carrying between 600 and 4,800 bits per second, could also be used. The rapid transmission of a large file of information calls for wide-band mediums (radio or coaxial cable) capable of transmitting up to 50,000 bits per second.

### Future of computer communications

An American firm, Data Transmission Company, has estimated that the annual volume of computer

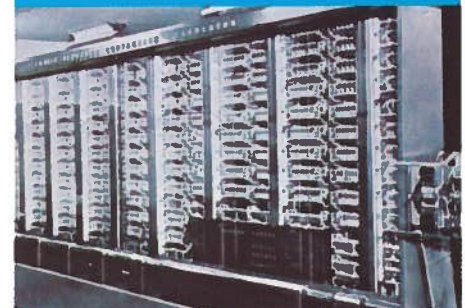
1822



Charles Babbage built his first Difference Engine. It could produce a table of squares accurate to six decimal places.

Charles Babbage construit sa première machine arithmétique. Elle pouvait calculer les logarithmes à six décimales près.

1937



Howard H. Aiken began work at Harvard University on Mark I — the first modern digital computer.

Howard H. Aiken effectue, à l'université Harvard, ses premiers travaux sur le Mark I, premier calculateur numérique.

## Les progrès des télécommunications ont fortement contribué à l'essor du traitement en temps partagé

programme qui coordonnera les opérations des diverses composantes du système. Il répartira minutieusement les durées d'accès entre tous les usagers simultanément rattachés au système.

Si chaque durée est trop grande, le temps de réponse du système apparaîtra trop long à chaque utilisateur, et il en retirera un sentiment d'insatisfaction. Par contre, si les tranches sont trop courtes, la performance du système sera abaissée, à cause du temps perdu par un nombre excessif de déplacements d'informations entre la mémoire centrale et les mémoires auxiliaires. Il existe des techniques comme la « pagination » qui découpent programmes et données en sous-ensembles, afin d'optimiser ces déplacements d'informations.

### La mémoire partitive

Le programme superviseur servira aussi à effectuer la partition de la mémoire centrale en blocs. Il occupera l'un de ces blocs et allouera aux programmes des utilisateurs d'autres blocs de la partition. On devine sans peine la complexité à laquelle peut atteindre la conception des programmes superviseurs.

On ajoutera à un tel système un contrôleur de transmission et des modulateurs-démodulateurs. Le

contrôleur de transmission devra régler la dense circulation qui s'établit entre l'ordinateur et les utilisateurs. Il devra protéger le réseau contre les erreurs de transmission et surtout gérer correctement le flux des communications. Enfin, il devra transmettre aux modulateurs-démodulateurs des signaux qui leur sont acceptables.

Ces modems servent à convertir les signaux émis ou reçus par l'ordinateur et les terminaux des utilisateurs pour qu'ils puissent être transmis par les réseaux de télécommunication, lesquels ne peuvent acheminer l'information binaire.

### À la seconde près

Les types de services qu'offrent ces systèmes sont souvent classés en trois catégories : la transmission à distance de lots de travaux, le traitement à distance de travaux séparés, le mode dialogué. Dans les deux premières catégories, l'utilisateur participe généralement à un réseau de terminaux lourds, c'est-à-dire d'ensembles dont chacun est formé au moins d'un lecteur de cartes et d'une imprimante. Il se peut cependant que le terminal de départ soit lui-même un ordinateur. Quand les tâches qui lui ont été confiées dépassent ses capacités, ou quand il est débordé de travail, il confie ces tâches à un autre

ordinateur du réseau, plus puissant ou moins occupé que lui.

Dans le traitement par lots, les programmes seront transmis ensemble vers l'ordinateur central, où ils seront stockés pour être traités et retransmis aux périodes creuses. Dans le deuxième cas, chaque programme est expédié vers l'ordinateur central au moment de sa réception. De là, il sera placé dans une file d'attente, traité en temps opportun, puis expédié dans les meilleurs délais vers le terminal lourd d'où il provenait.

Dans le mode dialogué, l'utilisateur est assis devant une machine à écrire, un télétype ou un écran cathodique et s'attend à recevoir une réponse à ses demandes dans un délai habituellement très bref. Ainsi les systèmes assureront, dans le cas d'un message prioritaire, un délai maximum de 1,5 seconde.

Les lignes de transmission nécessaires au transfert des informations varieront suivant le type de service requis. Pour le mode dialogué, il suffira d'assigner aux usagers des lignes de faible puissance comme celles qu'utilisent les télétypes ou des circuits à fréquence vocale. Par contre, il sera préférable pour la transmission rapide d'un important stock d'informations d'utiliser des supports à large bande (faisceau hertzien ou câble coaxial) capables de transmettre jusqu'à 50 000 bits-seconde.

### Des communications par milliards

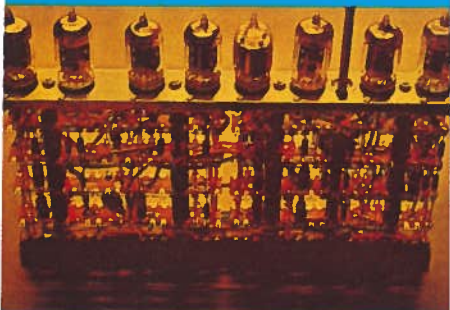
Le Canada est déjà bien lancé dans la mise en place de réseaux téléinformatiques. Les systèmes Infodat et Dataroute permettent dès maintenant d'acheminer de vastes quantités d'informations entre les régions développées du pays.

On a calculé que de 1970 à 1980 le nombre annuel de communications téléinformatiques aux États-Unis passerait de 3,7 milliards à 32 milliards, tandis que le nombre de terminaux en usage augmenterait de 84 000 à 1 000 000. Compte tenu de la population canadienne, les besoins de notre pays se situeront au dixième environ de ces valeurs.

### La vie informatisée

Les applications de la téléinformatique sont innombrables et se

1939



Le premier ordinateur électronique, l'ENIAC, est mis en chantier. Il comportait 19 000 tubes à vide.

The first electronic computer, ENIAC, used 19,000 vacuum tubes. Development of ENIAC began in 1939.

1970



Économie d'espace et vitesses d'accès égales font que les circuits intégrés monolithiques remplacent les mémoires à tores magnétiques.

Monolithic chips replaced the earlier core storage (background), providing the same high-speed storage in half the space.

**Within a decade, the use of the computer and computer communications will multiply by ten**

communication calls in the United States will increase from 3.7 billion in 1970 to 32 billion in 1980, while the number of terminals in use will leap from 84,000 to one million. Canadian requirements will probably be one-tenth these figures.

Canada is already constructing networks to satisfy its needs in the area of computer communications. The Infodat and Dataroute systems are making it possible to transmit vast quantities of information. These systems use private lines. Public switched data services such as Datapac and Infoswitch are now being planned for 1976 and beyond.

Applications of computer communications are countless. Banks and trust companies are already using computer communications to centralize their accounting operations. Airlines and hotel chains use them to assure quick reservation service to clients. And companies with branches scattered across the country rely on computer communications to manage their inventories more efficiently. At any given time, these companies can determine the location, condition and quantity of the thousands of parts used in their equipment, how many of these parts need to be replaced and when.

Architects, city planners, and engineers are now able to simulate the conditions that will affect their projects

before constructing them. They can observe on a CRT screen the schematic flow of traffic on a planned highway or traffic exchange, or watch a jumbo jet landing on airport runways still on the drawing boards.

Doctors can be kept up-to-date on the condition of patients in intensive care units. They can transmit data from cardiograms, encephalograms, tissue samples, and biochemical or bacteriological specimens to be analysed by a remote computer.

Students can receive individualized instruction by a computer that adapts itself to their learning speed.

Police organizations can fight crime more effectively by searching data banks. For several years, the police have been able to identify fingerprints by computerized comparison. Even tax inspectors can now (unfortunately) discover T4's which taxpayers may wittingly or unwittingly have omitted in their annual tax returns.

**Computers and human rights**

These are only some of the areas in which computer communications have begun to be used. While accepting the benefits of this technology, we should be aware of its inherent dangers.

Governments and large companies have extensive files on many aspects of the individual's life: school

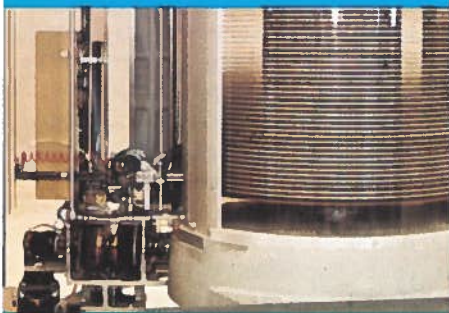
records, income, debts, credit ratings, medical associates, group memberships, and past offences, whether serious or not.

Vast data banks containing this type of information on our private lives have the potential to threaten individual rights. Safeguards are essential to prevent the abuse of computer power.

Engineers, data processing experts, lawyers, sociologists, and politicians will have to work together in search of the delicate balance between legitimate needs for protecting public safety, and preservation of the fundamental freedoms of citizens in a liberal and democratic society.

*Claude Boucher is professor of mathematics at the University of Sherbrooke.*

**1956**



Fifty magnetic metal discs arranged in a vertical stack provided the memory for many first generation computers.

La mémoire de plusieurs des ordinateurs de la première génération était constituée d'une pile de 50 disques métalliques.

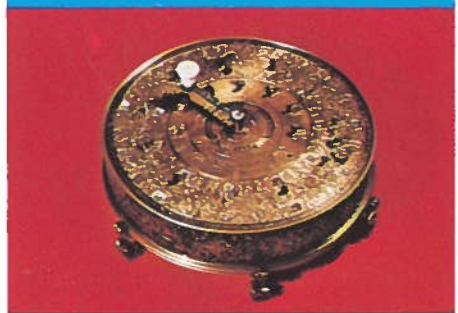
**1884**



Dorr E. Felt built a prototype comptometer using a macaroni box for the casing.

C'est à partir d'une caisse pour emballer le macaroni que Dorr E. Felt a construit le modèle rudimentaire de sa machine à calculer.

**1727**



Jacob Leupold proposed a circular mechanical calculator, operated by turning the handle on top of the box.

Le calculateur mécanique de Leupold : boîtier circulaire surmonté d'une manette pour effectuer les calculs.

**Pour concilier sécurité publique et libertés fondamentales, il faudra des efforts concertés de nombreux spécialistes**

multiplieront dans l'avenir. Déjà, les entreprises bancaires et fiduciaires s'en servent pour centraliser leurs opérations comptables. Elle permet aux compagnies d'aviation et aux chaînes hôtelières d'assurer rapidement à leurs clients les réservations dont ils ont besoin. La gestion des stocks de sociétés dont les filiales sont réparties à travers tout le territoire peut, grâce à elle, se faire de manière efficace. À tout moment, ces sociétés sont en mesure de déterminer la localisation, l'état et la quantité des milliers de pièces dont se composent leurs équipements, puis d'effectuer de façon optimale le renouvellement de ces pièces.

Des architectes, des urbanistes, des ingénieurs peuvent simuler les aménagements dont ils se proposent d'entreprendre la construction. Ils peuvent suivre sur écran cathodique le déroulement schématique du trafic sur l'autoroute ou l'échangeur projeté, ou l'atterrissage d'un avion gros porteur sur les pistes d'un aéroport dont ils ont tracé les plans.

Des médecins sont constamment informés des réactions physiologiques des patients hospitalisés dans une unité de soins intensifs. Ils sont en mesure de transmettre à distance et de faire analyser par l'ordinateur des cardiogrammes, des encéphalogrammes, des coupes histologiques,

des spécimens biochimiques ou bactériologiques.

Les corps policiers peuvent lutter plus efficacement contre le crime grâce aux banques de données et il est déjà possible de traiter par ordinateur l'examen des empreintes digitales. Les inspecteurs de l'impôt sont capables (hélas !) de dénicher les T4 que volontairement ou involontairement les contribuables auront omis de mentionner dans leurs rapports annuels.

Grâce au mode dialogué, on peut donner à des groupes d'étudiants un enseignement individualisé où l'ordinateur se pliera patiemment au rythme d'apprentissage de chacun.

#### **Un problème d'éthique**

Ce sont là quelques-uns seulement des domaines où la téléinformatique s'affirme. Cette discipline aura de nombreuses répercussions dans nos vies. Si elle est appelée à nous rendre de nombreux services, nous devons être assez lucides pour comprendre qu'elle peut mettre en danger les droits individuels.

Les gouvernements et les grandes entreprises sont maintenant en mesure de constituer sur chacun de nous des fichiers où seront consignés notre dossier scolaire, nos revenus, nos avoirs et nos dettes, nos marges de crédit, notre histoire médicale, les

emplois que nous avons occupés, nos opinions politiques, nos fréquentations passées et présentes, les groupements auxquels nous avons appartenus, les fautes plus ou moins graves que nous aurons commises.

Pour nous protéger contre ces dangers, informaticiens, avocats, sociologues et hommes politiques devront travailler à la réalisation d'un équilibre difficile entre les légitimes besoins de la protection publique et la préservation des libertés fondamentales que les citoyens sont en droit d'exiger d'une société libérale et démocratique.

*Claude Boucher est professeur de mathématiques à la faculté des sciences de l'Université de Sherbrooke.*

**1875**



Grâce à Jay Monroe, Frank S. Baldwin a pu commercialiser avec succès le calculeur qu'il avait fait breveter en 1875.

Frank S. Baldwin's calculator, patented in 1875, became a commercial success after he joined forces with Jay Monroe in 1911.

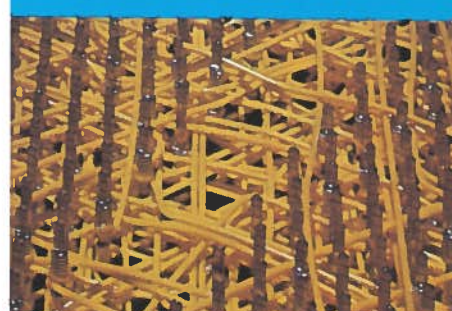
**1954**



Les premiers ordinateurs commerciaux comportaient des cartes perforées. Des lecteurs traduisaient en impulsions électriques l'information.

Punched cards were used by the first computers on the market. Readers translate the information into electrical impulses.

**1959**



Les ordinateurs de la deuxième génération empruntent à la téléphonie le câblage enroulé pour l'interconnexion des circuits imprimés.

Wire-wrap circuit board connections were adapted from the phone industry for second generation computers.

# The caisse "pop" goes electronic

Quebec's thriving credit union movement turns to computer communications

by Pierre Lévesque

The caisse populaire operates like a savings and credit union, but it draws its support from a specific community, whereas credit unions are usually formed by groups of employees. Like the credit union, the caisse populaire is a cooperative financial institution owned by member-clients and directed by them according to democratic principles.

The caisse "pop", as it is familiarly known, holds a special place in French Canada. In small towns and city neighbourhoods, people who know each other pool their savings to make them work cooperatively for the good of all. There is a strong sense of community attached to the caisse populaire.

Of the 1,322 caisses populaires in Quebec, 1,261 are grouped together in the Fédération de Québec des Caisses populaires Desjardins. In all, the Caisses populaires Desjardins have more than three million members and assets of over four billion dollars.

The name Desjardins comes from the founder of the credit union movement in North America. On December 6, 1900, Alphonse Desjardins, after studying cooperative systems in Europe, established a caisse populaire in Lévis, Quebec, to encourage ordinary people to save their money and to provide a healthy source of credit. The new institution, integrated with the parish community, helped stimulate the local economy.

In the 75 years since then, these caisses populaires and credit unions have become established institutions. In Canada at the end of 1974, according to the Cooperative Union of Canada, there were 4,084 credit unions and caisses populaires with approximately seven million members and ten and a half billion dollars in assets.

## Changing with the times

Social and economic conditions have changed radically since 1900. The caisse populaire has had to adapt to a changing world, while continuing to respond to the needs of members.

One of the greatest challenges for credit unions, and for the whole banking sector, has been to take advantage of the opportunities offered by computers and telecommunications technology.

A high proportion of banking activities relates to the processing and storing of information. Computer communications seem to hold the key to many of the associated problems.

Computers promise to bring under control the reams of paperwork that have always plagued banking. At the same time, they will likely enable banks to reduce costs, cut the amount of space required by urban branches, diversify services and tailor them to customers' needs, improve managerial performance, and provide better conditions of work for their employees.

## Computers and caisses populaires

In 1965, a committee was set up to study computer requirements in the Desjardins Movement of caisses populaires and associated cooperative institutions located in the province of Quebec.

The outcome was that the Desjardins Movement decided to set up a computer system for processing members' accounts and to integrate with it an accounting system for the operations of each caisse populaire. This approach recognized the fact that each caisse populaire is an autonomous legal entity, responsible for preparing its own financial statements.

To avoid large initial investments, the federation decided not to install its own computer, but to use an outside service bureau. Speed was of the essence, since there was a possibility that individual credit unions might adopt incompatible systems.

In mid-1969, a three year contract was signed with IBM. The first caisse populaire joined the integrated accounting system in February 1970.

Five and a half years later, the system in serving 400 of the caisses populaires that belong to the



# La caisse « pop » à l'ère de la téléinformatique

La caisse populaire a dû s'adapter à la modernisation explosive de la société

par Pierre Lévesque



En décembre 1900, Alphonse Desjardins fondait en sa ville natale de Lévis la première coopérative d'épargne et de crédit, et lui donnait le nom significatif de « caisse populaire ». Cette institution avait en effet pour mission de servir, à l'échelle paroissiale de l'époque, la communauté des petits épargnants. Elle devait stimuler l'économie locale, rationaliser l'épargne individuelle et faire de l'épargne collective ainsi constituée une source sûre de crédit pour ses adhérents.

Les caisses populaires ont connu depuis un immense essor au Québec ; elles ont inspiré dans leur principe les credit unions des autres provinces canadiennes et même, sous des formes diverses, franchies nos frontières. D'après Statistique Canada, 4 084 caisses populaires et credit unions opéraient au Canada à la fin de 1974 ; elles comptaient quelque 7 millions d'adhérents et leur actif s'élevait à près de 10,5 milliards de dollars.

Certes, les conditions socio-économiques ont beaucoup changé depuis 1900 ; la caisse populaire a dû s'adapter à la modernisation explosive de la société globale, tout en continuant de répondre aux besoins souvent plus traditionnels de la communauté locale.

Comment a-t-elle intégré sa vocation particulière au monde nouveau de la téléinformatique ?

## L'informatisation du secteur bancaire

*L'Arbre de vie*, rapport du Groupe d'étude sur la téléinformatique au Canada, met en lumière les fondements de l'automatisation bancaire. Elle permet de rationaliser des écritures longues et complexes, d'abaisser les coûts, de réduire l'espace — le manque d'espace est un difficile problème pour les succursales urbaines — d'offrir des services plus diversifiés et de les adapter aux besoins de la clientèle, d'améliorer les conditions de travail du personnel, enfin de perfectionner la gestion.

D'autre part, l'informatique était toute désignée pour servir un secteur important de l'activité bancaire, qui est le traitement et le stockage d'informations.

## ... dont la caisse populaire

En 1965, un comité a étudié le problème de la mécanisation dans les caisses populaires et les autres sociétés du Mouvement Desjardins. Pour les caisses en particulier, il a déterminé leurs priorités, étudié leurs problèmes de rentabilité, créé un système de comptabilité et de gestion, et fait des appels d'offre auprès des façonniers.

Entité juridique autonome, chaque caisse populaire est tenue de produire ses propres états financiers. Cette situation particulière a entraîné les caisses à adopter la comptabilité d'exercice au lieu de la comptabilité recettes-déboursés. Puis, l'idée s'est imposée d'assurer simultanément le télétraitement et la gestion : il a suffi d'ajouter aux comptes des membres un grand livre des comptes d'exploitation de chaque établissement. C'est ce qu'on appelle le Système intégré des caisses (SIC).

Pour le traitement informatique, la Fédération des caisses populaires, voulant éviter des investissements trop lourds, a eu recours aux services d'un façonnier. Pour éviter d'autre part que les caisses n'aient recours à des technologies et des méthodes incompatibles, ce qui eût gêné l'uniformité du télétraitement, la Fédération a généralisé rapidement l'application de cette politique.

À l'été 1969, on confiait à IBM, par un contrat de trois ans, le traitement de la comptabilité « intégrée ». Une première caisse se rattachait au système en février 1970.

## Jour et nuit

Comment se réalise cette intégration sur le plan informatique ? Chaque caisse dispose d'un terminal, certaines en ont plusieurs, du genre téléscrip-teur. Elle a ainsi accès au fichier central des données. Les liaisons

## Computer communications may be one step toward an eventual cheque-less society

Fédération. More than 1,400 teletype terminals are linked to the central computer by a network of 7,000 miles of telephone lines.

Costs are pro-rated according to the number of accounts at each caisse. This means that distance is not a financial handicap for caisses located far from the central computer by some accident of geography.

### Benefits of teleprocessing

The teleprocessing system handles all services dealing with savings, loans and mortgages, as well as the share capital of the caisses populaires.

During daytime hours of on-line access to the computer, financial and non-financial transactions can be conducted. Tellers can open and close accounts, up-date pass books, stop payments and freeze funds. They can also send messages and refer to the central files. At the same time, debit and credit operations can be performed in the caisse's main ledger.

The real benefits of automation come at night with delayed processing. During off hours, the computer calculates interest, patronage refunds, rebates and administrative charges. It pays loans from savings accounts, transfers funds from ordinary to permanent savings accounts, renews term deposits, and so on.

At the same time, it makes up financial statements, prepares reports on loans and deposits, controls day to day operations, and compiles statistics.

The computer carries out all the tedious calculations and accounting tasks that used to be done manually.

### Computer proves popular

Management, employees and members of the caisses populaires all like the computer system.

Heads of regional caisses and managers of the Fédération des Caisses populaires appreciate the daily information provided by computer on the capital transactions of their affiliates.

Individual tellers also appreciate the computer system, because it enables them to balance their cash in a few minutes. All they have to do is check that their cash balance tallies with the amount indicated by the computer. If there is a discrepancy, cash transactions can be traced on the

reference journal printed by the terminal.

Since there are no longer individual account cards, cashiers no longer leave their wickets to check or up-date account balances. Cashier operations are concentrated at the wicket and the sources of error are reduced.

The hustle and bustle of peak periods has been largely eliminated. Calculations at the end of accounting periods are now made automatically. Everyone benefits from being relieved of the extra work this used to entail, which generally created a certain amount of tension.

Teleprocessing has become so popular with staff that an employee who has worked with the integrated computer system will almost certainly be reluctant to take a job with a caisse that still relies on traditional manual operations.

### Better service

Member-clients have noticed that the cashiers work faster, pass book entries are made by the terminal at the wicket, and the staff of the caisse has more time to attend to their individual needs. They also benefit from extended business hours and new branches in convenient locations such as shopping centres, universities and hospitals.

Two recent innovations are also proving popular with members. The first of these is the monthly statement of account, already available at some caisses populaires. The second is the cooperative service, inaugurated in June 1974, which makes it possible for members to deposit or withdraw funds from their accounts and to have their pass books updated at any of the 400 caisses populaires linked to the central computer.

The automation of the caisse populaire is well underway, but it is far from complete. The Fédération's computer system is the largest of its kind in North America and ranks eighth in the world after the British and Japanese bank teleprocessing systems.

In the near future, the Desjardins Movement hopes to forge a closer link between the caisses and associated cooperative institutions to allow them to share computer resources.

This will enable them to improve the various services they offer members such as life insurance, general insurance, trust and investment services.

The caisse populaire has come a long way since 1900. Like other banking institutions, it must now learn to cope with the electronic circulation of money, point of sales terminals, payment cards, cash dispensers and other features of the cheque-less society.

---

*Pierre Lévesque is chief of User Services, with the Fédération de Québec des Caisses populaires Desjardins.*



## La mise à jour du carnet est plus rapide, et les cadres sont plus disponibles pour la clientèle

s'effectuent par ligne téléphonique. Mais les caisses populaires sont disséminées sur un vaste territoire ; celles qui sont le plus éloignées de la centrale d'ordinateurs acquitteraient difficilement les frais de télécommunications, n'était le système de partage des coûts au prorata du nombre de comptes, qui écarte toute discrimination géographique.

Le système d'intégration s'applique à tous services de capital social, à toutes formes d'épargne, enfin aux prêts sur reconnaissance de dette ou sur hypothèque.

Le jour, durant les heures d'accès direct à l'ordinateur, on peut effectuer transactions monétaires ou non monétaires, ouvertures de comptes, insertions de messages, retenues ou gels de fonds, arrêts de paiements, fermetures de comptes. Enfin, on peut interroger les fichiers. On peut également débiter ou créditer les comptes du Grand Livre.

La nuit, en traitement différé, s'effectuent les « automatismes » qui ont délivré le personnel des tâches fastidieuses d'écriture : calculs d'intérêt, de charges administratives, de bonis, de ristournes, virements de fonds des comptes d'épargne ordinaire aux comptes d'épargne stable, remboursement des prêts à même les comptes d'épargne ordinaire, renouvellement des dépôts à terme, versements d'intérêts ou de bonis, clôture de l'exercice, préparation des rapports touchant le contrôle quotidien des opérations, les données comptables, d'administration des dépôts et des prêts, les états financiers.

Les caisses n'ont plus besoin de registres ni de livres comptables. Des rapports consolidés permettent aux dirigeants des Unions régionales et de la Fédération de connaître chaque jour les opérations financières de leurs caisses affiliées.

### La fin des cauchemars

Ce système de traitement a beaucoup allégé le travail. Ainsi, le caissier fait l'état de sa caisse en quelques minutes ; il n'a qu'à vérifier le solde en fonction des entrées compilées par le système. En cas d'erreur, il peut vérifier les opérations sur le journal témoin imprimé par le terminal. Et comme on n'utilise plus les « fiches de

compte », il n'a pas à se déplacer pour vérifier le solde d'un compte ou pour le mettre à jour. Il effectue toutes ses opérations sans quitter le guichet, et les risques d'erreurs sont fortement réduits.

Quant aux cadres, ils disposent d'excellents instruments de gestion ; et ils ont accès à des données statistiques qui leur permettent d'étudier les tendances de la clientèle et d'y adapter les services.

Enfin, l'ensemble du personnel est délivré des surcroûts de travail que causaient jadis la clôture de l'exercice ou la fin des périodes comptables.

### Le télétraitement favorise le rapprochement

Dans l'ensemble, les membres ont témoigné une certaine indifférence, du moins à l'origine ; c'est qu'en effet ces transformations ne les touchaient pas, puisqu'ils recevaient les mêmes services que jadis. Toutefois, ils ont remarqué par la suite que le caissier est plus rapide, le carnet mis à jour immédiatement au guichet et les cadres plus disponibles pour traiter des opérations particulières qu'ils désirent effectuer. Ils ont remarqué également que les heures d'ouverture ont été allongées, et nombre de nouvelles succursales dans les centres commerciaux, près des hôpitaux, des maisons d'enseignement.

Deux innovations, encore toutes récentes, seront sans doute appréciées des membres : le système du relevé de compte, encore peu répandu, et le service intercaisses, inauguré en juin, qui permet d'effectuer retraits et dépôts, avec ou sans mise à jour du carnet, à n'importe quelle caisse intégrée.

Le SIC, premier en Amérique, huitième dans le monde après les systèmes de télétraitement bancaires anglais et japonais, dessert actuellement 400 caisses, soit plus de 2 200 000 membres, ce qui représente environ 5 millions et demi de comptes d'épargne et de crédit. Plus de 1 400 terminaux sont reliés à l'ordinateur par un réseau de 11 300 km de lignes téléphoniques.

### Vers la société sans numéraire

L'automatisation des caisses populaires est loin d'être terminée.

En intégrant certains fichiers au système, on pourrait songer notamment à la coordination de certains services comme l'assurance-vie, l'assurance générale, les services de fiducie ou de placements, actuellement fournis par des sociétés du Mouvement des caisses populaires.

La petite caisse modeste de 1900 a beaucoup évolué. Jouera-t-elle de pair avec les grandes institutions financières un rôle actif dans l'avènement de la société future, société sans chèques, à virement électronique de fonds, à cartes de crédit, à distributeurs automatiques d'argent liquide ? En dépit des difficultés techniques, financières et juridiques, elle s'y prépare avec diligence. Comment, autrement, saurait-elle s'adapter aux exigences d'une économie en pleine mutation, et continuer d'offrir à ses membres les services auxquels ils ont droit ?

*Pierre Lévesque est chef de la division des services aux usagers de la Fédération de Québec des caisses populaires Desjardins.*



# Rekindling the shared experience

**The roar of the grease paint, the smell of the crowd?  
TV gives us canned laughter and makes hermits of us all**

by Gordon B. Thompson

The mass media tend to isolate us, robbing us of the exhilarating sense of sharing an experience with others.

Television may be the modern mass medium *par excellence*, but it has missed the boat on this important score — it fails to capture the undercurrents of communication that can create a sense of community in an audience in live situations.

Before committing further resources to extending present television services, we ought, perhaps, to explore alternatives that might be a great deal more exciting because of their sensitivity to communication among viewers.

The kind of unspoken communication I am thinking of was superbly illustrated by Speech 73, a conference held at Seneca College in Toronto a couple of years ago.

During the main talks, the excitement of the audience was electric! To test the impact of the vibrations, I stepped out and listened to the proceedings over the very adequate sound system that was distributing the talks throughout the building. The change in impact was phenomenal! The speech sounded like any other prosaic presentation. Yet inside the auditorium, the excitement was as tangible as before! A glance at the audience confirmed that the speaker was saying important things.

## Shared excitement

People seem to want to share experiences, even those through the mass media, and so we have the annual Grey Cup parties held in people's homes, where friends gather to celebrate in a communal way the final culmination of the football season.

Perhaps part of the excitement of a performance stems from being with kindred souls — from knowing, feeling and sharing their enthusiasm.

## Loneliness of the TV viewer

The problem is that the electronic media tend to keep us all in isolation, or at best in two-by-two dyads. Nor do the television services frequently touted as the systems of tomorrow make the prospects any brighter. The common variants of Pay TV, for example, still deliver content to individuals in isolation.

These systems sustain essentially no feeling of community. They neither



# La télécommunio

**Pauvres de nous, plus seuls encore au fond de nos cages  
par le fait des média électroniques !**

par Gordon B. Thompson

Parce qu'ils tendent à nous isoler, les média nous frustrant d'une expérience exaltante et nécessaire, la participation.

La télévision, peut-on penser, est à la pointe des média modernes ; pourtant, elle ne réussit pas à assurer cette communication qui nourrit le sentiment d'appartenance, comme lorsqu'on assiste à un spectacle ou à une conférence.

Plutôt que de consacrer d'autres ressources à la télévision telle qu'on l'exploite présentement, peut-être devrait-on chercher à l'orienter vers la communication entre téléspectateurs. Par communication, j'entends ici les échanges non verbaux entre des êtres qui partagent une même expérience. Je songe, notamment, au phénomène

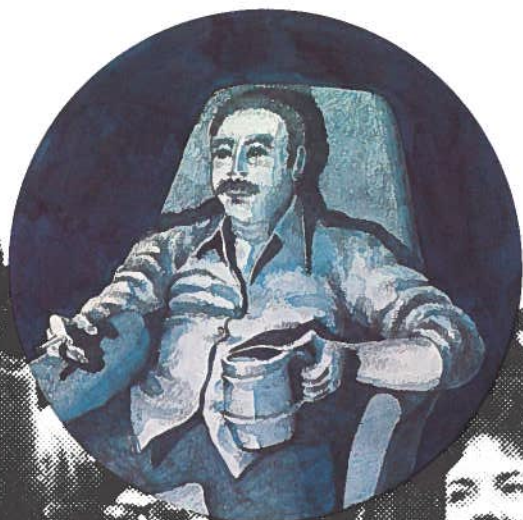
que j'ai pu observer lors d'une conférence au Seneca College de Toronto, en 1973.

Au moment des principaux exposés, l'auditoire entier était littéralement galvanisé, parcouru de vibrations presque palpables. Sachant que la conférence était retransmise dans tout l'immeuble par un système sonore très au point, je quittai la salle dans le dessein de voir si le phénomène se prolongeait électroniquement. La différence était incroyable. Tout devenait banal, terne. De retour dans l'auditorium, je retrouvai les mêmes vibrations, la même communion ; pour l'auditoire, manifestement, les propos de l'auteur étaient du plus haut intérêt.

L'explication tient, en partie du moins, au besoin que nous avons de partager avec d'autres, de participer ; cela vaut aussi eu égard aux média.

**Je suis, tu es, il est, nous sommes !**

N'est-il pas vrai, par exemple, que la coupe Grey, apothéose de la saison de football, suscite dans nombre de



encourage nor invite additional levels of commitment. They have as much social excitement as the hose leading from a gasoline pump. Just a delivery system!

Some newly conceived television services, however, may be able to reintroduce a feeling of shared participation among viewers, although in a different way.

#### More freedom of choice

Today, the viewer must either accept the drivel of mass television, or turn the set off. These alternative forms of television would allow the minority viewer to select quality programming at will.

Planners have been trying to devise ways of delivering television programs which respond to individual interests. Pay TV is the prime example, but it has built-in limitations.

These private delivery, television-on-demand systems need special equipment so that viewers receive only the programs they have paid for. The entire revenue of the system comes from these charges, and the cost of restrictive equipment adds to the problems of what is already a dicey proposition.

#### Challenge to Pay TV

A slightly different approach was studied recently by Bell Canada as a cheap means of introducing demand television. It had an inadvertent twist that gave it some very desirable social characteristics; the system held the promise of creating a sense of shared experience among television viewers.

The proposal was a simple one: take the basic principle of Pay TV, delete the restrictive equipment, and try to live with the result. Under the proposed system, you would pay a monthly subscription fee, and would be free to see any or all programs. Only when you specifically requested a program would you incur an additional charge for fetching it.

In this stripped-down demand system, the monthly fee gives access to all the delivery channels. One channel is devoted to displaying a schedule of what is happening and what is about to happen on the remaining channels.

When you wish to choose a program from a catalogue of possibilities,

you telephone in your request, and it is scheduled at the next appropriate time. If the system is lightly loaded, your request is shown immediately, for everyone to see. Otherwise, a suitable time is negotiated. This new selection is then added to the list of performances displayed on the schedule channel.

A fetch charge is made for each request. Here is where the first significant advantage of leaving off the restrictive equipment appears: the charge for that specific fetch need not be nearly so high as in the private delivery system. A portion of the monthly fee from all subscribers goes to defray the cost of this and every fetch.

With a large number of subscribers, and a small number of channels, the bulk of the income for the service is generated by the subscription fees, and not by the fetch charges.

The stripped-down TV demand delivery system breaks one of the greatest dilemmas in the demand business. Everyone wants access to everything, but doesn't want to pay very much for it. People won't pay enough to attract new content of any significance. That being the case, the library quality drops, and the incentive to use the library also falls. Quality attracts useage, and useage attracts quality. There must be continual pump-priming to keep the system going. That's what the subscription fee is all about.

#### Keeping all channels loaded

There is another subtlety in this stripped-down demand system. This relates to the loading on the system's channels. Clearly the system operator would like to run with all channels loaded, and maybe even a little overloaded, giving a delay of up to an hour or so for a fetch. Through simple pricing strategies, the channels can be kept loaded to capacity.

Light loading of the system is obvious as you glance at the schedule channel, or flip through the spectrum of channels. You can easily see that material can be ordered for immediate delivery. On the other hand, when the system is fully loaded, a request must be scheduled. As the loading increases, the most popular time slots will be taken, and there is less likelihood that

you can achieve a satisfactory match with the system's timetable. As the system becomes fully loaded, the probability of additional immediate load being presented to the system falls sharply. This produces a strong tendency for the system to be optimally loaded at all times.

Additional discriminatory pressures can be built into the pricing policy to further enhance this characteristic, or to develop any other pattern that might be desired. Since each fetch is, in effect, a bargaining situation, prices for a fetch could go up and down like elevators without detracting from the overall revenue.

Supposing "Shallow Nostril" costs \$350 per performance. Through a form of public auction, such an amount could be cajoled out of the audience. Various schemes based on this theme could be used to permit the showing of very expensive, general interest material, while not denying the opportunity of showing low cost material of special interest to particular small audiences.

#### Can it pay its way?

When this system was modelled on the laboratory computer, we discovered that as few as 400 users could make the system viable. However, if this medium were the sole means of financing production of programs for the library, then more than a half million subscribers would be needed. At this level and beyond, the system can support new production for its exclusive use. Until this level is reached, however, content could be rented, bought or accepted on consignment from TV and motion picture sources, or from other information suppliers.

As the possibilities were studied further, more and more good things began to emerge. The notion of varying levels of participation was recognized. Since it costs a couple of dollars to make a fetch, you might try watching for a while and looking at what your neighbours have requested. Of course, there is no way you can find out who ordered what. You only know that someone in your community ordered what you are seeing. You know that the selection was probably made by someone just like yourself. Now your courage builds. You reach for the

## Vers un système qui favoriserait la participation des téléspectateurs à une aventure commune

foyers canadiens des parties auxquelles sont conviés parents et amis. L'intérêt du spectacle serait lié au fait de se sentir entre congénères, de vivre, de partager les mêmes enthousiasmes ou les mêmes déceptions.

Or, les média électroniques tendent, lorsqu'ils ne nous isolent pas totalement, à nous confiner dans l'étroite limite du couple, et rien dans les systèmes que l'on projette n'offre de correctif à cet égard. Les variantes connues de la télévision payante ne proposent rien qui puisse donner à l'abonné le sentiment d'être d'un groupe, d'une collectivité ; en aucune façon l'invitent-elles à participer ou à s'engager. Socialement, leur rôle ne se distingue pas de celui du pompiste, elles « approvisionnent ».

### Si je m'abonnais ...

Certains systèmes, de conception récente, visent à favoriser la participation des usagers, mais en un sens différent. À l'heure actuelle, le téléspectateur n'a qu'une alternative : tourner le bouton ou subir les sottises qu'on lui débite.

La télévision payante offre à ses abonnés la possibilité de voir des émissions de qualité ; l'objectif ici est la satisfaction de besoins individuels, mais elle comporte des contraintes manifestes. Pour acheminer l'émission vers les seuls abonnés qui en ont fait la demande, il faut un équipement de contrôle en conséquence, dont le coût, assez élevé, ne peut être recouvert qu'après d'une infime fraction des abonnés. Voilà qui ajoute aux difficultés d'une entreprise déjà aléatoire.

### Quoi d'autre ?

Désireuse d'offrir un service de télévision sélective bon marché, la société Bell Canada s'est récemment mise à l'étude de la question. Ses recherches ont abouti à des résultats inattendus et fort intéressants du point de vue social ; le système favoriserait la participation des téléspectateurs à une aventure commune.

En fait, la solution envisagée est fort simple. Elle retient, au départ, le principe même de la télévision payante, mais élimine l'équipement de contrôle.

L'abonnement, acquitté par versements mensuels, donnerait accès à

toutes les émissions (un canal serait réservé à la présentation du téléguide). Il n'y aurait de frais supplémentaires, très modiques d'ailleurs, que dans les cas où l'abonné réclame la diffusion d'une émission particulière. Un catalogue lui permettrait de faire son choix, qu'il lui suffirait de communiquer par téléphone.

Si la programmation n'est pas trop chargée, la présentation est immédiate. Dans le cas contraire, diffuseur et abonné conviennent du moment opportun. L'émission est alors inscrite à l'horaire et le téléguide en informe les autres abonnés.

Dès lors qu'on supprime l'équipement de contrôle, il suffit d'appliquer une partie des recettes d'abonnement aux sélections pour être en mesure de les offrir à un prix modique. Avec un nombre d'abonnés suffisamment large, et peu de canaux, les recettes sont assez élevées pour qu'on puisse assurer des services individuels à bon marché.

### Voilà qui peut devenir intéressant ...

D'autre part, il devient également possible de relever l'un des défis majeurs du marché. L'utilisateur, on le sait, exige beaucoup sans être disposé à payer le prix. D'où, habituellement, un double effet : réduction de la qualité de la téléthèque, suivie d'une perte d'intérêt chez l'utilisateur. Le système envisagé permettrait de sortir de ce dilemme, car la qualité entraîne l'usage, et l'usage la qualité. Le rôle des abonnements est justement d'assurer, au départ, une certaine qualité.

Une autre particularité du système intéresse le degré d'utilisation des canaux. Il va de soi que l'exploitant visera à une occupation maximale et même à une certaine surcharge de la grille de programmation de sorte que, idéalement, il ne pourrait répondre aux demandes des abonnés sans un délai d'une heure environ. Un barème simple mais bien conçu permettrait d'atteindre cet objectif.

Pour évaluer ses chances d'obtenir une diffusion immédiate, il suffira à l'abonné de consulter son catalogue ou de passer rapidement en revue les divers canaux. Si la programmation est complète, il conviendra avec le diffuseur d'un moment de diffusion. Au fur et à mesure que la programmation se

développera, il est certain que la probabilité d'une diffusion immédiate décroîtra parallèlement, surtout aux meilleures heures d'antenne. Le moment viendra où l'horaire sera complet.

Cette tendance (ou d'autres estimées désirables) pourrait être renforcée par le biais de tarifs discriminatoires, l'offre et la demande faisant varier le prix des sélections sans que les recettes globales en soient modifiées.

Imaginons, par exemple, que le coût de la *Rue du potiron* soit de 350 \$ par représentation. On pourrait, par une espèce de vente aux enchères, obtenir gentiment cette somme des abonnés intéressés. En un mot, il serait possible d'offrir des émissions très chères, mais d'intérêt général, sans renoncer pour autant aux émissions bon marché n'intéressant qu'une fraction des abonnés.

### ... et même réalisable

L'expérience de simulation par ordinateur a révélé qu'il suffirait de 400 abonnés pour que l'entreprise soit viable (plus d'un demi-million si le financement était assuré par les seuls abonnements). Ce seuil atteint, l'entreprise peut se lancer dans ses propres productions. En-deçà, toutefois, il faut louer, acheter ou emprunter le matériel à diffuser.

Au fur et à mesure des études, de plus en plus d'avantages apparaissent, dont l'idée d'une participation à plusieurs degrés. Dans un premier temps, l'abonné regarde les émissions choisies par les autres. S'il ne peut déterminer qui les a commandées, il sait qu'il s'agit de personnes de son voisinage ou de sa collectivité, donc de gens auxquels il peut s'identifier. Le prix des sélections étant très bas, il s'enthousiasme peut-être. Aussi, dans un deuxième temps, après avoir consulté le catalogue, sans doute se risquera-t-il à une sélection.

Rien cependant ne l'oblige à passer commande si le prix ne lui convient pas. Il peut marchander avec la station et choisir de voir son émission à six heures du matin, si cela sied mieux à son porte-monnaie. De la sorte, chaque abonné détermine le degré de sa participation. Concurrément, en observant les émissions diffusées sur

---

**You can watch programs your neighbours select,  
and they can watch programs you choose**

library catalogue and contemplate a higher level of participation. Whether or not you make a fetch is up to you. You can dicker with the librarian. If you want it cheap, you can order it for 6 A.M. next Tuesday! Your level of participation is set by your decisions.

**A feeling of community**

By flipping through the channels, you can get a flavour of your community, for all the material being shown has been selected by your fellow citizens. The content is totally the result of the choice of those viewing it. Real community television!

If you tune in by chance part way through an interesting program, you can order it for reshowing, because the ordering information is still on the schedule channel. If you are really excited, you can order a scheduled showing, and suggest to your friends that they watch, in case they may be similarly moved. Consensus building. Positive consensus, not that negative "Don't do this . . . Don't do that" kind that permeates our present mass media.

Just as material from a video recorder or a film projector can be shown on this system, so sequences generated by a computer can be shown. It is a very simple task to accommodate content that is generated, edited and stored in a computer. A five-minute summary of the latest stock market news, complete with charts and graphs, is an example of the content that might be presented in this fashion. Clearly, the computer file can be updated and edited very easily, making this a kind of program that is always changing.

**Push-button participation**

Electronic polling can add to the excitement, and develop a high degree of viewer involvement. The technique depends, however, on specially designed programs which have decision points written into the plots. When these points are reached, members of the audience are presented with alternative ways the plot could develop. They signal their choices electronically, and the alternative chosen by most people is what is presented on the screen. This would be similar to *The Magic Lantern*, the participatory multi-media presentation shown in the Czechoslovakian pavilion at Expo 67.

The program content for such productions could range from simple print material displayed on the screen to animated cartoons with accompanying sound, all computer-generated and computer-controlled.

The results of the poll could be shown in detail, giving the viewer a sense of the magnitude of the response. In this way, the viewer can be aware of the size of the viewing audience as well as its opinions and feelings.

The combination of community retrieval TV and electronic polling begins to approach some of the scenarios depicted at the beginning of this article. The viewer can participate in the generation of shared feelings in a large but loosely defined group. Here, he can sense the pulse of the group's feelings.

This combination of services is the most significant communications innovation for generating positive consensus now known. Its social and economic importance is very difficult to estimate in any concrete fashion, for innovations of this type directly address the fundamental wealth-creating processes of the society. We can at least say that the theoretical work we have done suggests that this kind of service is vitally important.

Whether the viewer chooses an intense level of participation, as exemplified by the computer-polling kind of material, or elects to share the more conventional selections of his neighbours, the effect is the same. As he roams through the channels, he can feel the presence of his fellow citizens. There is a feeling of community, for he feels the influence of his neighbours.

**Viewers become producers**

It is a simple step to allow subscribers to create their own contributions to the program content of the library. Since this material would be available on request, you could improve it whenever you wished, and you could reasonably expect that it would be shown more than once. Better content should evolve from such an approach to developing community input to television. Montreal's *Vidéographe* is living proof of the viability of meaningful public participation in content generation.

Since the material, once ordered, is probably viewed by more than just the person ordering the showing, there is a chance that content deserving a wider acclaim will develop that acclaim, while the poor stuff will just move back further into colder and colder storage areas until it is finally returned to the author as having no further use. Continued occupancy of storage space should require that the author pay for that space.

**Community profile**

Eventually, the library that serves a particular community will become some kind of intellectual map. A stranger can get an insight into the nature of a community simply by finding out what content is popular.

Community retrieval television. It is a stripped-down, demand, retrieval system for television material that began life with an apology, but now looks more promising than its parents.

---

*Gordon B. Thompson is a senior member of the scientific staff, Bell-Northern Research, Ottawa.*

## Où la téléthèque constitue un reflet fidèle de la culture d'une collectivité

les divers canaux, il connaîtra mieux ses concitoyens à travers la programmation qu'ils ont été les seuls à déterminer. N'arrive-t-on pas ainsi à une véritable télévision communautaire ?

Autre chose. Si, par hasard, l'abonné ouvre son poste au beau milieu d'une émission qui lui plaît particulièrement, il peut en demander la retransmission puisqu'elle est encore à l'horaire. Dans le cas où il est vraiment emballé, il peut suggérer à ses amis d'être à l'écoute.

### Voulez-vous jouer avec moi ?

Voilà, peut-être, un pas de plus vers le partage, l'expérience communautaire, l'accord... Mais un accord positif, contrairement à ce que proposent les média actuels parsemés qu'ils sont de «... évitez ceci, ne faites pas cela...»

Le système pourrait assurer la diffusion non seulement de bandes magnétoscopiques ou de films mais de documents réalisés par le truchement de l'ordinateur. Il serait aisé, notamment, de présenter, en séquences de cinq minutes, l'évolution des cours de

bourse : graphiques, tableaux, renseignements seraient tenus à jour grâce à l'ordinateur.

De même, le vote électronique susciterait une large participation. Pareilles émissions supposent cependant une intrigue où les téléspectateurs interviennent pour décider, à la majorité des voix, entre plusieurs développements possibles.

En substance, il s'agit de la technique utilisée par les auteurs de *La lanterne magique*, spectacle multi-média présenté au pavillon de la Tchécoslovaquie durant l'Expo 67. Le point de départ de ces émissions peut varier à l'infini, de l'article de journal reproduit à l'écran, au dessin animé ; l'émission entière serait informatisée.

Rien que de très simple à cet égard quand la matière de l'émission est automatisée. Une séquence donnée, c'est-à-dire, l'un des développements proposés, se déroule automatiquement à l'écran tandis que l'ordinateur pilote invite les téléspectateurs à se prononcer. Le compte des voix, également automatisé, se fait

au fur et à mesure, ensuite l'ordinateur peut choisir le développement qui a réuni le plus grand nombre de votes favorables.

### Enfin, nous y sommes...

À ce stade de son évolution, où interviennent participation et rétroaction, la télévision payante nous rapproche de l'ambiance d'une salle de spectacle. Le téléspectateur participe à une aventure où il partage les émotions et les réactions d'un groupe de ses semblables. Sur le plan de la communication, elle constitue une innovation importante. Que le spectateur s'engage pleinement, comme dans le cas des émissions où son vote détermine la suite de l'intrigue, ou à un faible degré, s'il se contente de regarder les émissions choisies par d'autres, il sentira toujours la présence active de ses concitoyens.

Et pourtant, l'idée est si simple, inviter les abonnés à créer et à enrichir leur téléthèque.

Il y a sûrement lieu de penser que l'élaboration collective de la programmation contribuera à améliorer la qualité. Pour les sceptiques, signalons à cet égard l'expérience du Vidéo-graphie de Montréal.

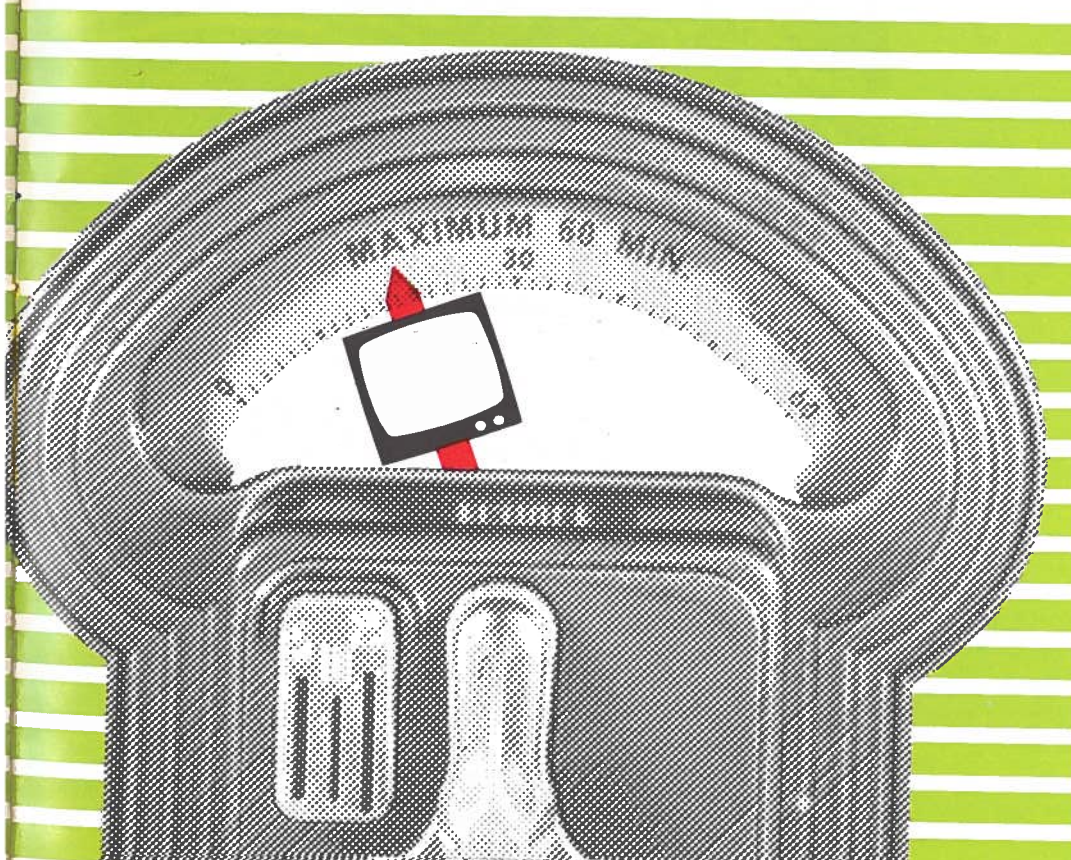
Manifestement, les sélections individuelles ne seront pas vues que par les seuls demandeurs. Aussi, les émissions qui méritent de rallier une large audience ne manqueront pas d'y parvenir avec le temps, tandis que les œuvres médiocres se trouveront reléguées au fond des tablettes pour être finalement retournées au producteur.

### ... et voilà ce que nous sommes !

La téléthèque deviendrait, en somme, le reflet des intérêts intellectuels de la collectivité. Il suffirait à un observateur étranger de noter les œuvres les plus en demande pour se faire une idée assez précise de cette collectivité.

Tel s'est élaboré ce nouveau concept de télévision sélective communautaire. Né dans le dépouillement, il s'affirme maintenant plus prometteur que les systèmes dont il s'est inspiré.

*Gordon B. Thompson dirige le bureau d'études sur les télécommunications à la Bell-Northern Research.*



# Eye in the sky

**An orbiting satellite silently gathers information on everything from crop conditions to water pollution**

by Diana Trafford

Satellites are one of the main elements in a tomorrow technology that is enabling man to observe his environment from a distance. Remote sensing gives us a view of the planet never possible before, and offers new possibilities for understanding and managing our environment on a global basis.

The technology may be new, but remote sensing instruments have been with us for many years. Our eyes, the original remote sensors, obtain data about distant objects and transmit this information to the brain for processing. The camera is another example, augmenting the capability of the eye and providing a permanent record of what is seen.

In remote sensing by satellite, instruments mounted on spacecraft gather data about environmental and resource conditions on the earth's surface such as snow coverage or crop growth, and send the information back to earth. Remote sensors can also be used on land or water, and in the air. The advantage offered by space platforms is the ease of observing large and remote areas, the relatively low cost, and the possibility of repeat coverage. It goes without saying that the technology of remote sensing has a lot to offer a country as large as Canada.

Back in 1967, the Chapman report, *Upper Atmosphere and Space Programs in Canada*, singled out two main applications of space technology which clearly had great significance and importance to Canada. One of these was communications satellites. The other was the use of satellites for locating and evaluating the earth's resources.

It was not until 1969 that Canada as a nation actually committed herself to using earth resources satellites, and this was largely due to the personal interest of one man, Dr. L. W. Morley.

Dr. Morley had worked in both geology and aerial photography, and had served as a radar officer during World War II. As chief of Exploration

Geophysics at the Geological Survey of Canada, he had built up an extensive airborne program using a variety of electronic techniques.

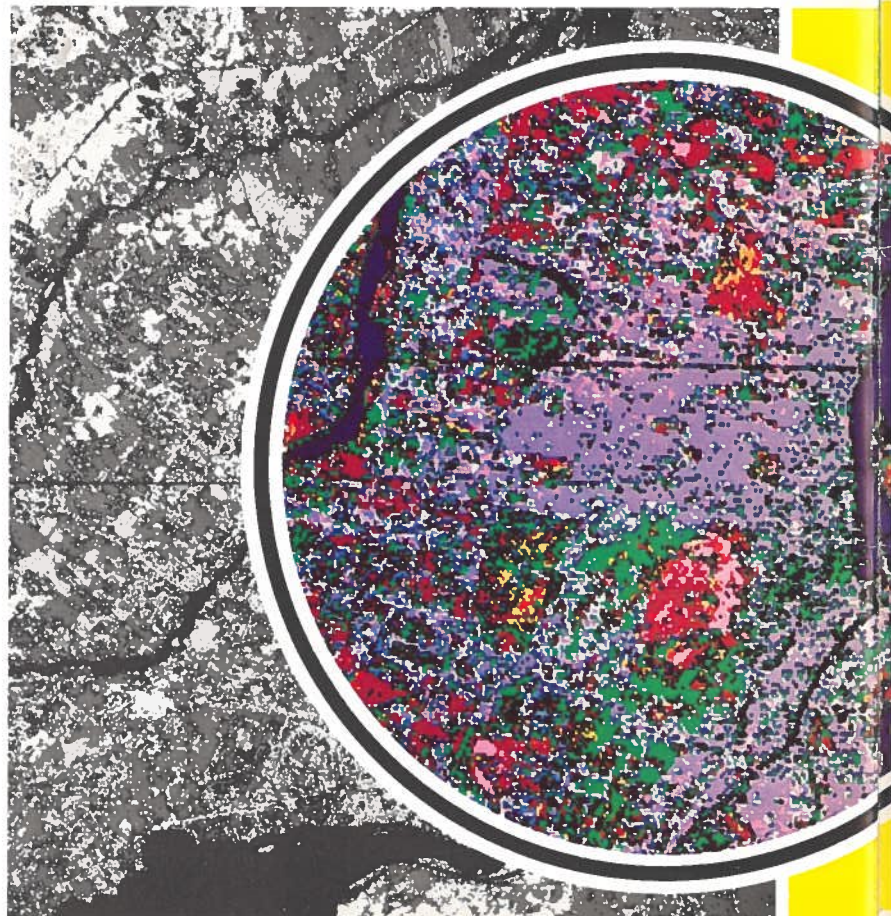
Then in 1962 he learned of the possibility of carrying out geological surveys with infrared detectors, developed originally for American military surveillance. Excited by the potential of the new technique, he "jumped on the learning curve", as he puts it.

The result was that in 1965, the Geological Survey set up a Remote Sensing section in the Exploration Geophysics Division. Two years later, the United States announced plans for a program of resource observation by satellite, and the possibility of Canadian involvement became very real. In July 1969, the Canadian government invited industry, universities and government departments to study

potential applications of remote sensing and to recommend facilities needed to carry out a national program.

The outcome of these studies was a government decision to establish a remote sensing centre as part of the Department of Energy, Mines and Resources. In April 1971, the Canada Centre for Remote Sensing (CCRS) came into being, with Dr. Morley as its founding director.

Meanwhile, the United States was well advanced with plans for its Earth Resources Technology Satellite (ERTS), designed to demonstrate that remote sensing from space is a feasible and practical approach to managing the earth's resources. In May 1971, the U.S. National Aeronautics and Space Administration (NASA) agreed to allow Canada direct access to signals from ERTS.



# Un œil dans l'espace pour scruter la Terre

À l'origine, et par la suite, on doit à L. W. Morley le programme canadien d'exploration de nos ressources par satellite

par Diana Trafford

Depuis l'avènement des satellites, la télédétection — étude à distance du milieu de l'homme — a réalisé des percées considérables. La vue qu'elle assure désormais de la Terre, impossible auparavant, ouvre des possibilités inédites de compréhension et de gestion globales de l'environnement.

Si la technique est nouvelle, certains de ses instruments faisaient déjà partie de notre univers. L'œil, par exemple, est un télédéteur qui recueille des données sur des objets lointains et les achemine au cerveau pour qu'elles soient traitées ; l'appareil photographique, également, qui accroît les possibilités de l'œil et nous dote de documents permanents.

Dans la télédétection par satellite, les instruments montés sur un engin spatial recueillent des données relatives aux conditions environnementales

de la surface terrestre (enneigement, croissance des cultures, etc.), puis renvoient cette information à la Terre. Les télédéteurs se prêtent à l'utilisation au sol, sur l'eau ou dans les airs. Mais les stations spatiales comportent des avantages particuliers : observation facile de régions lointaines et vastes, coût relativement bas par unité de superficie et possibilité de reprises. La télédétection, il va sans dire, est riche de possibilités pour un pays aussi étendu que le Canada.

Dès 1967, le rapport Chapman sur la haute atmosphère et les programmes spatiaux du Canada indiquait deux domaines où la technologie spatiale aurait une très grande importance pour notre pays, soit les télécommunications et les richesses naturelles.

Il a fallu attendre à 1969 pour que le Canada se résolve effectivement à

recourir aux satellites pour explorer ses ressources. Fait à noter, cette orientation est surtout attribuable à l'intérêt manifesté par un seul homme, L. W. Morley.

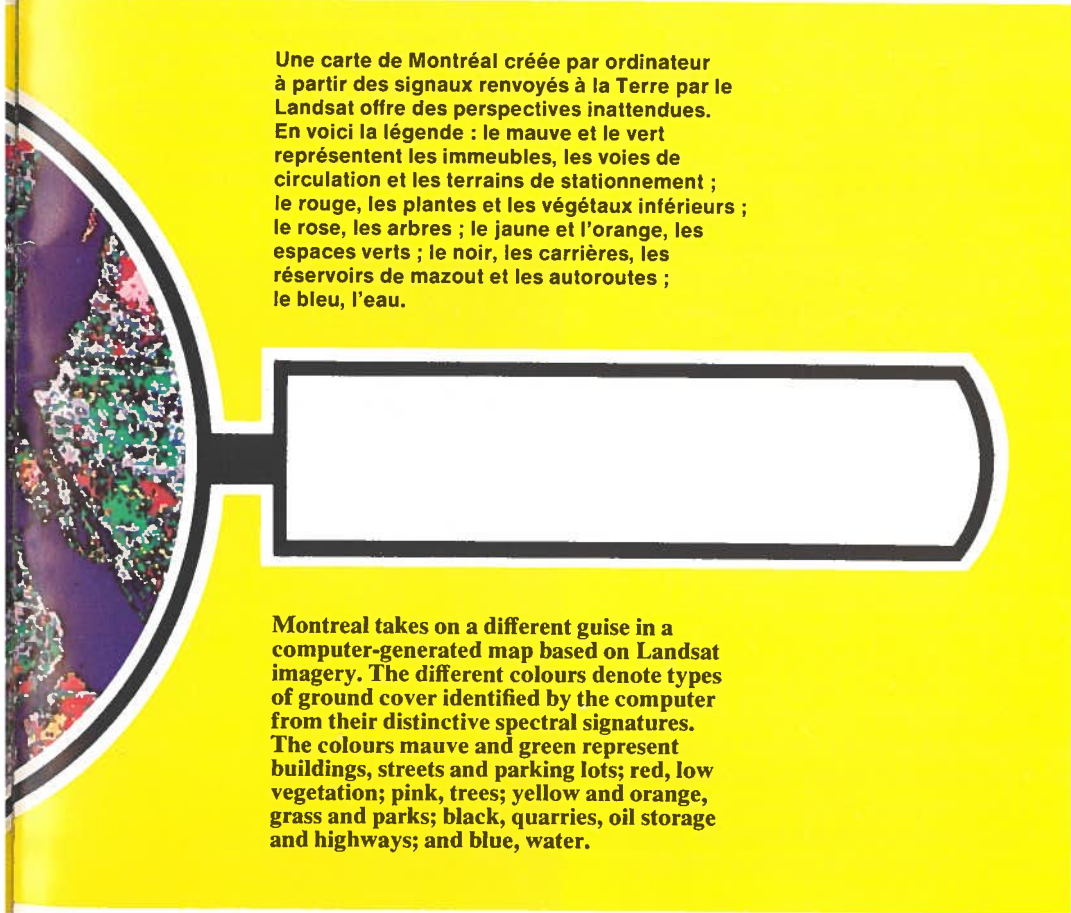
Il avait travaillé en géologie et en photographie aérienne, puis avait été officier de radar durant la Deuxième Guerre mondiale. En 1962, il découvrait l'utilisation de détecteurs à radiations infrarouges pour les relevés géologiques d'après un procédé mis au point par l'armée américaine. Enthousiasmé par les possibilités qu'il entrevoyait, il se mit à l'étude.

En 1967, les États-Unis annonçaient un programme d'observation des richesses naturelles par satellite. À l'instigation de M. Morley, divers ministères et organismes de l'État canadien se réunirent pour examiner les possibilités d'une participation canadienne. L'entreprise privée et les universités ont été invitées à indiquer les applications auxquelles se prêterait la télédétection ainsi que les installations que supposerait un programme national.

À la suite de ces études, le gouvernement a décidé, en 1971, de créer un centre de télédétection au ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. De fait, le centre a été ouvert officiellement en avril, avec M. Morley comme directeur-fondateur.

Entre-temps, les États-Unis avaient déjà fait passablement de chemin dans l'élaboration de leurs plans relatifs à un satellite ERTS (satellite technologique destiné à l'étude des ressources naturelles de la Terre). L'objet était d'établir que la télédétection à partir de l'espace est réalisable et constitue un instrument utile pour la gestion des ressources. Par un accord signé en mai 1971, l'Administration nationale américaine de l'aéronautique et de l'espace (Nasa) est convenue d'accorder au Canada l'accès direct aux signaux du ERTS.

Capter les signaux du satellite est essentiellement affaire de télécommunication et suppose un émetteur, un récepteur et un organe de traitement



Une carte de Montréal créée par ordinateur à partir des signaux renvoyés à la Terre par le Landsat offre des perspectives inattendues. En voici la légende : le mauve et le vert représentent les immeubles, les voies de circulation et les terrains de stationnement ; le rouge, les plantes et les végétaux inférieurs ; le rose, les arbres ; le jaune et l'orange, les espaces verts ; le noir, les carrières, les réservoirs de mazout et les autoroutes ; le bleu, l'eau.

Montreal takes on a different guise in a computer-generated map based on Landsat imagery. The different colours denote types of ground cover identified by the computer from their distinctive spectral signatures. The colours mauve and green represent buildings, streets and parking lots; red, low vegetation; pink, trees; yellow and orange, grass and parks; black, quarries, oil storage and highways; and blue, water.

**Information too costly or difficult to obtain by other means  
is provided effortlessly by the Landsat sensors**

Receiving satellite signals is essentially a communications exercise involving emitter, receiver, transmission error rates and signal processing. It was natural, therefore, that the Communications Research Centre (CRC) of the Department of Communications would become involved in some aspects of the program.

CRC refurbished a radar station at Prince Albert, Saskatchewan, and converted it into a terminal for handling ERTS data. The 85-foot dish antenna was well suited for the purpose, but it had to be adapted to receive data transmitted at ultra high frequencies by the rapidly moving satellite.

At the same time, arrangements were made to install a quick-look facility to give rapid access to the data. The system converts digital signals to image form and displays the image on a high resolution TV screen where it can be photographed in 70 mm black and white.

The conversion was carried out by SED Systems Ltd. of Saskatoon, while MacDonald Dettwiler and Associates of Vancouver installed the quick-look system, under the supervision of Dr. R. E. Barrington of CRC.

On July 23, 1972, ERTS was launched. Dr. Morley recalls that he and Ron Barrington were in Prince Albert when the satellite made its first pass. "We rushed out to get all the maps we could of North America," he said. "Within 15 minutes of the time we received the first data, we had run off an image through our quick-look process. We spread the maps out all over the floor to locate the image we had received. It was over Houston and Fort Worth, Texas, and the details were so clear we could hardly believe our eyes. It was a tremendous experience, seeing the first imagery sent back by ERTS."

Canada was the first country outside the U.S. to develop a ground system for receiving ERTS signals. Brazil and Italy have since concluded participatory agreements with NASA and have set up their own terminals.

ERTS has now been renamed Landsat and continues to provide useful information far beyond its planned one-year lifetime. A second satellite in the series, Landsat II, was launched in January 1975.

Travelling about 500 miles above the earth, Landsat makes 14 orbits a day, four of which are over Canada. On each orbit the satellite sensors cover a strip of terrain 115 miles wide. The orbit is adjusted so that each day's coverage is adjacent to the previous day's. In 18 days, complete coverage of the earth is obtained except for small circles around the south and north poles.

Sensors measure reflected sunlight in four spectral bands, two in the visible part of the spectrum (green-blue and red), and two in the near infrared. This technique is known as multi-spectral scanning.

In Canada, data from the satellite is received at Prince Albert and stored on magnetic tape. The data is later processed into image form by two computer-controlled electron beam recorders at CCRS in Ottawa.

This is complicated, calling for corrections for the curvature and rotation of the earth and the wobbles of the satellite (roll, pitch and yaw). The system used by CCRS was designed in-house by a small team under the leadership of Murray Strome, then chief of data processing. Computing Devices of Canada supplied the system and tested it out.

A Landsat image of an area 115 miles square is made up of over six million separate dots or picture elements called *pixels*. Each pixel corresponds to an area on the ground of approximately one acre. This area is the *resolution*, or the size of the smallest object that Landsat can detect.

To date there are about 23,000 images of Canada in inventory. Some areas have been covered as many as 18 times in the three years since Landsat was launched, while for other areas obscured by persistent cloud cover there may be only two or three clear images. All images obtained from Landsat are stored in the National Air Photo Library where they are available to the public.

From the time earth resources satellites were first conceived, people of vision were able to foresee a wealth of applications. The early forecasts have proven remarkably accurate. Today, Landsat data are helping to meet long-standing needs for environmental information.

Snow and glacier mapping, for instance, can be carried out comparatively easily by interpretation of Landsat images. In agriculture, the data can be used for monitoring the growth and health of crops. Other applications include mapping land forms and land use patterns, locating pollution in lakes, and studying water circulation and temperature exchange in oceans.

Information can often be obtained from Landsat much more economically than by conventional means. A burned forest area in north-eastern Ontario, for example, was mapped in 1974 using data obtained from charter aircraft at a cost of \$13,300. The same burn was mapped from Landsat images at a cost of \$530. In 1973, Landsat imagery made it possible for one seismic survey ship operating in the high Arctic to survey an area that would not otherwise have been accessible. An engineer

**In 1973, a landslide at Chelsea took out a section of Quebec Highway 11. Landslides like this are common and often tragic in the St. Lawrence Lowlands of Quebec and Ontario. The major cause is Leda clay, which when wet, becomes very unstable and can flow like syrup. Geologists are studying airborne remote sensing data to detect the areas most susceptible to landslides.**



des signaux et des erreurs de transmission. Conscient de ce besoin, on a fait appel au Centre de recherches sur les communications (CRC) pour certains éléments du programme.

Le CRC a réaménagé une station de radar de Prince Albert (Saskatchewan), la transformant en un terminal pour le traitement des données du ERTS. L'antenne parabolique de 25,9 mètres s'y prêtait bien, mais il fallait adapter son système récepteur aux ultra-hautes fréquences. On a créé un système complexe de poursuite pour maintenir l'antenne de 18,1 tonnes orientée à 0,3° près vers le satellite qui se déplace à grande vitesse.

On a aussi prévu l'installation d'un mécanisme de consultation instantanée afin d'accélérer l'accès aux données. Il convertit les signaux numériques en images et celles-ci sont projetées sur un écran de télévision de haute définition où on peut en tirer des photographies en noir et blanc de 70 mm.

Sous la surveillance de R. E. Barrington, du CRC, la société SED Systems Ltd, de Saskatoon, a effectué la conversion de la station de radar, et la société MacDonald Dettwiler and Associates, de Vancouver, a installé le mécanisme de consultation instantanée.

« Le lancement du ERTS, le 23 juillet 1972, devait être l'occasion de mettre notre terminal à l'épreuve, raconte M. Morley. Avec Ron Barrington, je me suis rendu en toute hâte à Prince Albert pour observer le premier passage du satellite. Dans les quinze minutes qui suivirent la réception des premières données, le mécanisme de consultation instantanée nous avait permis de constituer une image. Pour la situer, nous avons étendu nos cartes géographiques sur le plancher. Il s'agissait de Houston et de Fort Worth, au Texas, et les détails étaient d'une clarté à peine concevable. C'était extraordinaire pour nous de voir les premières images renvoyées à la Terre par le ERTS. »

Le Canada était le premier pays, après les États-Unis, à se doter d'un réseau terrestre pour recevoir les signaux du ERTS.

Le ERTS rebaptisé Landsat, continue de fournir de l'information utile au-delà de son existence planifiée d'une durée d'un an. Le Landsat II, deuxième satellite de la série, a été lancé en janvier 1975.

Il décrit 14 révolutions par jour à 800 kilomètres de la Terre, dont 4 au-dessus du Canada, et embrasse à chaque passage une bande territoriale de 184 kilomètres de large. Les orbites sont déterminées de façon que l'engin couvre des zones adjacentes, de jour en jour. Au bout de 18 jours, il a observé la Terre entière, à l'exception de quelques aires restreintes au niveau des deux pôles.

Les détecteurs mesurent la lumière solaire réfléchie dans 4 bandes spectrales, soit 2 dans la partie visible du spectre (vert-bleu et rouge) et 2 près de l'infrarouge.

Au Canada, les données sont transmises directement du satellite à la station réceptrice de Prince Albert où on les stocke sur bandes magnétiques. Celles-ci sont ensuite expédiées à Ottawa, puis converties en images par deux enregistreurs de

faisceaux électroniques commandés par ordinateur.

Le traitement des signaux est difficile et complexe ; il exige des corrections compensant la courbure et la rotation de la Terre et les mouvements alternatifs de l'engin (roulis, tangage et lacets). Le système utilisé a été conçu au Centre de télédétection par une petite équipe que dirigeait Murray Strome, alors chef du Traitement des données. Il a été réalisé et mis à l'essai par la société Computing Devices of Canada.

L'image d'une région de 184 kilomètres de côté consiste en plus de six millions de points ou éléments appelés *pixels* en anglais. Chaque point correspond à une superficie d'environ 0,4 hectare. Celle-ci est la « définition », soit la grandeur du plus petit objet détectable par le Landsat.

À ce jour, quelque 23 000 images du Canada sont stockées. Certaines régions ont été faites jusqu'à 18 fois depuis le lancement du satellite, il y a trois ans ; pour d'autres, voilées par des nuages persistants, on ne dispose que de deux ou trois images nettes. Toutes les images sont conservées à la Photothèque nationale de l'air, où le public peut les consulter.

Dès l'élaboration du ERTS, des hommes ont eu l'intuition de ses multiples applications. Les premières prévisions se sont révélées d'une exactitude remarquable. Les données que fournit le Landsat aident à satisfaire les besoins à long terme en information environnementale.

La cartographie de l'enneigement et des glaciers est plus facile à établir aujourd'hui. En agriculture, les données recueillies peuvent servir à la surveillance de la croissance et de la santé des cultures.

D'autres applications sont possibles, notamment les suivantes : dresser des cartes du relief et des formes d'exploitation du sol ; localiser la pollution des lacs ; étudier la circulation des eaux et les changements de température dans les océans.

Souvent l'information émanant du Landsat est moins coûteuse que celle qu'on peut se procurer par les moyens classiques. En 1974, par exemple, dresser la carte d'une région forestière ravagée par l'incendie dans le nord-est ontarien a coûté 13 000 \$ à partir de

**Des éboulements de dépôts argileux, comme celui d'un tronçon de la route 11, à Chelsea, en 1973, sont fréquents dans les Basses-Terres du Saint-Laurent. Détémpés, ces dépôts argileux marins deviennent très instables. Des géologues étudient les données obtenues par télédétecteurs aéroportés afin de déterminer les régions où les risques d'éboulement sont les plus grands.**



## The Communications Research Centre, developing new remote sensing techniques, is now measuring ice thickness by radar

connected with the project said, "Prompt knowledge of ice conditions could increase our business by as much as \$100,000 a day in some cases for each ship we can operate in the far north."

Studies by CCRS have indicated that in sea ice reconnaissance alone gross benefits of remote sensing could grow from about \$4 million in 1975 to about \$40 million in 1980 and between \$100 and \$150 million in 1990. The cost benefits of remote sensing will no doubt increase dramatically as new applications are found.

While remote sensing satellites have greatly extended man's range of perceptions, they too have their limitations. Because today's satellites repeat their coverage in a fixed cycle and cannot detect an area smaller than an acre, they are unsuitable for some purposes. For many applications, airborne sensors can provide more precise information. Field measurements must also be taken to provide the "ground truth" on which sound interpretation of remote sensing data ultimately depends.

New sensing techniques that may some day be used in space are now being developed and tested on aircraft. The Communications Research Centre is participating actively in the search for new techniques, especially those based on radar. Dr. D. F. Page, program manager of DOC's radar research laboratories, explains, "CRC has a major contribution to make in this area. After all, this is the centre of radar expertise in this country."

CRC engineers, for example, have developed an impulse radar for measuring the thickness of freshwater ice. In trials, the lightweight radar achieved accuracy as good as one per cent, measuring ice thickness ranging from about five to 18 inches. The technique was used experimentally on the St. Lawrence for two winters, and is now being used by Environment Canada for ice research.

A sophisticated radar called a scatterometer is now being used as a research tool to determine the microwave properties of sea ice and other materials. Put in working order by CRC, the scatterometer saw service in the Beaufort Sea in spring 1975 during a test staged by CCRS to classify sea

ice types. It operates by beaming microwave signals towards the earth's surface and measuring the level of signals reflected back.

It is somewhat ironic, as one CRC scientist pointed out, that the microwave signals so important in remote sensing are what used to be considered the nuisance factor in traditional radar operations.

For the past six years, Canada has been very active in researching new remote sensing techniques and in developing methods of processing the data. From the start, the approach has been multidisciplinary. The various working groups that helped plan the Canadian program in the first place have continued to meet two or three times a year to assess the application of remote sensing to their field and to make recommendations for future programs. Representatives of federal and provincial governments, universities, industry and the 10 provincial remote sensing organizations have also participated. Today, Canada has achieved an internationally recognized competence in the field of remote sensing.

The question now is where do we go from here.

First of all, we will have a second ground station in operation in 1976, located at Pouch Cove, some 10 miles north of St. John's on the east coast of Newfoundland. This station will be able to receive data for Newfoundland outside the coverage pattern of the Prince Albert station.

MacDonald Dettwiler and Associates of Vancouver are building the satellite tracking station, with its 30-foot dish antenna and control computer, and installing the ground data handling system at a total cost of \$1.4 million. This compares very favourably with the cost of the first ground system built by NASA, which was in the order of \$28 million. At this cost, a ground station for receiving remote sensing data from satellites is within the reach of many countries, and a world network of ground stations is now conceivable.

Will Canada eventually have her own remote sensing satellite? "We will certainly plan one," said Dr. Morley. "We will then very actively seek partners such as NASA and the European

Space Agency. There is nothing more international than a remote sensing satellite circling the earth in polar orbit. Cooperation makes sense."

Dr. Morley pointed out that the current generation of remote sensing satellites operates in the optical frequencies. The next generation, already on the drawing board, will use microwave techniques. "They are fantastic," said Dr. Morley. "They will operate day and night, under all weather conditions. They will be able to provide the near real-time information we desperately need for crop maintenance, ice reconnaissance and flood control. This is the kind of satellite Canada should have. But much research and development will be needed, for instance, on the payload of the vehicle. We would need at least eight years lead time. The earliest a Canadian remote sensing satellite could be operational is 1984."

For the next several years, Canada hopes to continue participating in the American programs. The United States plans to launch a third Landsat followed by a series of Earth Observatory Satellites (EOS), all optical satellites.

The first U.S. microwave satellite, Seasat, is scheduled for launch in 1978. Seasat will measure wave heights and surface winds over the ocean, map sea ice distribution, and provide more complete information about weather systems over the oceans to significantly improve long-range weather forecasts.

The prime sensing system to be used by Seasat is a side-looking imaging radar, which will enable it to detect areas four times smaller than Landsat can see. The secret to this high resolution is its sophisticated signal processing system.

NASA has invited Canada to develop this system, in return for access to Seasat data. The invitation is a tribute to Canada's position at the forefront of this rapidly developing technology.

*Diana Trafford is editor of In Search.*

données recueillies au moyen d'un avion. Or, pour seulement 530 \$ on a pu faire le relevé de la même région à l'aide d'images du Landsat. De la même façon, un navire de relevés sismiques opérant dans le Haut Arctique a pu dresser la carte d'une région qui autrement eût été inaccessible. L'ingénieur qui a effectué ce travail déclarait : « Une connaissance rapide de la situation glaciologique pourrait nous valoir, en certains cas, un accroissement des affaires de la compagnie allant jusqu'à 100 000 \$ par jour pour chaque bateau opérant dans l'extrême Nord. »

D'après les études du CCT, dans le seul domaine des glaces océaniques, les bénéfices bruts de la télédétection pourraient passer de 4 millions de dollars, en 1975 à 40 millions, en 1980, pour se situer entre 100 millions et 150 millions de dollars en 1990.

Certes, les satellites de télédétection ont beaucoup agrandi le champ des perceptions humaines, mais ils ont leurs limites eux aussi. Suivant aujourd'hui des cycles prédéterminés et impuissants à détecter des superficies inférieures à 0,4 hectare, ils ne se prêtent pas à toutes les tâches. Les détecteurs aéroportés peuvent fournir une information plus précise dans bien des cas. Les mesures sur place sont également nécessaires pour l'exacte interprétation des données de la télédétection.

De nouvelles techniques de télédétection, qui serviront peut-être dans l'espace un jour, sont actuellement en voie d'élaboration et d'essais à l'aide d'avions. Le CRC participe à la recherche de nouvelles techniques, notamment de celles qui se fonderaient sur le radar. M. D. F. Page, responsable du programme de recherche sur le radar, estime que le CRC a un rôle important à jouer en ce domaine. « Après tout, ne s'agit-il pas du centre technologique du radar pour le Canada ? »

On y a mis au point un radar à impulsions pour mesurer l'épaisseur de la glace en eaux douces. Dans les essais, le radar léger a mesuré des épaisseurs de glace de 12,7 à 45,7 cm, avec une précision atteignant 99 %. La technique a été utilisée sur le Saint-Laurent à titre expérimental pendant deux hivers et elle sert

aujourd'hui aux recherches d'Environnement Canada sur la glace.

Un radar perfectionné, le diffusiomètre, est désormais utilisé dans les recherches sur les propriétés de la glace marine et d'autres matières sous l'angle des micro-ondes. Mis en état de marche par le CRC, l'instrument a servi pour la première fois dans la mer de Beaufort, au printemps 1975, à l'occasion d'un essai du CCT ayant pour objet la classification des glaces. Il consiste à diriger des signaux micro-ondes vers la surface de la Terre et à mesurer leur réflexion.

On s'est également servi de laser pour stimuler la fluorescence du pétrole, afin de localiser les déversements et déterminer les catégories d'hydrocarbure. On l'utilise aussi pour établir les profils des fonds marins et mesurer la turbidité des eaux.

Dans la recherche de nouvelles techniques de télédétection et l'élaboration de méthodes de traitement informatique, le Canada jouit d'une réputation internationale. Il s'agit donc de tracer les voies de l'avenir.

Une autre station terrestre entrera en service, en 1976, à Pouch Cove, à environ 16 kilomètres au nord de Saint-Jean, sur la côte de Terre-Neuve. Elle pourra recevoir l'information pour un territoire non desservi par la station de Prince Albert.

La société MacDonald Dettwiler and Associates construit le poste de poursuite (qui comporte une antenne parabolique de 9,1 mètres et un ordinateur de commande), et installe le système de traitement informatique. Le coût de ces travaux, soit 1,4 million de dollars, se compare favorablement à celui du premier système au sol monté par la Nasa, qui était de quelque 28 millions de dollars. Dans ces conditions, une station terrestre conçue pour recevoir les données de télédétection venant des satellites est à la portée de nombreux pays. On peut donc envisager la formation d'un réseau mondial de stations au sol.

Le Canada aura-t-il un jour son propre satellite de télédétection ? « Nous ferons sûrement l'étude d'un engin à nous, déclare M. Morley. Ensuite, nous nous mettrons en quête d'associés. Il n'y a rien de plus international qu'un satellite de télédétection tournant sur orbite polaire. »

M. Morley souligne que les satellites de télédétection de la génération actuelle fonctionnent aux fréquences optiques. Ceux de la prochaine génération, déjà en voie d'élaboration, utiliseront les fréquences micro-ondes. « Ils sont extraordinaires, dit M. Morley. Ils fonctionneront jour et nuit, quel que soit le temps. Ils fourniront presque en temps réel l'information qu'il nous faut à tout prix pour le soin des cultures, l'étude des glaces et la lutte contre les inondations. Voilà le satellite dont le Canada a besoin. Mais sa réalisation exigera beaucoup de recherches, en particulier pour ce qui est de la charge utile de l'engin. Un délai d'exécution d'au moins huit ans sera nécessaire. Un satellite canadien de télédétection ne pourrait être opérationnel avant 1984, en mettant les choses au mieux. »

Le Canada espère pour les prochaines années poursuivre sa participation aux programmes américains. Un troisième Landsat est autorisé ; les États-Unis se proposent de lancer ensuite une série de satellites d'observation de la Terre. Tous seront optiques.

Les États-Unis se proposent en outre de lancer, en 1978, leur premier satellite à micro-ondes, le Seasat. Cet engin pourra mesurer les vents de surface, la hauteur des vagues et l'état des mers. Il permettra de cartographier la répartition des glaces sur les mers à l'échelle du monde. Une information plus complète sur les systèmes météorologiques des régions marines apportera plus de précision aux prévisions du temps à long terme.

Le principal appareil de détection du Seasat consiste dans un radar latéral qui pourra détecter des superficies quatre fois plus petites que celles perçues par le Landsat. Le secret de cette haute définition est le système de traitement des signaux.

La Nasa a invité le Canada à mettre au point le système de traitement des informations numériques en échange de l'accès aux données du Seasat. Cet hommage souligne la position d'avant-garde du Canada dans une technologie en plein essor.

*Diana Trafford est rédactrice en chef de la revue en quête.*

### In retrospect

An early calculator built in 1822, Charles Babbage's Difference Engine was able to compute tables of logarithms to an accuracy of six decimal places. Babbage went on to conceive a far more sophisticated machine, the Analytical Engine — a prototype of the digital computer, complete with memory, central processor and printer. The machine would have been powered by steam and programmed by punched cards. Although Babbage worked on his scheme for close to 50 years and received funding from the British government to the tune of £17,000, he had not finished building the Analytical Engine by the time he died in 1871.

### Au passé

Ancien modèle de calculateur datant de 1822. Cette machine arithmétique, inventée par Charles Babbage, pouvait calculer les logarithmes à six décimales près. Fort de cette réussite, Babbage chercha à mettre au point une « machine analytique » beaucoup plus perfectionnée, genre de calculateur numérique, comprenant une mémoire, une unité centrale et une imprimante ; elle devait fonctionner à la vapeur et se programmer au moyen de cartes perforées. Babbage travailla près de 50 ans à son projet et reçut en subvention du gouvernement britannique la coquette somme de 17 000 livres sterling ; mais à sa mort, survenue en 1871, il n'avait pas achevé la construction de sa machine.



Photo by Al Blair  
Canadian Government  
Photo Centre

Photo : Al Blair  
Centre de photographie  
du gouvernement canadien