

3,25 \$

Volume 27, numéro 2

Octobre 1988

Nouveau
La chronique télématique:
MICROMEGA

QUEBEC SCIENTIF

VIDÉOTEX

EX ET MINITEL
VIENDRONT-ILS
POPULAIRES?

LA GUERRE
DES ARMES
CHIMIQUES

WILLOWKNIFE:
CENTRE DU MONDE
SISMIQUE

ROUTE DU PARC
DES LAURENTIDES:
UN DÉFI TECHNIQUE!

BIRACONNEMENT



c'est

voler!

S.O.S. 1-800-463-2191



Loisir,
Chasse et Pêche

Québec

ARTICLES

24 Le vidéotex deviendra-t-il enfin populaire?

Le vidéotex veut rendre l'information électronique accessible à tous. Minitel et Alex réussiront-ils à gagner la faveur populaire?

Par Jean Lalonde



Page 24

32 La guerre contre les armes chimiques

L'utilisation des terrifiantes armes chimiques ne cesse de s'accroître dans le monde. Le Canada a décidé d'intervenir.

Par Jocelyn Coulon



Page 32

40 La route du parc des Laurentides: tout un défi technique!

Il y a 40 ans, la construction d'une route devant relier le Saguenay-Lac-Saint-Jean à Québec posait de nombreux défis.

Par Elaine Hémond



Page 40

48 Yellowknife: centre du monde... sismique

Le centre sismologique de Yellowknife est l'endroit par excellence pour repérer les essais nucléaires qui ont lieu dans le monde.

Par Alain Borgognon



Page 48

CHRONIQUES

8 LES PIONNIERS

*Armand Frappier
Face au péril de la tuberculose*
Par Claire Chabot

14 MICROMÉGA

Le traitement de document
Par Jean Lalonde

16 OPINION

Après le virage, le sommet technologique
Par Guy Arbour

19 ACTUALITÉ

*Par l'Agence Science-Press
Ce n'est pas coulé dans le béton!
Des plastiques en trois dimensions
Fraîcheur sous surveillance
L'ingénieur cybernétique spatial
Des animaux sur mesure
Le remède miracle des insectes*

53 LA DIMENSION CACHÉE

D'une marée à l'autre
Par Raynald Pepin

5 ENTRE LES LIGNES

6 COURRIER

55 EN VRAC

57 LU POUR VOUS

*Notre avenir à tous
Le cristal et la chimère*

58 DANS LE PROCHAIN NUMÉRO

QUÉBEC SCIENCE, magazine à but non lucratif, est publié 11 fois l'an par les Presses de l'Université du Québec. La direction laisse aux auteurs l'entière responsabilité de leurs textes. Les titres, sous-titres, textes de présentation et rubriques non signées sont dus à la rédaction. Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés.

Télex: 051-31623

Dépôt légal: Bibliothèque nationale du Québec

Quatrième trimestre 1988, ISSN-0021-6127

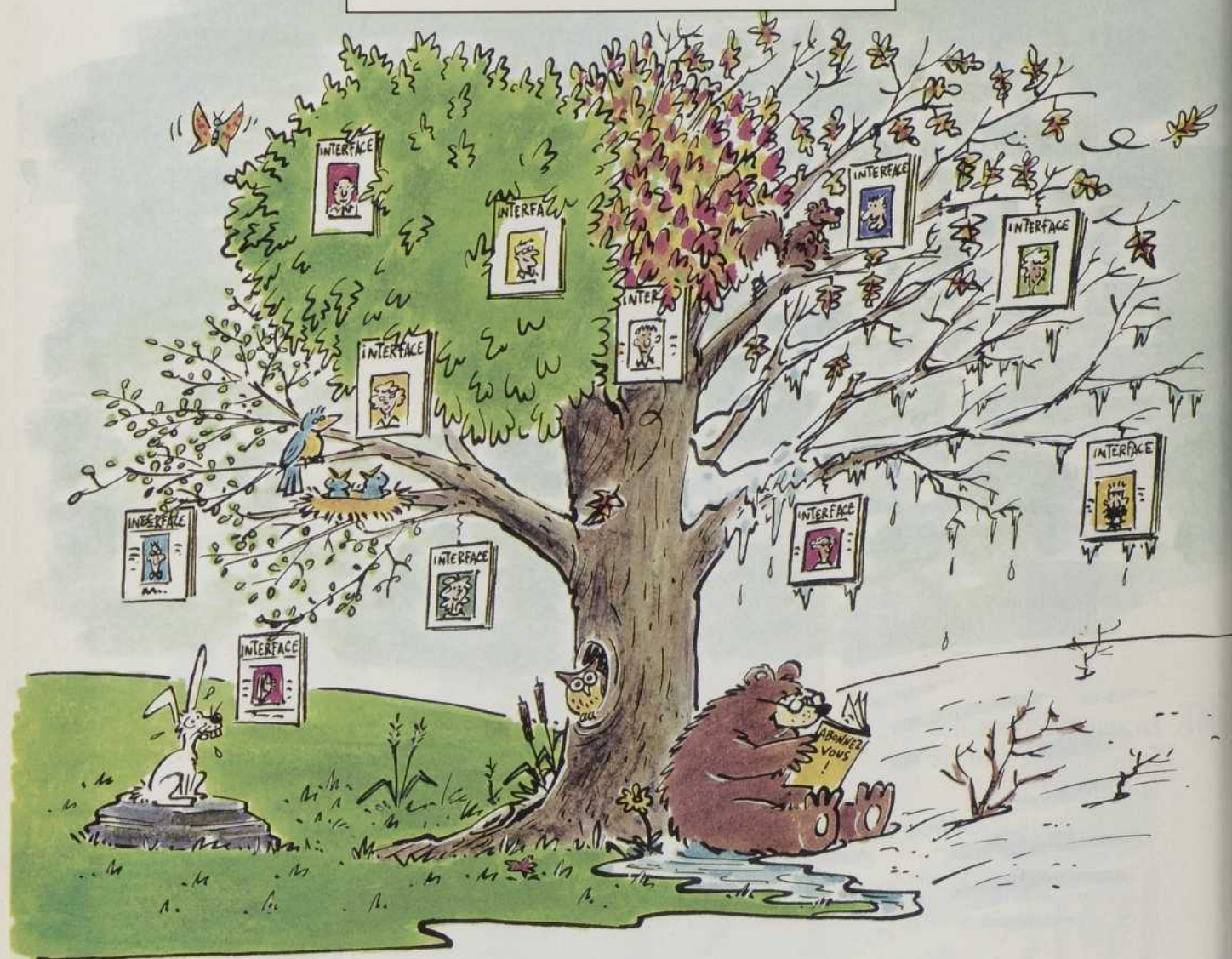
Répertorié dans Point de repère

© Copyright 1988 QUÉBEC SCIENCE

PRESSES DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

SAVOUREZ EN TOUTES SAISONS LE FRUIT DU SAVOIR
EN LISANT

INTERFACE



Beau temps, mauvais temps, **INTERFACE** vous offre dans chaque numéro une entrevue avec une figure marquante de notre communauté scientifique, des articles de recherche dans toutes les disciplines, des chroniques sur l'actualité scientifique, un reportage sur un organisme de recherche, ainsi que des informations sur les subventions, les bourses, les prix, les événements à venir, les dernières parutions et les offres d'emploi. De plus, chaque été, **INTERFACE** publie un Bottin de recherche où plus de 700 institutions et 10 000 noms sont recensés.

Abonnement

(5 numéros/an plus
le Bottin de la recherche)

Régulier : 25,00\$

Étudiant* : 12,50\$

Institution/étranger : 50,00\$

☐ Master Card ☐ Visa

☐ chèque ☐ mandat poste

☐ comptant

N° de la carte _____

Date d'expiration _____

*Joindre une photocopie de la carte d'étudiant

INTERFACE

NOM	PRÉNOM
INSTITUTION D'ATTACHE (département ou division)	
ADRESSE AU TRAVAIL (ou de correspondance)	
VILLE	PROVINCE
CODE POSTAL	TÉLÉPHONE (AU TRAVAIL)
STATUT : PROFESSEUR-E ☐ ADMINISTRATEUR-E ☐ ÉTUDIANT-E ☐	
CHERCHEUR-E ATTITRÉ-E ☐ JOURNALISTE-RELATIONNISTE ☐ AUTRE ☐	
SEXE : FÉMININ ☐ MASCULIN ☐	
DOMAINE D'ACTIVITÉ (en trois mots ou groupe de mots-clés)	

Faire parvenir à : Acfas, 2730, Chemin Côte Sainte-Catherine, Montréal (Québec) H3T 1B7. Tél. : (514) 342-1411

QUÉBEC SCIENCE

2875, boul. Laurier,
Sainte-Foy (Québec) G1V 2M3
Tél.: (418) 657-3551 — Abonnements: poste 2854
Rédaction: SCIENCE-IMPACT: (418) 831-0790

On peut rejoindre la rédaction
de Québec Science par courrier électronique,
au numéro Infopuq QS 00101,
ou par télécopieur: (418) 657-2271

DIRECTEUR

Jacki Dallaire

RÉDACTION

La coordination rédactionnelle de
QUÉBEC SCIENCE est effectuée par
Les communications SCIENCE-IMPACT
C.S.I. ltée

Rédacteur en chef

Jean-Marc Gagnon

Adjointe à la rédaction

Lise Morin

Révision linguistique

Robert Paré

Recherches iconographiques

Eve-Lucie Bourque

Collaborateurs

Jean-Marc Carpentier, Claire Chabot,
Gilles Drouin, Claude Forand, Michel Groulx,
Fabien Gruhier, Elaine Hémond,
Madeleine Huberdeau, Jean Lalonde,
Yvon Larose, Claude Marci, Félix Maltais,
Danielle Ouellet, Raynald Pepin, Gilles Provost,
Jean-Guy Rens, René Vézina.

PRODUCTION

Conception graphique

Richard Hodgson

Typographie

Raymond Robitaille

Photo couverture

Alain Vézina

Séparation de couleurs et photogravure

Gravel Photographeur Inc.

Impression

Interweb inc.

PUBLICITÉ ET MARKETING

Marie Prince

2875, boulevard Laurier
Sainte-Foy, Québec G1V 2M3
Tél.: (418) 657-3551, poste 2842

COMMERCIALISATION

Abonnements

Nicole Bédard

Distribution en kiosques

Messageries dynamiques

Membre de:



CPPA

Abonnements

Au Canada: Régulier: (1 an/11 nos): 28,00\$
Spécial: (2 ans/22 nos): 49,00\$
Groupe: (1 an/11 nos): 25,00\$
(10 ex. à la même adresse)
À l'unité: 3,25\$
À l'étranger: Régulier: (1 an/11 nos): 39,00\$
Spécial: (2 ans/22 nos): 68,00\$
À l'unité: 4,00\$

Pour abonnement ou changement d'adresse:

QUÉBEC SCIENCE
C.P. 250, Sillery G1T 2R1



Entre les lignes

Les connaissances actuelles permettent d'ores et déjà de faire tellement de choses que l'on n'a certes pas tort d'être ébahi par les applications spectaculaires que le génie inventif de l'homme a su trouver aux quelques «lois» de la nature qu'il a réussi à décoder jusqu'à présent.

À mes yeux, la télématique est l'une de ces merveilles. Pourtant, l'accès à l'information électronique n'est encore le fait que de trop rares «branchés». Aussi, me dois-je d'applaudir à l'initiative de Bell Canada de créer de toutes pièces Alex en réponse à l'arrivée du Minitel français sur le marché pour rendre ainsi l'information électronique accessible à tous. Notre nouveau chroniqueur, Jean Lalonde, journaliste scientifique à Radio-Canada, fait le point sur toute cette question d'une façon claire et précise.

Plus loin dans ce numéro, le même Jean Lalonde inaugure une nouvelle chronique consacrée à la micro-informatique et à la télématique: «MicroMega». S'adressant surtout aux non-initiés, cette chronique permettra également de suivre l'évolution ultrarapide de ce secteur et aussi à nos lecteurs de partager leurs problèmes et leurs découvertes. Elle succède à «Des sciences à loisir» dans le cadre de laquelle Denis Gilbert a su nous faire découvrir et apprécier 11 loisirs scientifiques. Merci Denis!

Elaine Hémond, originaire du Lac Saint-Jean, est bien placée pour nous parler de cette route du parc des Laurentides qui a permis à la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean (qui célèbre ses 150 ans cette année) de se «brancher» vraiment sur le reste du Québec. La construction de cette route, qui a 40 ans ce mois-ci, a servi à tester plusieurs des procédés et des techniques auxquels on recourt encore aujourd'hui.

C'est aussi parce qu'elle est «branchée» que, contrairement à ce qu'indique la mappemonde, la capitale des Territoires du Nord-Ouest, Yellowknife, est devenue le centre du monde... sismique. En effet, rapporte Alain Borgognon, dans son article, de par sa position géologique, le centre sismologique de Yellowknife est l'endroit par excellence pour repérer les essais nucléaires quel que soit le point du globe où ils sont effectués.

En fait le centre de Yellowknife forme l'un des éléments de l'intervention du gouvernement canadien en matière de désarmement et de contrôle des armements. La réalisation d'un kit de détection des armes chimiques à l'Institut Armand-Frappier de Montréal, en est un autre. Jocelyn Coulon fait le point sur cette guerre à la guerre.

Une dure réalité qui fait frissonner.



Eve-Lucie Bourque

Jean-Marc Gagnon

Les scientifiques des sciences de la Terre

Vous désirez faire carrière dans le domaine des sciences de la Terre?

Procurez-vous la bande magnétoscopique intitulée *Les scientifiques des sciences de la Terre* et constatez la diversité des disciplines qui s'offrent à vous; familiarisez-vous avec les styles de vie que mènent les professionnels des sciences de la Terre.

La recherche scientifique dans les sciences de la Terre demande une formation très poussée ainsi qu'une bonne dose de curiosité scientifique. En effet, pour s'adonner à l'étude de la croûte et du noyau terrestres, des océans, de l'atmosphère et de l'évolution de la planète, vieille de 5 milliards d'années, il faut passablement de connaissances.

Des spécialistes des sciences de la Terre étudient d'autres planètes que la nôtre au moyen de satellites de reconnaissance et de télescopes. Aussi voyagent-ils un peu partout dans le monde pour cartographier, enregistrer, analyser et acquérir de l'information.

Géophysiciens, géographes, géologues, biologistes, paléontologistes et experts en géodésie s'accordent pour dire que, pour pratiquer leurs professions, il faut aimer travailler en équipe sur le terrain, vivre au grand air et avoir un certain intérêt pour ce qui est complexe. Ils forment des équipes multidisciplinaires qui cherchent à mieux comprendre notre environnement.

La *géophysique* vise à fouiller les profondeurs de la Terre pour lui arracher ses secrets. Cette science demande des études poussées en mathématique et en physique. Pour en savoir plus sur cette science, commandez la production vidéo *La lithosphère, cette inconnue*.

La *géographie* nous aide à comprendre le processus qui sous-tend les rapports spatiaux existant sur terre, sur l'eau et même dans l'air. Les données obtenues sont reportées sur les cartes géographiques. Elles servent également aux cartographes d'Énergie, Mines et Ressources Canada pour établir *L'Atlas national du Canada*. Le monde de la géographie a connu une évolution considérable et a su s'adapter à l'ère de l'informatique. L'information géographique peut en effet être présentée sous forme numérique aujourd'hui, et la cartographie électronique offre un éventail de possibilités encore insoupçonnées. Cette science est également traitée dans la production *La cartographie : de l'astrolabe au laser*.

La *géologie* s'intéresse particulièrement à l'étude des roches et des minéraux terrestres. Elle cherche à mieux connaître la masse continentale canadienne afin de mieux orienter, entre autres, les travaux d'exploration et d'exploitation minières. La production *La Commission géologique du Canada... d'hier à*

aujourd'hui rend un hommage particulier aux pionniers de la géologie canadienne et à leurs successeurs.

La *biologie* a aussi ses applications dans le domaine des sciences de la Terre. Par exemple, l'étude des pollens anciens par les biologistes permet d'établir l'histoire biologique de régions données. Cette science, dont l'outil principal est le microscope, nous aide à pénétrer le monde de l'infiniment petit qui influe sur l'infiniment grand.

Autre discipline des sciences de la Terre, la *paléontologie* étudie la vie passée et sert à déterminer la chronologie de la Terre. Cette science a aussi ses applications pratiques quand, par exemple, il s'agit de faire de la prospection minière ou pétrolière.

En *géodésie*, l'ingénieur topographe interprète les caractéristiques physiques, les processus socio-économiques et l'évolution historique de notre pays pour les besoins de divers utilisateurs.

Les travaux des scientifiques de la Terre, en particulier ceux des chercheurs d'Énergie, Mines et Ressources Canada, trouvent des applications dans notre vie quotidienne. Ils ont placé le Canada à l'avant-garde des nouvelles techniques en matière d'exploitation de ressources naturelles et d'énergie.

Les sciences de la Terre... pour une carrière fascinante.

N.B. Il est formellement interdit d'utiliser des extraits de ce vidéo afin de les incorporer dans d'autres productions vidéo, sans avoir reçu l'autorisation d'Énergie, Mines et Ressources Canada, et de diffuser ledit vidéo sur les ondes de la télévision privée commerciale.

Vous pouvez également vous procurer les productions audio-visuelles suivantes :

- Les explosifs ne sont pas des jouets ni à la maison, ni à l'extérieur
- Des tremblements de terre au Canada ?
- La Commission géologique du Canada... d'hier à aujourd'hui
- Les richesses minérales des provinces de l'Atlantique
- Lithoprobe, 40 km sous terre
- La cartographie : de l'astrolabe au laser
- L'océan sans limites — la dorsale Juan de Fuca
- Les îles au soleil de minuit

Pour plus de renseignements veuillez écrire à :

Diane Lorenzato
Agente de l'audio-visuel
Direction des communications
Énergie, Mines et Ressources
Pièce 971
580, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E4
Tél.: (613) 992-5198



Énergie, Mines et
Ressources Canada

Energy, Mines and
Resources Canada

Canada

À PROPOS DES PROGRAMMES D'IMMUNISATION

Permettez-moi de vous féliciter, tout d'abord, pour l'excellence de votre revue. Je suis abonnée depuis plusieurs années déjà et votre revue est toujours aussi intéressante et de qualité.

En lisant l'article de Michel Groulx «Les vaccins nouvelle cuisine», dans le numéro de mai 1988, j'ai constaté qu'il y avait glissé une erreur dans l'encadré de la page 37 «Les maladies tropicales, des vaccins plus efficaces».

On y fait mention, dans le dernier paragraphe, du programme d'immunisation universelle des enfants d'ici 1990, parrainé par l'UNESCO. J'aimerais préciser que ce grand programme est plutôt parrainé par l'UNICEF et l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Ce sont ces deux organismes qui ont réussi à créer ce moment unique dans l'histoire de l'humanité.

En effet, jamais, du moins depuis l'ère moderne, n'a-t-on réussi à rallier tous les gouvernements de ce monde ainsi que les organismes multilatéraux et non gouvernementaux vers un but unique: diminuer

la morbidité et la mortalité des enfants par le contrôle des six maladies infantiles contagieuses: rougeole, polio, tuberculose, diphtérie, coqueluche et tétanos.

M. Groulx mentionne également que les pays du Tiers-Monde ne peuvent «se procurer les vaccins à cause de leur coût élevé». J'aimerais ajouter que, si le coût des vaccins est un des obstacles à la mise sur pied d'un programme de vaccination à l'échelle de la planète, ce n'est malheureusement pas le seul. En effet, la conservation des vaccins à température contrôlée, du lieu de production jusqu'au moment de l'injection, est une difficulté majeure et fort dispendieuse à résoudre.

À cela, il faut ajouter des besoins importants en formation du personnel, en supervision, en évaluation, en matériel léger et en information. Au total, on évalue le coût annuel pour l'ensemble du monde à 500 millions de dollars.

Toutefois, le plus grand obstacle me semble être davantage au niveau de l'infrastructure. En effet, la vaccination est une activité parmi tant d'autres (programmes de santé maternelle et infantile) pour que les enfants non seulement survivent, mais vivent en santé.

Cette infrastructure est nettement insuffisante dans la majorité des pays en développement.

Je ne peux qu'applaudir à tous les progrès réalisés dans le domaine de la vaccination, tels que décrits dans l'article. Mais, en ce qui me concerne, je crois que la mise au point de vaccins efficaces contre le paludisme (malaria) et contre la lèpre sera la plus importante réalisation de ce siècle. Il ne faut pas oublier que ces deux fléaux sont ceux qui atteignent le plus vaste bassin de population et qui ont les effets les plus graves à l'échelle de la planète.

Louise Galarneau
Programme canadien d'immunisation internationale
Association canadienne de santé publique



Bibliothèque nationale
du Canada

National Library
of Canada

ÉLARGISSEZ VOS HORIZONS

Quels types de services la Bibliothèque nationale offre-t-elle?

Voici quelques-uns des services dont vous pouvez profiter:

- 1 catalogage
- 2 information et conseils
- 3 mise en commun des ressources
- 4 publications et programmes culturels

Pour obtenir des renseignements sur les services décrits ici, veuillez écrire aux:
Relations extérieures
Bibliothèque nationale du Canada
395, rue Wellington
Ottawa (Ontario)
K1A 0N4
Téléphone: (613) 995-7969

Canada

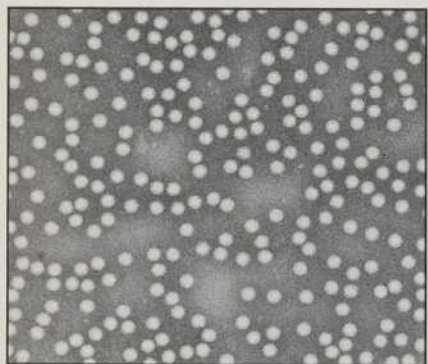
ARMAND FRAPPIER

Face au péril de la tuberculose

par Claire CHABOT*



Sobrement imprimé sur presque tous les flacons de vaccins qui circulent dans les laboratoires et pharmacies du Québec, le nom d'Armand Frappier. Depuis 1975, l'Institut de microbiologie et d'hygiène de Montréal porte fièrement le nom de son fondateur, qui, pendant près de 40 ans, a dirigé les destinées du célèbre établissement.



Institut Armand-Frappier

La carrière d'Armand Frappier suit la naissance de la microbiologie au Québec. Chercheur reconnu mondialement pour ses travaux sur la tuberculose et le BCG, il a partagé sa vie entre la recherche et la production de vaccins, et l'enseignement universitaire. Ainsi il a donné vie au Département de bactériologie de l'Université de Montréal, où il a créé le premier programme d'études supérieures en microbiologie et ouvert un nouveau champ d'étude : l'immunologie.

Déjouant habilement les réticences de la puissante Faculté de médecine à ouvrir un de ses départements à des non-médecins, le Dr Frappier a accueilli en bactériologie des étudiants diplômés de différentes disciplines scientifiques, pavant ainsi la voie à la recherche multidisciplinaire. De plus, il a donné à la médecine préventive ses lettres de noblesse en fondant l'École d'hygiène de l'Université de Montréal, l'actuel Département de médecine sociale et préventive de la Faculté de médecine, qu'il a dirigée pendant 20 ans.

Aujourd'hui à 83 ans, le Dr Frappier porte un regard empreint de modestie sur sa carrière scientifique : «J'ai été favorisé par le progrès des sciences. J'ai vécu son éclatement depuis 50 ans.»

- Mais vous aviez tout à bâtir?
- Il fallait profiter de la chance, de ce qui nous passait sous le nez.

- Et les risques qu'il vous a fallu prendre?
- Évidemment, il fallait être rigoureux dans les contrôles des vaccins et des sérums qu'on produisait. Mais je n'ai jamais senti de stress de ma vie!

À LA MÉMOIRE DE SA MÈRE

Au mois de mai 1923, la mère d'Armand Frappier meurt de tuberculose. Dans le cabinet du médecin, encore bouleversé, le jeune Frappier lui demande pourquoi il n'y a pas de meilleurs traitements à cette maladie. Le médecin répondit : «Mon jeune homme, il n'y a qu'un vaccin qui puisse prévenir la tuberculose.» Je suis sorti de son bureau et, dans la rue, j'ai décidé de devenir médecin et de chercher comment prévenir cette terrible maladie.»

Entré à la Faculté de médecine de l'Université de Montréal, Armand Frappier s'intéresse particulièrement à la chimie. Un professeur de chimie de l'époque, Georges Baril, lui obtient un travail dans son laboratoire. Le jeune étudiant entretient l'espoir de devenir son assistant, pour combattre la tuberculose par la chimie. «Dans le fond, j'avais raison! C'est la chimie qui a vaincu la tuberculose, avec les antibiotiques. Mais dans le temps, personne ne pouvait penser ça, loin de là.»

En effet, la tuberculose n'était pas considérée comme une maladie d'ori-

* La rédaction de cette série d'articles a été réalisée dans le cadre du Programme de soutien aux activités de diffusion de la culture scientifique et technique du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science.



Institut Armand-Frappier

gine bactérienne. Les espoirs allaient plutôt du côté du vaccin BCG, découvert par Calmette et Guérin en 1908 et administré pour la première fois en 1924. Durant son cours de médecine, Armand Frappier suit avec intérêt les développements du vaccin. Mais la tuberculose fait de tels ravages, en particulier au Québec, qu'il demeure sceptique quant à son efficacité.

Un soir de 1931, Armand Frappier, tout en effectuant des analyses pour le service de santé des étudiants, écoute le professeur de physiologie, Édouard-G. Asselin, déplorer la désertion du département de bactériologie, la science de l'avenir! Les deux professeurs de ce département étaient en effet décédés et personne ne se présentait pour les remplacer. Après avoir réfléchi quelques jours, le jeune médecin décide de se spécialiser en bactériologie, discipline dont plus de la moitié provient de la chimie. Avec l'appui du doyen de la faculté, Télésphore Parizeau, il obtient une bourse pour étudier la bactériologie à l'Université de Rochester.

Durant son séjour d'un an à New York, le Dr Frappier découvre une université toute nouvelle, jouissant du support de la Rockefeller Foundation et dont le département de microbiologie est très bien organisé. Dans

un séminaire présenté devant ses professeurs et collègues, il livre les premiers résultats d'une étude sur le BCG effectuée par le Dr J.-A. Baudoin, professeur d'hygiène à l'Université de Montréal, le premier à faire des essais de vaccination, au Québec, en utilisant le BCG chez les nouveau-nés.

«J'avais un air triomphant! avoue Armand Frappier. Aux États-Unis, personne ne faisait état du BCG, dans le temps. J'ai donc exposé les résultats mais ça n'a pas mordu. Au contraire, il y a eu beaucoup d'objections. J'ai alors réalisé ce que c'était que de devoir faire avaler des choses à des scientifiques. Ce n'est pas si facile. C'était une bonne leçon pour un jeune chercheur. Il me fallait des arguments encore beaucoup plus solides et pas seulement sur des travaux en cours.»

Pour compléter ses connaissances, Armand Frappier visite différents endroits où on lutte contre la tuberculose, en particulier pour étudier les moyens de diagnostic et les thérapeutiques. Dans les monts Adirondacks, on trouve une série de sanatoriums, dont l'École de tuberculose Trudeau. Il y en a pour les pauvres et les riches, les acteurs et les hommes d'affaires. «J'ai fait le diagnostic chez tous ces gens-là. Il n'y

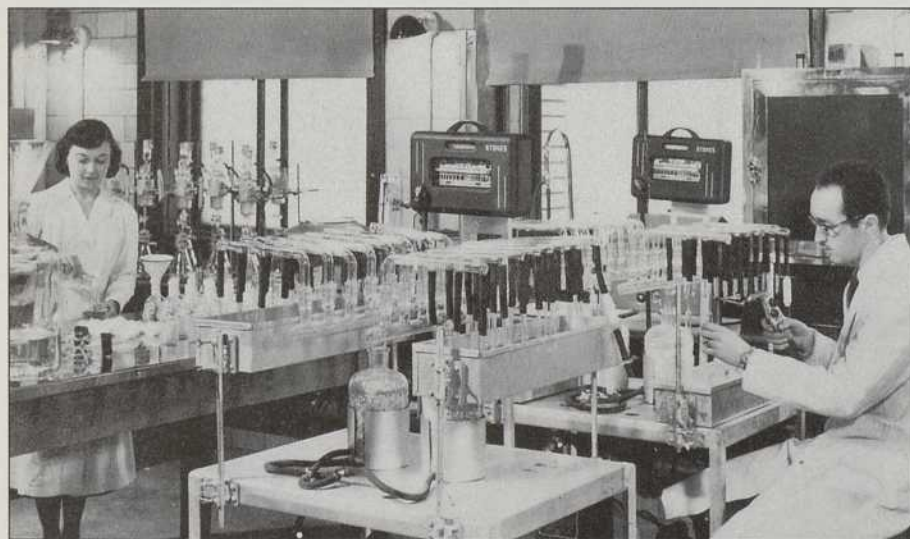
avait pas vraiment de traitements spécifiques. Les tuberculeux s'allongeaient, prenaient l'air et mangeaient bien. Au bout de cinq ans, la moitié d'entre eux étaient morts et quelques-uns s'en sortaient. Et quand ils retournaient dans leur famille, souvent plus personne ne voulait les voir», rappelle-t-il. La tuberculose portait bien son surnom de peste blanche.

Le directeur de recherche de l'École Trudeau, S. A. Petroff, était l'ennemi juré du BCG. Toute son expérimentation s'appliquait à prouver l'inefficacité du vaccin. Armand Frappier n'a pu que constater ce qu'Albert Calmette, découvreur du BCG, avait lui-même dit à Petroff: on ne peut travailler sur un bacille non virulent ou atténué, comme le BCG, dans un milieu de bacille tuberculeux virulent.

«Or, tout le personnel de l'École Trudeau, y compris Petroff, était tuberculeux, raconte le Dr Frappier. On y avait tellement travaillé avec le bacille de la tuberculose que sous les hottes de ventilation, on pouvait faire des réactions tuberculiniques.» Ces réactions ne provenaient pas nécessairement des bacilles mais aussi des milieux de cultures et produits de laboratoires. Il était donc contre-indiqué d'étudier un vaccin contre la tuberculose dans de telles conditions.

LE «B» ET LE «C» DU BCG

Dans les années 30, on ne produisait pas beaucoup de vaccins. Le premier, celui de la variole, était connu depuis 100 ans et l'anatoxine diphtérique, depuis quelques années seulement. La méfiance des médecins et des chercheurs, les Américains en particulier, était grande. Ces derniers, d'ailleurs, utilisaient un mélange de toxine diphtérique et d'antitoxine, le sérum pour le traitement de la diphtérie. À une certaine température, le mélange se dissociait et devenait une véritable bombe bactériologique! «Aux États-Unis, explique le microbiologiste, la conception de la prévention était différente de celle qui prévalait en France. Pour les Améri-



L'Institut Armand-Frappier

Dessiccation du vaccin BCG. Dans les années 50, on applique la technique de lyophilisation aux vaccins. La dessiccation à froid permet désormais de conserver les vaccins plus longtemps.

cains, la vaccination était moins bonne que la thérapie, sauf qu'ils n'avaient pas les moyens de la thérapie. Ils ne l'imaginaient même pas !»

Le bacille Calmette-Guérin (BCG) faisait peur parce qu'il s'agissait d'un vaccin vivant. Il est préparé à partir d'une souche de bacille tuberculeux bovin, que l'on cultive sur des pommes de terre imprégnées de bile de bœuf. Ce procédé permet d'atténuer la virulence du bacille qui, une fois inoculé, protège de la maladie dans 80% des cas. Entre 1908 et 1924, les bactériologistes Albert Calmette et Camille Guérin, ont étudié la virulence de cette souche bovine. «C'était des observateurs extraordinaires, qui ne laissaient rien passer, raconte Armand Frappier. Ils ont testé la virulence régulièrement, pendant des années, jusqu'à la première guerre, pendant laquelle ils ont protégé leurs recherches des Allemands.»

Enfin, Calmette, devenu directeur du laboratoire de tuberculose à l'Institut Pasteur, a commencé, avec son collègue Guérin, les premiers essais de vaccination sur des enfants. Vacciner les adultes, il ne fallait pas y penser. On avait évalué que 75% de la population était porteuse de la tuberculose et chez plusieurs, la maladie n'avait même pas été diagnostiquée. Il n'aurait servi à rien de les vacciner. On a donc choisi les nouveau-nés, victimes faciles qui, nés d'une mère tuberculeuse, devenaient très rapidement infectés.

Armand Frappier a séjourné à deux reprises à l'Institut Pasteur de Lille, fondé par Albert Calmette, et à celui de Paris, pour étudier les techniques de production et de contrôle du vaccin. «En arrivant, raconte-t-il, Calmette m'a reçu et m'a demandé: «D'où venez-vous?» Je lui ai répondu que je revenais d'un séjour d'études chez Petroff. Et il m'a dit: «De ça, je ne vous félicite pas!»

Mais, en 1930, il y a l'affaire Lubeck. L'Institut Pasteur envoie en Allemagne une culture de BCG, où un laboratoire de Lubeck doit produire le vaccin. Les Allemands ont alors la maladresse de placer la culture dans un incubateur qui contient



L'Institut Armand-Frappier

Armand Frappier en train de vacciner une jeune Amérindienne de la réserve des Cris, de Mistassini. Au début des années 50, alors que la tuberculose faisait de terribles ravages chez les communautés autochtones, le Dr Frappier, en collaboration avec le ministère des Affaires indiennes, y mena une vaste campagne de vaccination.

des souches virulentes. Par suite de l'administration de ce «vaccin», 300 enfants sont infectés et plusieurs d'entre eux meurent de tuberculose. Calmette et Guérin, en aucun cas responsables de cette affaire, subissent le contrecoup: désormais, le BCG a bien mauvaise presse. «Calmette ne s'est jamais vraiment remis de cette affaire, se souvient le Dr Frappier. Quand je l'ai connu, à

Paris, en 1931, il était encore sous le choc. Et il est mort trois mois après mon départ.»

PRODUIRE DES VACCINS AU QUÉBEC

En 1933, l'Université de Montréal subit durement la crise économique: sa plus riche faculté vit «sous le seuil de la pauvreté», comparativement à ses consœurs américaines et européennes. Le professeur Frappier dispose de 600\$ pour les frais d'enseignement et de laboratoire du Département de bactériologie. Mais déjà une équipe se forme autour de lui: Victorien Fredette, Lionel Forté, Jean Tassé et Maurice Panisset vont suivre leur maître durant toute leur carrière, dans l'aventure de la microbiologie.

Armand Frappier avait rapporté de l'Institut Pasteur une souche de BCG, la même qu'on utilise aujourd'hui pour produire des vaccins. «À l'Université, rue Saint-Denis, se souvient Lionel Forté, on a fait des tests sur des animaux, en particulier chez le cobaye (qu'on appelle aussi le cochon d'Inde), pour s'assurer que les méthodes de laboratoire apprises de Guérin étaient bien appliquées.» À cette époque, la production du BCG était

Nom: Frappier
Prénom: Armand
Date et lieu de naissance: le 26 novembre 1904, à Salaberry-de-Valleyfield, au Québec.

Pionnier de la microbiologie au Québec, le Dr Armand Frappier s'est illustré dans la recherche sur la tuberculose. Il est responsable de la vaccination par le BCG, au Québec. En 1938, il a fondé l'Institut de microbiologie et d'hygiène de Montréal. Depuis 1975, cet établissement est rattaché à l'Université du Québec et est devenu l'Institut Armand-Frappier.

En 1945, le Dr Frappier a fondé l'École d'hygiène, seule école du genre de langue française au monde. Aujourd'hui l'École est devenue le Département de médecine sociale et préventive de l'Université de Montréal.





L'Institut Armand-Frappier

Le Dr Armand Frappier, au centre, a eu des collaborateurs qui l'ont accompagné fidèlement dans les débuts de la microbiologie au Québec. Il s'agit de gauche à droite de Lionel Forté, Maurice Panisset, Victorien Fredette et de Jean Tassé. Cette photo a été prise en 1963.

difficile; c'était surtout une question de technique aseptique. Lorsque le vaccin est vivant, il ne peut pas être chauffé ni contenir d'antiséptique.

C'est pourquoi, les conditions de préparation et de contrôle doivent être très rigoureuses. «Le BCG n'était pas dangereux pour les individus, déclare Lionel Forté, c'était les individus qui étaient dangereux pour le vaccin. À l'Institut, le personnel de la production passait régulièrement des examens médicaux et des radiographies, pour éviter la contamination du vaccin.»

Inspiré par l'Institut Pasteur, Armand Frappier songe à créer, au Québec, un institut qui permettrait l'autosuffisance et – pourquoi pas? – l'exportation des vaccins. Des petits pays, comme la Norvège, la Belgique et le Danemark, possèdent leur propre institut. Le Québec, lui, doit acheter de différents laboratoires pour 350 000\$ de produits biologiques. Le meilleur moyen de financer la recherche, selon le Dr Frappier, est de vendre des vaccins. Le client visé: le gouvernement du Québec.

Présenté par le Dr Georges Préfontaine, il reçoit l'appui d'un groupe d'hommes d'affaires influents, dont Armand Dupuis, de Dupuis Frères, Louis Dupire, journaliste du *Devoir* et Eugène Doucet, imprimeur, qui s'occupe d'intéresser le premier ministre, Maurice Duplessis, au projet d'institut. «Je les ai rencontrés un

midit chez Stien, raconte Armand Frappier. Monsieur Dupire parlait avec autorité: «Toi Armand, tu vas fonder une compagnie, et Eugène et moi, on va approcher Duplessis.» Nous demandions un capital de départ de 80 000\$ et l'assurance que le gouvernement achèterait nos produits à des prix concurrentiels.»

La Société d'administration de l'Université de Montréal offre alors de construire et de louer des laboratoires pour le futur institut dans les locaux inachevés du site de la montagne. «Je crois que c'est le premier ministre qui l'a exigé, explique le Dr Frappier. Duplessis, dans ce temps-là, était roi et maître. On se fiait à lui pour finir la construction de l'Université. Un an après notre installation, en 1941, les départements déménageaient sur la montagne.»

Dès le début de l'institut, avec l'aide de ses collègues et bienfaiteurs, Armand Frappier cherche un terrain pour construire d'éventuels laboratoires et animaleries. Ils parcourent 10 000 km bien comptés autour de Montréal. Finalement, c'est Armand Dupuis qui trouve une petite ferme, site actuel de l'Institut, à Laval-des-Rapides. L'achat du terrain, la veille de la déclaration de la guerre, permet de construire rapidement une écurie pour abriter les chevaux nécessaires à la production d'antitoxines diphtériques et tétaniques, utiles surtout en temps de guerre.

MIEUX VAUT PRÉVENIR...

Sitôt formé, le nouvel institut participe activement à l'effort de guerre; on envoie aux troupes alliées des vaccins pour lutter contre la variole, la typhoïde, la diphtérie et, surtout, le tétanos. L'équipe du Dr Frappier organise un centre de lyophilisation du sang, technique qui consiste à dessécher à froid, sous vide, le sérum sanguin. Ils organisent des cliniques de donneurs de sang et font le tour des hôpitaux pour s'assurer de l'application des techniques de stérilisation efficaces. Le sang lyophilisé est envoyé, entre autres, aux troupes de la France libre, en prévision du jour J.

Tout en s'occupant de la production de vaccins, Armand Frappier s'engage dans les campagnes de vaccination, rôle qui sera repris plus tard par sa fille, l'épidémiologiste Lise Frappier-Davignon. Dans le cas du BCG, on a commencé par vacciner les nouveau-nés. Mais il a fallu faire des conférences à travers la province pour convaincre de la nécessité de la vaccination. «Les gens pensaient que la tuberculose, c'était infaillible, explique le Dr Frappier. Il a fallu leur faire comprendre qu'ils n'étaient pas obligés de «coucher» avec cette maladie. Mais les mères, intéressées à la santé de leurs enfants, n'étaient pas difficiles à convaincre.» À partir de 1949, la vaccination est étendue à toutes les écoles, et l'Institut se charge d'y envoyer les infirmières.

Pour améliorer l'efficacité de la prévention, la clinique BCG, à Montréal, devenue depuis l'hôpital Marie-Enfant, s'organise. «C'était une œuvre sociale, explique le docteur Davignon. Après la vaccination, on gardait les enfants de mères tuberculeuses à la clinique, le temps qu'ils développent leur immunité, c'est-à-dire deux à trois mois.

«Mon père avait la vision de la médecine préventive, ajoute-t-elle. Il regardait la santé de la population en général. Dans le cas de la tuberculose, on savait qu'une personne en infectait 10 autres; il fallait prendre des moyens intenses et les étendre à

oute la population, explique l'épidémiologiste. Les inconvénients, comme celui de la tuberculine, étaient minimes.» En effet, le test de tuberculine qu'on fait pour vérifier la présence d'anticorps ne permet pas de différencier une personne infectée d'une autre vaccinée.

«On a donc monté un fichier sur le BCG, explique le Dr Frappier, de sorte qu'on pouvait retracer toutes les personnes vaccinées au Québec et à Terre-Neuve. Cela nous a aussi permis d'étudier l'efficacité du vaccin. C'est comme ça qu'un jour un chercheur de l'Institut, le Dr Paul Lemonde, a constaté que, chez les souris qui contractaient la leucémie, le taux de mortalité diminuait de moitié lorsqu'on les traitait avec le BCG.»

Et en 1970, coup de théâtre sur la scène scientifique! Le Dr Frappier et sa fille, le Dr Davignon, réussissent à prouver, à l'aide de leur fichier, qu'il y a 50 % moins de leucémie chez les enfants vaccinés. Depuis, le BCG a trouvé des nouvelles avenues. On l'utilise dans le traitement du cancer de la vessie; le vaccin aurait, dit-on, des effets bénéfiques sur le système immunitaire. Un avenir prometteur...

DE MAIN DE MAÎTRE

Armand Frappier a parcouru tout le Canada pour étendre la vaccination à la population amérindienne, où, jusqu'à récemment, la tuberculose faisait des ravages. Ces collectivités isolées formaient un milieu idéal pour la recherche. Le programme de

vaccination, instauré à la demande du Dr Frappier par le ministère des Affaires indiennes, a contribué à la baisse des épidémies des maladies infectieuses.

Mais, entre ses périples et le travail de gestion et de production, Armand Frappier surveille l'évolution spectaculaire de son Institut. Il organise les secteurs de recherche en divers comités qu'il dirige. «On tenait des réunions régulières, rapporte le chercheur, où tout était noté par écrit de sorte que je suivais les expériences comme si j'en faisais partie. Et puis, j'allais voir les cultures! Je ne pouvais pas me séparer de l'expérimentation. C'était ma vie!»

«La rigueur, raconte Lionel Forté, il ne l'imposait pas. Dans les discussions, on se rendait compte que ce qu'il disait, ça ne pouvait pas être autrement. Le patron, comme on l'appelait, était très disponible. Si on avait un problème particulier, il nous encourageait et suggérait des solutions. Il nous est arrivé de travailler pendant un mois et d'avoir à tout jeter et recommencer.»

Produire des vaccins n'était pas de tout repos. «On a monté des veaux au huitième étage de l'Université de Montréal, se souvient Lionel Forté. On traversait les corridors pour se rendre au monte-charge. Le travail était exigeant mais on y mettait toute notre énergie. Je me souviens de la veille de Noël 1942, où on avait mis les vaccins en ampoules juste avant la messe de minuit.» Le ministère de la Santé du Québec avait alors un

urgent besoin de vaccins et l'Institut, d'argent...

«J'ai fait du marketing sans en connaître le nom!» lance ce chercheur qui a jonglé, avec succès, avec les millions. Bien sûr, Armand Frappier a toujours su se tirer d'embarras; les problèmes d'argent, il les réglait en travaillant. Pour payer ses études de médecine, en plus d'un travail au laboratoire de chimie, il forme un orchestre de sept musiciens les Carabins. Pour 1,50\$ et un repas, les Carabins animent les midis chez Dupuis Frères, le populaire magasin à rayons.

Le soir, c'est au restaurant Kerhulu, rue Saint-Denis, qu'il s'exécute, pour les dîners et les soirées dansantes. «J'ai appris mon anatomie derrière le piano, pendant les pauses de cinq minutes, raconte-t-il. Je faisais un lien entre le sujet scientifique et le morceau de musique, de sorte que, si la question m'était posée sur le sujet scientifique, ça me rappelait la musique qui lui était associée.» Comme son père, le Dr Frappier aurait bien pu faire carrière dans la musique, mais il a choisi de diriger un orchestre de chercheurs... 

Pour en savoir davantage:

STANKÉ, Alain, MORGAN, Jean-Louis, *Ce combat qui n'en finit plus*, Montréal, Les Éditions de l'Homme, 1970, 269 pages, (épuisé).

CHARTRAND, L., DUCHESNE, R., GINGRAS, Y., *Histoire des sciences au Québec*, Montréal, Les Éditions du Boréal, 1987, 487 pages.

*L'Institut Armand-Frappier et ses filiales
de même que tout le personnel des institutions du Groupe Frappier
rendent hommage au docteur Armand-Frappier
à l'occasion du 50e anniversaire de la fondation
de l'institution de Laval-des-Rapides qui porte son nom.*



Université du Québec
Institut Armand-Frappier

Vous souvenez-vous du premier document écrit «au traitement de texte» que vous avez vu? Quelle merveille! s'extasiait-on à l'époque, malgré le fait que certaines des premières imprimantes donnaient des résultats un peu moins heureux qu'aujourd'hui.

Les temps ont bien changé. Maintenant, les canons de la beauté en matière de production de documents, passent par l'imprimante à laser et l'édition électronique (l'«éditique»), outils de plus en plus accessibles. On peut se procurer des imprimantes à laser pour moins de 2 000\$ ou encore avoir recours à des services spécialisés, lesquels peuvent imprimer la version finale d'un document pour quelques dollars seulement.

Quant aux logiciels d'édition (aussi appelés logiciels de mise en page), ils se sont multipliés pour Macintosh, où ils ont vu le jour, et pour la famille MS-DOS (IBM-PC et compatibles).

Grâce à ces logiciels, dont les plus populaires sont *Page Maker* et *Ventura Publisher*, on peut transformer son ordinateur personnel en atelier de typographie et produire des pages semblables à celles que vous êtes en train de lire. Il est en effet possible de déterminer la forme des caractères, d'imprimer un document en

colonnes, d'encadrer des portions de texte, d'insérer des graphiques et d'agrémenter le tout d'effets typographiques spéciaux.

Il existe cependant des inconvénients à ces logiciels: ils sont dispendieux et difficiles à maîtriser. De plus, il faut en utiliser deux pour la production d'un document: un traitement de texte à

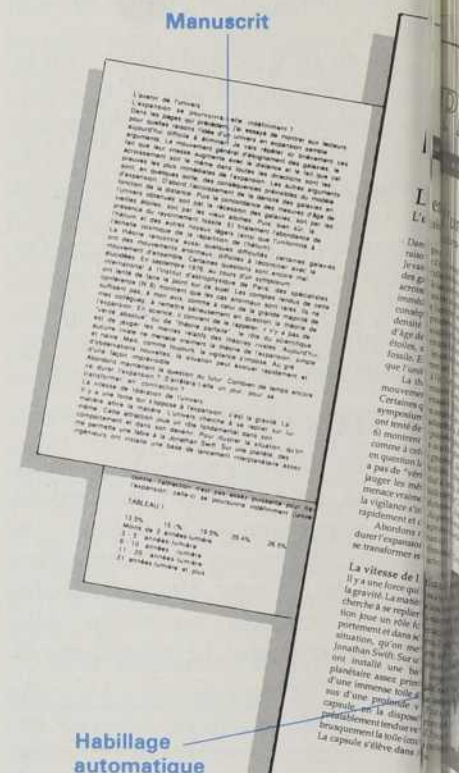
	MS-DOS (IBM-PC)	MACINTOSH
Édition électronique	PageMaker Ventura Publisher Ready Set Go	PageMaker Quark XPress
Traitement de texte	Microsoft Word (F) * WordPerfect 5.0 (F) WordStar 2000 Multimate (F) Sprint Textmate (F) WordPerfect 4.2 (F)	FullWrite Pro. Microsoft Word 3.0 (F) WordPerfect MacWrite (F) Microsoft Write WriteNow

* (F) = français

* (F) = français

Quelques-uns des principaux programmes de traitement de texte et d'édition disponibles actuellement. Dans la section du haut, on trouve les programmes d'édition électronique. Plusieurs autres logiciels bas de gamme de cette catégorie sont également disponibles.

La section du bas regroupe des traitements de texte purs. Au milieu, on trouve les programmes de «traitement de documents», des logiciels de traitement de texte qui intègrent certaines fonctions d'édition comme les graphiques, les styles et l'encadrement. Remarquez la bataille que se livrent Word Perfect et Microsoft Word dans plusieurs de ces créneaux.



l'entrée et un logiciel d'éditique à la sortie. En effet, les logiciels de mise en page, issus des programmes de graphisme, offrent une maîtrise complète de l'aspect visuel du produit, mais se prêtent mal à la saisie et à la manipulation de texte. Certains ne permettent même pas de corriger une faute de frappe aperçue au dernier moment.

LE MEILLEUR DES DEUX MONDES

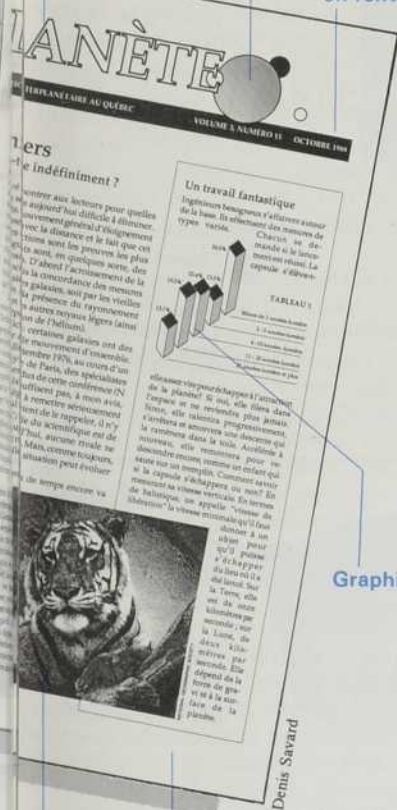
Utiliser deux logiciels, par ailleurs, signifie aussi un double investissement en argent et, surtout, en temps d'apprentissage. Pour remédier à cet inconvénient, il fallait faire converger les fonctions de traitement de texte et d'éditique, convergence destinée à rassembler le meilleur des deux mondes en un seul logiciel qu'on pourrait appeler le «traitement de document».

En fait, de tels logiciels ne sont pas vraiment nouveaux, puisqu'ils sont construits sur les fondations solides des traitements de texte les plus réputés: *Microsoft Word*, sur Macintosh, et *Word Perfect*, sur MS-DOS. Au fil des nouvelles versions, ces programmes offrent de plus en plus de fonctions d'éditique.

Titre en contour

Dégradé

Caractères
en renversé



Graphique

Texte à la verticale

Image numérisée

Sur Macintosh, on connaît depuis toujours les changements de polices (jeux de caractères) et l'intégration des graphiques. *Microsoft Word* a amélioré ces fonctions et y a ajouté, entre autres, les

Word Perfect Corp. a connu la gloire dans l'univers MS-DOS où son logiciel de traitement de texte s'est accaparé 40% du marché. Depuis un an, la compagnie américaine tente d'élargir sa pénétration par une incursion sur le territoire des systèmes aux interfaces graphiques, comme les Macintosh, Atari St et Amiga.

Pour les usagers de MS-DOS, la tentative de *Word Perfect* du côté des «graphiques» a une retombée immédiate: l'exposition au virus WYSIWYG («What You See Is What You Get»). En effet, dans sa plus récente version, MS-DOS, la 5.0 *Word Perfect* offre un mode graphique de visualisation assez fidèle de ce qui sera imprimé.

Signe de la transition, cette nouvelle version ne mesure pas les dimensions de page en nombre de positions ou de caractères, mais en longueur absolue: pouces, centimètres ou points typographiques selon la préférence. Par ailleurs, la version 5.0 permet d'utiliser des styles et des polices de caractères variés. Elle rend possible l'insertion de graphiques et comporte des fonctions de mise en page améliorées.

Word Perfect 5.0 peut stocker au-delà de 1 700 caractères, capacité appréciable pour les langues étrangères et les caractères scientifiques. Avant d'acheter le logiciel, il convient cependant de s'assurer de sa compatibilité avec l'imprimante, quitte à apporter celle-ci chez le détaillant pour vérifier.

colonnes, les encadrés et la fusion de fichiers.

Depuis sa version 3.0, ce logiciel offre aussi ce qui a fait la force de certains logiciels d'éditique: les «styles».

Un peu comme des étiquettes, les styles permettent d'attribuer automatiquement à des catégories données de texte (titres, sous-titres, citations, notes en bas de page, etc.), une série de caractéristiques comme la police et la taille des caractères, le soulignement et l'espace des lignes. En plus de l'uniformisation de la présentation, les styles facilitent les modifications globales.

Mais tout cela a un coût! Pas tellement en argent puisqu'on peut acheter ce logiciel pour à peine un peu plus de 300\$, mais plutôt en mémoires de toutes sortes. De la mémoire vive: le dernier *Word Perfect* accapare environ 400 k, soit deux fois plus que la version précédente. De la mémoire de masse, aussi: livré sur 12 disquettes, il «bouffe» plus de deux mégaoctets sur un disque dur. Enfin, de la mémoire d'usagers: ceux qui accusaient *Word Perfect* d'être compliqué, ne trouveront pas la dernière version plus simple! Par contre, ceux qui sont familiers avec les commandes des versions 4.1 et 4.2, ne seront pas dépayés.

Les usagers des anciennes versions doivent-ils absolument se mettre à jour et se procurer la version 5.0? Pour un certain temps, on peut répondre non. Un grand nombre d'utilisateurs n'ont pas le disque dur, pratiquement essentiel à l'utilisation de la dernière version de *Word Perfect*. D'ailleurs, *Word Perfect Corp.* a annoncé qu'elle supportera la version 4.2 jusqu'en 1990.

Bon nombre d'usagers n'exploitent que le quart des capacités de leur logiciel. Si votre version actuelle vous convient, pourquoi changer? Par contre, si vous avez l'impression d'avoir atteint les limites de la version 4.2, et si le traitement de document vous attire, la version 5.0 de *Word Perfect* vous procurera beaucoup de satisfactions et vous permettra de donner une allure vraiment professionnelle aux documents que vous produirez.

Sur MS-DOS, *Word Perfect* vient de répliquer à son concurrent en incorporant ces fonctions dans sa version 5.0 (voir l'encadré). La rivalité entre ces deux géants du traitement de texte, prolongement en quelque sorte, de la rivalité Apple-IBM, connaîtra une nouvelle étape avec la version Macintosh 4.0 de *Word*, déjà annoncée par Microsoft.

On peut maintenant trouver dans un seul logiciel la puissance requise pour traiter à la fois le contenu et son contenant. Voilà une bien belle nouveauté dans une famille de logiciels qu'on avait déjà cru arrivée à maturité.

J'espère que cette première chronique *MicroMega* vous a intéressé. Personnellement, j'entreprends cette aventure avec beaucoup d'enthousiasme!

MicroMega, c'est aussi votre chronique et vos sujets. N'hésitez pas à partager vos découvertes ou à exposer vos problèmes car, malheureusement, en micro-informatique, une découverte est souvent précédée de nombreux échecs.

Vous pouvez m'écrire à Québec Science ou par courrier électronique sur Infopuq (code: QC10143) ou Compuserve (code: 76606,671).



On pourrait être surpris, au premier abord, d'un livre d'anatomie à colorier qui ne s'adresse pas aux enfants en bas âge; car il ne s'agit pas d'un jeu mais d'une ingénieuse méthode pédagogique qui fait appel au coloriage pour comprendre et mémoriser des concepts, des structures, des organes, des systèmes.

Le lecteur participe de façon *active* et *créative* à son apprentissage et, de ce fait, mémorise mieux et, surtout, comprend mieux: il y a fort à parier qu'après avoir terminé la page 25 le lecteur n'oubliera pas de si tôt quels sont les «muscles du sourire» et pourquoi le facies de la paralysie du nerf facial est si caractéristique.

En plus de détails anatomiques, ce livre enseigne la terminologie... par le coloriage. Sa présentation (feuilles détachables) et son format facilitent la révision des examens.

Particulièrement utile aux étudiants (art, médecine, biologie, sciences paramédicales, etc.) cet ouvrage intéressera autant les amateurs de yoga, les sportifs, les esthéticiennes, les curieux et les «amateurs de crayons-feutre»... tous ceux qui veulent en savoir plus sur l'anatomie humaine... et l'apprendre en s'amusant.

EDISEM, 1987, 142 planches 17.00 \$

BULLETIN DE COMMANDE

Veuillez m'adresser _____ ex. de
L'ANATOMIE À COLORIER au prix de 17,00 \$

Nom et Prénom

Adresse

Ville _____ Code postal _____

Date _____ Signature _____

Règlement ci-joint

☐ Chèque bancaire[illegible]

somabec Ltée

2475, Sylva Clapin,
Case postale 295,
St-Hyacinthe, Québec, J2S 5T5

Téléphone: (514) 774-8118

Montréal: 467-8565

Télex: 05-830549

TÉLÉ-UNIVERSITÉ
Établissement d'enseignement à distance

AVOIR UNE BELLE PLUME,
ÇA S'APPREND!



*Quatre cours de français
adaptés à vos besoins*

- ◆ Français pour tous, français pour tout
- ◆ Écriture raisonnée
- ◆ Rédaction fondamentale
- ◆ Rédaction administrative

- pour améliorer la qualité de votre français de base,
- pour développer vos aptitudes en rédaction,
- pour augmenter vos chances de réussite scolaire et professionnelle

Coût: 67,50 \$ pour un cours de 3 crédits (documentation incluse)

Inscrivez-vous dès maintenant!

UNE FAÇON DIFFÉRENTE
D'ÉTUDIER

Vous étudiez à domicile grâce à une documentation écrite. Un tuteur évalue vos travaux et communique avec vous par téléphone.

**Pour plus d'informations,
communiquez :**

à Québec: 657-2262 ou
1-800-463-4722 (sans frais)

**à Montréal: 522-3540 ou
1-800-361-6808 (sans frais)**



Université du Québec
Télé-université

2635, boulevard Hochelaga
7e étage
Case postale 10700
Sainte-Foy, Québec, Canada
G1V 4V9



La Fondation canadienne du rein

Signez une carte
de don d'organes.
dès maintenant.

Le don d'organes, un cadeau vital!

Après le virage, le sommet technologique

par Guy ARBOUR *

Un grand branle-bras s'organise présentement en vue du Sommet québécois de la technologie, les 12, 13 et 14 octobre prochains, à Montréal. Ce «supercolloque», qui sera présidé par le premier ministre du Québec, semble devoir faire écho à la Conférence nationale sur la technologie et l'innovation organisée en janvier dernier à Toronto sous les auspices de Brian Mulroney.

Un «Plan d'action 1988-1992» intitulé *La maîtrise de notre avenir technologique: un défi à relever*, a été soumis au préalable à la consultation publique. Les mots «technologie» et «technologique» y apparaissent 181 fois, le mot «entreprise» (singulier et pluriel), 151 fois, le sigle R-D, 147 fois, et les mots «gouvernement», «université» et «science», respectivement, 83, 28 et 35 fois. Autres mots-clés: «excellence», «économie», «défi».

Cette cartographie verbale fait surgir quelques pics autour du Sommet. Les doléances du plan d'action semblent interpeller particulièrement les entreprises, ainsi que l'«autre gouvernement». Celui-ci «sous-finance» traditionnellement la recherche québécoise, tandis que celles-là ne forment pas suffisamment leur personnel, ne s'automatisent pas assez vite, n'acquiescent pas assez de brevets et boudent les chercheurs universitaires.

Le défi? Atteler la technologie au char de l'économie! L'État québécois a bonne conscience, dans cette diligence, puisqu'il dépensait déjà, en 1985, 37% des fonds déboursés par les gouvernements provinciaux en cette matière. On annonce un audacieux programme d'informatisation de l'administration gouvernementale (3 milliards de dollars), d'avantages fiscaux (875 millions de dollars), de financement de la recherche universitaire (447 millions de dollars), de subventions à l'essor technologique des entreprises (442 millions de dollars), d'appui à l'automatisation et à l'informatisation des entreprises (364 millions de dollars), d'appui à l'entrepreneuriat technologique (217 millions de dollars), et de transferts et de diffusion technologiques



(190 millions de dollars). On ne manque pas de chevaux pour tirer l'équipage.

Les imprécations hautement technologiques qu'on récite aujourd'hui, en faveur de l'économie de demain, me semblent occulter le moteur principal de celle-ci: la prospérité individuelle. Or, en économie de libre-échange international des technologies et des capitaux, il faudra, pour prospérer, travailler davantage (et mieux), et payer moins d'impôt, ce qui ne semble pas être la tendance actuelle.

Après avoir harnaché deux fois la Baie James, il était normal de se tourner vers la science et la technologie, au Québec. Des deux, la science semble faire figure de parent pauvre: on ne s'y intéresse que dans l'imprévisible mesure où elle se métamorphose en «technologie», pour devenir payante. Cela ne constitue sans doute qu'un mouvement du balancier: l'intérêt pour la recherche fondamentale devrait renaître du perfectionnement des technologies acquises.

On pourrait par ailleurs assister, lors de ce Sommet, à la mobilisation du monde de «l'entrepreneuriat scientifique» québécois, en vue de réclamer du gouvernement fédéral sa portion congrue des 1,3 milliard de dollars à la science et à la technologie promis en janvier dernier par M. Mulroney.

Certains directeurs de recherche québécois semblent particulièrement inquiets de voir s'échapper leur part des 240 millions de dollars qu'investira le nouveau ministère de M. de Cotret (Industrie, Science et Technologie Canada) dans la création d'un réseau de centres d'excellence à travers le Canada. Puis il y a aussi cette fameuse agence spatiale que les Conservateurs livreront sans doute à Montréal, à la faveur de ce Sommet et des élections qui suivront.

Il manque à tout cela un ou deux mégaprojets. Il est bon, d'abord de se rappeler que 9 des 10 plus importants ouvrages de génie du dernier siècle, au Canada, ont été financés par des fonds publics. Pour l'avenir, j'en entrevois au moins deux. On pourrait, d'une part, consacrer 2 milliards de dollars à la recherche sur le cancer et, d'autre part, concevoir (et réaliser), pour Montréal, un mode de transport urbain, par véhicules électriques individuels sur rails, ce qui aurait le triple avantage de décongestionner la ville, de maximiser l'économie de nos ressources et de développer un secteur-clé de notre économie.

Il faudrait évidemment aussi penser à une forme quelconque de mégafinancement. J'en entrevois aussi deux. La première nous échappe: il s'agirait de reconverter le budget de la défense nationale (9 milliards de dollars) en fonds de recherche. La seconde apparaît éminemment réalisable: on pourrait prélever une taxe nominale sur l'hydro-électricité produite au Québec, en vue de financer des projets rattachés à la recherche scientifique ou au développement technologique. Le précédent existe, au Canada: le Heritage Fund fait fructifier l'or noir albertain au profit des générations futures.

Mettre l'«or blanc» de la Baie James au service de la matière grise québécoise? Dans ce cas, l'ironie de l'histoire consacrerait Robert Bourassa comme fils spirituel de René Lévesque et amènerait peut-être un jour les Japonais à invoquer le miracle québécois!

* L'auteur est ingénieur et communicateur scientifique.

Aujourd'hui, Edison lui-même travaillerait chez nous

Certains des plus grands chercheurs dans le domaine de l'électricité travaillent en effet à l'IREQ, l'Institut de recherche d'Hydro-Québec.

L'IREQ regroupe dans ses laboratoires ultra-modernes un personnel hautement qualifié. En association avec des partenaires industriels, on y met au point de nouveaux produits d'une



grande efficacité énergétique: l'Institut a ainsi participé récemment à la conception d'un four à infrarouge destiné au séchage industriel. Au

Québec et à l'étranger, l'IREQ s'impose plus que jamais comme leader technologique. La recherche, pour Hydro-Québec, c'est un autre moyen d'améliorer notre qualité de vie.

L'ÉLECTRIFICACITÉ



par l'Agence Science-Press

Ce n'est pas coulé dans le béton!

Chaque année, à l'occasion des expo-sciences, de nombreux jeunes réalisent des projets scientifiques et les présentent au public. Les expo-sciences locales, régionales, provinciales et la pan-canadienne sont suivies avec intérêt par un public sans cesse croissant. Pour souligner la qualité et l'effort de vulgarisation manifestés à cette occasion, l'Association des communicateurs scientifiques du Québec (ACSQ) et *Québec Science* ont décidé de faire ressortir de façon particulière la valeur communicative des projets présentés à l'expo-sciences provinciale de 1988 en demandant à un jury impartial de désigner l'un des projets.

Le projet retenu est celui de Julie Trudel, de Rock Forest. Membre du club-science du Collège Mont-Notre-Dame de Sherbrooke où elle étudie, Julie a eu l'idée de son projet en regardant l'émission *Science-Réalité* à Radio-Canada. Il y était question, nous a-t-elle éclairé, de recherches sur un nouveau type de béton plus résistant. Ma curiosité a aussitôt été piquée.

Au départ, Julie avait deux objectifs: d'abord étudier la composition et les propriétés du béton, puis de vérifier en laboratoire les différences entre le ciment, le béton armé, le béton précontraint, etc. «Pour réaliser mon premier objectif, j'ai consulté un certain nombre d'encyclopédies et de livres traitant du sujet. Ensuite, j'ai rencontré un spécialiste du domaine, professeur à l'Université de Sherbrooke, qui, en plus de m'éclairer au niveau théorique, m'a proposé de faire les tests de résistance en compression avec l'équipement du Département de génie civil de l'université.»



Par ailleurs, Julie tenait à partager ses observations et ses découvertes avec le public. Pour attirer celui-ci, elle n'a pas hésité à soigner l'apparence de son stand à l'expo-sciences. Afin de l'intéresser, elle a utilisé des objets courants pour illustrer les principes de base, par exemple, de la colle et des élastiques pour démontrer le principe du béton précontraint. Elle a fait manipuler des cubes de mortier aux visiteurs, montré les diverses poudres utilisées dans la fabrication du béton et illustré, à l'aide de schémas et de photos, tantôt des réactions (hydratation, résistance à la compression, etc.), tantôt les produits et les sous-produits du béton.

Réaliste, Julie a bien vite mesuré les contraintes de son

Julie Trudel,
lauréate du prix de la relève
en communication scientifique.

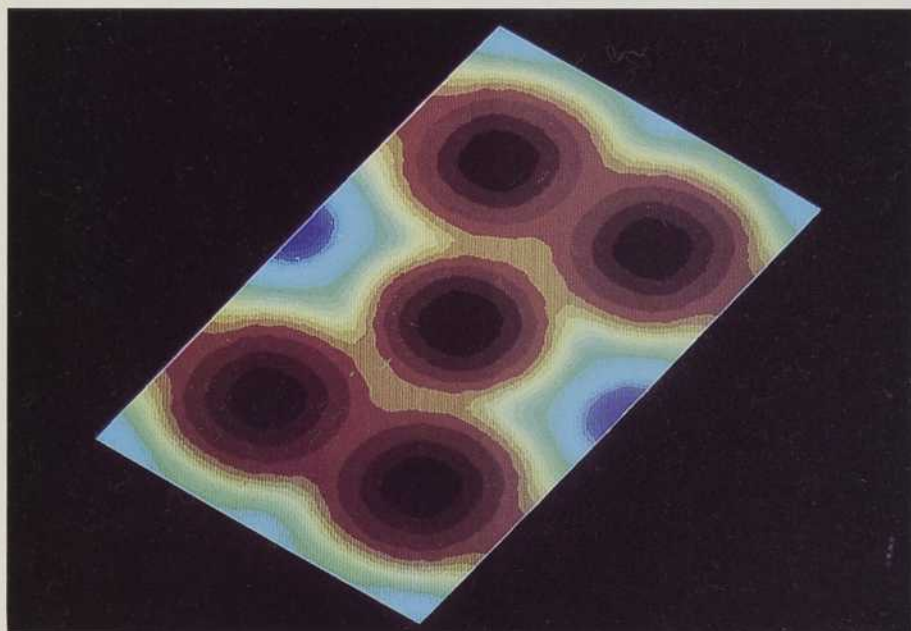
projet. «Pour réaliser une telle démarche, il faut utiliser des appareils complexes qu'il est bien rare de trouver dans une école secondaire!» constate-t-elle. Mais elle ajoute, optimiste: «J'ai pu voir à quel point les possibilités de développement, dans le domaine du béton, étaient grandes.»

Julie Trudel, 17 ans, de Rock Forest (Québec), une preuve de plus (s'il en faut encore!) que le désintérêt des filles pour les sciences n'est pas coulé dans du béton.

Lise Morin

DES PLASTIQUES EN TROIS DIMENSIONS

Le laboratoire en ingénierie des polymères assistée par ordinateur (LIPAO) de l'Université Laval a reçu deux importantes subventions, l'une du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (438 000 \$) et l'autre de la compagnie Control Data (553 000 \$) pour la mise au point de logiciels de simulation d'écoulement des plastiques fondus.



Université Laval

L'écoulement des fluides visqueux, comme le plastique en fusion, est un problème crucial dans l'industrie des plastiques. Pour améliorer la qualité du produit, il est important de façonner des moules qui se remplissent bien, évitant la formation de bulles d'air ou la surchauffe du matériau.

Or, actuellement, les logiciels de fabrication des produits plastiques ne permettent de concevoir que des formes simples. C'est pourquoi, l'équipe du LIPAO vise à concevoir un logiciel capable de simuler, en trois dimensions, des écoulements dans des moules complexes. On

veut surtout produire un logiciel qui puisse calculer rapidement un grand nombre de données, à l'aide d'ordinateur ayant une puissance de calcul limitée. Ce genre d'appareil doit en effet demeurer à la portée des PME.

L'industrie des plastiques est en pleine croissance. Au Canada, c'est un marché de 12 milliards de dollars par année. Le Québec compte à lui seul 400 petites et moyennes entreprises œuvrant dans ce secteur. Toutefois, la plupart d'entre elles n'ont pas les ressources pour se mettre à l'heure des technologies de pointe en conception

Image produite par un logiciel de simulation de l'écoulement des plastiques dans un moule.

assistée par ordinateur (CAO). Le LIPAO entend donc jouer un rôle de soutien dans la grande région de Québec.

Cette année, le LIPAO lancera sur le marché un logiciel de simulation en deux dimensions de l'écoulement des plastiques. Un logiciel en trois dimensions est déjà utilisé par l'équipe du LIPAO. Une version commercialisable pourrait être disponible d'ici un an ou deux.

Gilles Drouin

RENDEZ-VOUS AU SALON

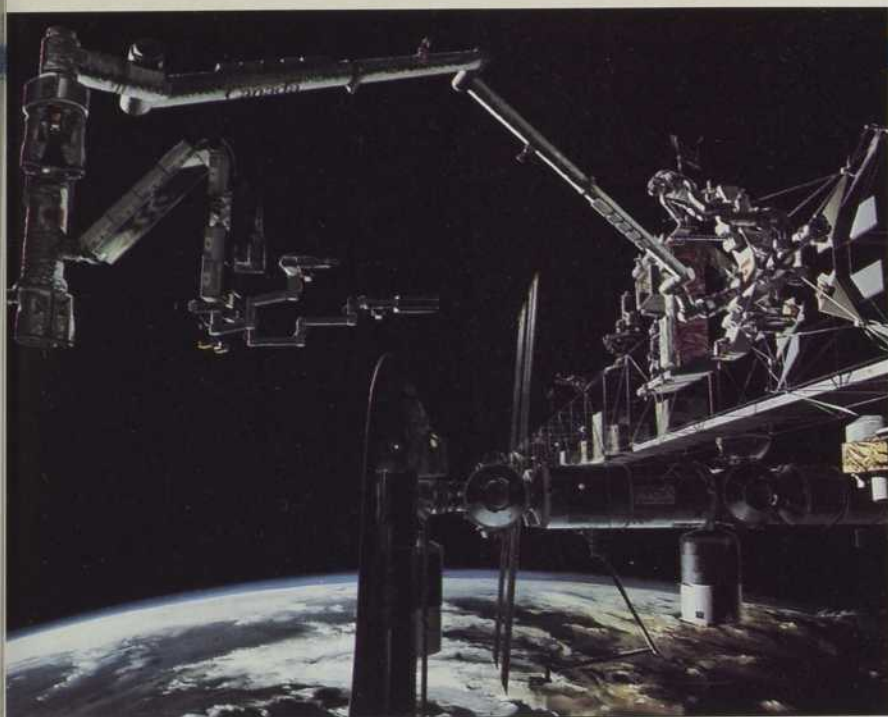
Du 13 au 19 octobre 1988, se tiendra le Salon Éducation Science Technologie au Vélodrome olympique de Montréal. Lieu privilégié de rassemblement et de sensibilisation du public à l'utilité de la science et à ses enjeux, le Salon offrira près de 400 stands d'exposition aux quelque 100 000 personnes qui y sont attendues. De nombreux établissements d'enseignement et de recherche, ainsi que la plupart des ministères et des grandes entreprises (Hydro-Québec, Bell Canada, Northern Télécom, etc.), y participeront.

Au moment d'aller sous presse, le programme d'animation n'était pas encore arrêté, mais les visiteurs peuvent s'attendre, entre autres, à assister à des expériences de supra-conductivité, à voir défiler des robots de toutes les spécialités et à suivre le premier concours international de micro-souris de Montréal. Ce concours fera appel à l'habileté des participants pour tirer d'embaras une micro-souris perdue dans un labyrinthe.

Au pavillon de la faune et de la flore, les activités de sciences naturelles et d'écologie ne seront pas en reste également. Le Planetarium et le Jardin botanique y représenteront la ville de Montréal et la C.U.M. fera de l'environnement son thème privilégié.

Le Salon proposera une conférence par jour sur un thème de grande actualité. Une journée complète sera consacrée à l'aérospatiale. (À noter que toutes les industries de ce secteur participeront au Salon.)

Enfin, en hommage à Fernand Seguin, la direction du Salon a décidé de mettre sur pied le Gala des prix Fernand Seguin au cours duquel des plaques à l'effigie de notre plus grand communicateur scientifique viendront souligner les mérites de certains pionniers de la science et de la technologie.



Paul Field

L'INGÉNIEUR CYBERNÉTIQUE SPATIAL

Le premier élément de la station spatiale américaine a été mis en orbite, vers 1995, sera canadien. Il s'agit du Système d'entretien et de réparation mobile (MSS), appelé aussi «L'ingénieur cybernétique canadien». Estimé à 2,2 milliard de dollars, le projet a été confié à la firme ontarienne Spar Aerospace. La division de Montréal de Spar et la firme CAE Électronique, de Montréal, ont également engagé dans l'entreprise.

Placé sur orbite à 500 km de la Terre, le MSS jouera d'abord un rôle clé dans la construction de la station spatiale. Il sera ensuite utilisé pour son entretien et ses expansions futures.

Le principal élément du Système d'entretien et de réparation mobile sera le télémanipulateur. De même dimension que le «Canadarm» de la navette américaine, soit 17,6 m de longueur, il pourra cependant soulever des charges trois fois plus imposantes, jusqu'à 100 000 kg. Il pourra même manipuler la navette elle-même, lorsqu'elle s'approchera de la station, tous les trois mois, pour l'approvisionnement.

Le télémanipulateur sera doté de caméras qui permettront à l'opérateur de voir de près l'objet manipulé. Ces caméras font égale-

ment partie du système de vision robotisée du bras spatial, lui permettant de reconnaître et de suivre automatiquement les cibles choisies.

Le MSS comportera un second robot, appelé «manipulateur agile spécialisé». Équipé de deux bras de 2 m chacun, il servira à la réalisation de travaux délicats.

En plus de fournir ce système d'entretien, le Canada défraiera 3 % des coûts de roulement de la station. En retour, il pourra utiliser, dans la même proportion, l'ensemble des équipements de la station. De plus, un astronaute canadien pourra séjourner dans la station pour une période de six mois, tous les deux ans.

Pour les ministres Robert de Cotret et Frank Oberle, cette participation canadienne témoigne de la maturité technologique du pays dans les secteurs de la robotique et de l'intelligence artificielle. Ils estiment à plus de cinq milliards de dollars les retombées de cet investissement.

En plus du Canada, le Japon et l'Agence spatiale européenne, qui regroupe 13 pays, participent à ce «projet spatial international du siècle».

Françoise Côté

FRAÎCHEUR SOUS SURVEILLANCE

«Nous pouvons même déterminer à quel moment le poisson a été pêché et dans quelles conditions il a été conservé!» C'est ce qu'a déclaré le Dr John Luong, de l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC), en présentant le nouveau biocapteur mis au point par son équipe. Cet appareil permet de déterminer le degré de fraîcheur d'un produit alimentaire en cinq minutes, alors que les méthodes courantes prennent plusieurs heures.

L'instrument de détection utilise des capteurs biologiques spécifiques pour effectuer le suivi des modifications chimiques qui se produisent à l'intérieur d'un échantillon de viande ou de poisson. À mesure que vieillissent ces derniers, l'ATP (l'adénosine triphosphate, une substance chimique présente dans les tissus de ces aliments) se décompose en une variété de substances, dont l'acide urique.



Daniel Gamache / CNRC

C'est justement cette transformation qui peut être détectée avec une très grande précision par le biocapteur canadien. «Plus la viande ou le poisson sont frais, plus leur concentration en ATP est élevée», explique le Dr Luong.

Pour effectuer la détection, on place un échantillon dans une petite enceinte pourvue d'une électrode et contenant une solution. Une enzyme est fixée à l'électrode tandis que deux autres sont ajoutées à la solution. L'activité

catalytique ainsi obtenue déclenche un signal numérique qui indique le degré de fraîcheur du produit testé.

Plusieurs autres méthodes d'évaluation de la fraîcheur du poisson ou de la viande sont utilisées à travers le monde. Mais la technique des scientifiques du CNRC a l'avantage d'être moins coûteuse et plus facile à utiliser.

Le directeur de l'IRB, le Dr Bernard Coupal, voit dans le nouveau biocapteur un exemple typique d'innovation scientifique bien adaptée à un transfert technologique. Une entreprise de Toronto, Pegasus Industrial Ltd, a obtenu la licence pour la production du biocapteur, qui doit être lancé sur le marché d'ici la fin de l'année.

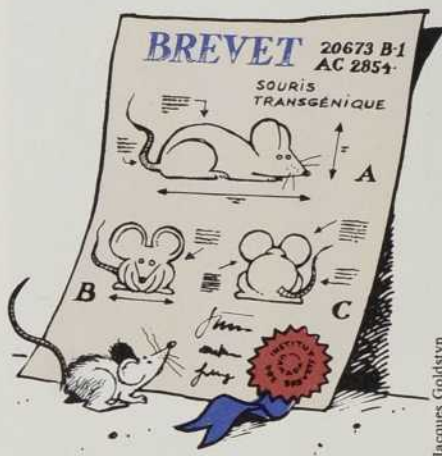
Françoise Côté

DES ANIMAUX SUR MESURE

Il y a quelques mois, des êtres humains se sont attribué le divin pouvoir de créer de nouvelles formes de vie. Le brevet américain n° 4 736 866 a en effet été accordé à des chercheurs de l'Université Harvard pour la création d'un animal qui n'existait pas, jusqu'ici, dans la nature: une souris «transgénique». Toutes les cellules de cette souris, obtenue par manipulations génétiques, sont porteuses d'un oncogène (c'est-à-dire d'un gène qui provoque le cancer) et toutes ses descendantes développent automatiquement un cancer mammaire.

Le brevet n° 4 736 866 se trouve depuis, au centre d'une vive polémique... qui n'est pas près de s'apaiser. Des groupes de pression américains ont ainsi accusé les biotechnologistes de «transgresser les lois de la nature en s'attaquant à l'intégrité génétique d'une espèce vivante». Plus grave encore, soutiennent ces opposants, est le

risque que des animaux ou des plantes transgéniques s'échappent des laboratoires et provoquent des catastrophes écologiques.



Les biotechnologistes croient ces craintes non fondées. «Nous ne sommes pas les premiers à modifier le patrimoine génétique d'une espèce», affirme Lorraine Chalifour, de l'Institut de biotechnologie de Montréal et «inventeuse», elle aussi, d'une souris transgénique. «Depuis des siècles, on crée de nouvelles variétés de plantes et d'animaux par croisements.» La chercheuse soutient également que les risques écologiques associés aux animaux transgéniques sont minimes, compte tenu des précautions prises.

La direction canadienne des brevets a également reçu une demande concernant une variété de soja obtenue par croisement. «Nous avons refusé cette demande», indique Murray Wilson, de la direction des brevets, parce que les animaux ou les plantes ne peuvent être considérés comme des inventions au sens actuel de la loi. L'inventeur en a cependant appelé de notre décision. Si la Cour suprême lui donne raison, nous devrons modifier notre réglementation.»

Il faut noter, toutefois, que la révolution des animaux transgéniques a commencé il y a quelques années déjà avec la greffe, chez des souris, du gène de l'hormone de croissance humaine,

produisant ainsi des souris géantes. Depuis, un millier de variétés de souris transgéniques ont été créées, sans compter de nombreuses autres variétés de plantes et d'animaux.

Michel Groulx

LE REMÈDE MIRACLE DES INSECTES

On a déjà des fermes laitières, bovines, porcines; on aura bientôt des fermes d'insectes! C'est du moins ce qu'a prédit le chimiste Ernest Hayes de l'Université Acadia, lors d'un récent congrès tenu à Toronto. Rassurez-vous, ce n'est pas encore pour en manger! Les hannetons, comme la plupart des insectes, produisent de la chitine, une substance qui durcit leur carapace. Or cette substance est presque miraculeuse. On peut, par exemple, en faire une poudre qui enlève le gras de la nourriture pendant la digestion, ce qui permettrait de manger autant de gras que l'on veut sans engraisser. Il est possible de suturer des plaies avec du fil de chitine, qui est biodégradable. On peut aussi



réduire la pollution, grâce à la chitine qui filtre les métaux lourds et l'uranium présents dans l'eau, ou s'en servir comme pesticide. Enfin, on peut en faire un aérosol qui se dépose en un mince film empêchant l'oxygène de passer pour soulager les brûlures ou conserver les fruits.

Une 1^{ère} Québécoise



PREMIER TIMBRE QUÉBÉCOIS POUR
LA CONSERVATION DES HABITATS FAUNIQVES

1988

FONDATION DE LA FAUNE DU QUÉBEC

La Fondation de la faune du Québec est un organisme sans but lucratif dont le mandat est de financer la réalisation de projets liés à la protection, l'amélioration et la restauration des habitats fauniques.

Dans le but de compléter le financement nécessaire à la réalisation de son mandat, la Fondation annonce l'émission du premier timbre pour la conservation des habitats fauniques du Québec.

Le timbre sur lequel figure une gélinotte huppée, oeuvre du peintre animalier Jean-Luc Grondin, sera disponible au coût de 5,00\$, dans les caisses populaires et d'économie Desjardins participantes, du 1^{er} octobre 1988 au 31 mars 1989.

D'autres produits, dont une lithographie, tirés de l'oeuvre originale, vous seront offerts pendant la même période.

Pour plus d'information sur le timbre et sur les autres produits procurez-vous le dépliant prévu à cet effet à votre caisse populaire ou caisse d'économie ou contactez:

La Fondation de la faune du Québec
690 rue Grande Allée Est,
2^e étage,
Québec (Québec), Canada
G1R 2K5
(418) 644-7926



**FONDATION DE LA FAUNE
DU QUÉBEC**



**Les caisses populaires
Les caisses d'économie
Desjardins**

LE VIDÉOTEX DEVIENDRA-T-IL ENFIN POPULAIRE?

**Alex et Minitel obtiendront-ils la faveur
du grand public?
L'implantation de ces services de vidéotex
devrait donner un nouvel essor
à la télématique.**

par Jean LALONDE

Ils ont réussi!» lance Alexander Graham Bell, personifié par le comédien Gilles Pelletier, à quelques centaines de partenaires de Bell et de journalistes réunis à Montréal, en juin dernier, à l'occasion de la présentation du nouveau «bébé» de Bell Canada: Alex.

Au fait, Monsieur Bell, qu'ont-ils réussi, au juste? Le lancement d'Alex? Souligné par une campagne de publicité de quelques millions de dollars, celui-ci est effectivement un succès! Mais Bell Canada n'a pas encore réussi là où plusieurs se sont déjà cassés les dents c'est-à-dire dans l'implantation d'un service télématique grand public.

Pourtant, s'ils y parvenaient, quelle évolution ce serait! «Avez-vous étudié l'impact social d'un tel service?» demande une journaliste. «Nous laissons ce genre de préoccupations aux gouvernements», répond, après quelques hésitations, Léonce

Montambault, président et chef de la direction de Bell Canada, visiblement amusé par la question.

Dans les derniers rangs de la salle, un professeur d'université s'amuse, lui aussi: «Ils n'ont aucune idée de l'impact qu'aura la télématique grand public.» Selon Michel Cartier, professeur de communications à l'Université du Québec à Montréal, cet impact sera énorme.

Certains en doutent et craignent la répétition des échecs du passé. Il faut cependant se rendre compte des progrès techniques réalisés au cours des dernières années et du succès du Minitel français qui, faute d'être un modèle impeccable, peut servir de référence.

L'EFFET MINITEL

Le succès du Minitel, en France, aura eu pour effet d'accélérer la reprise du vidéotex au Canada. En 1988, deux réseaux se mettent en place. D'abord

celui du CETI (Centre d'excellence en télécommunications intégrées) qui importe la technologie du Minitel. Puis, Bell Canada qui, après avoir lorgné du côté français, se tourne vers la technologie nord-américaine NAPLPS (voir l'encadré «La bataille des normes»).





Alain Vézina

Bell Canada n'en est pas à ses premières armes dans le vidéotex. La firme nationale y est impliquée depuis les premiers balbutiements. Vers 1976, Bell s'intéresse déjà aux projets des pionniers britanniques et expérimente leur norme graphique Prestel.

En 1979, Bell abandonne Prestel, adopte le standard canadien Télidon et l'implante dans le projet pilote Vista, à Québec et à Toronto. Mais Bell met fin assez tôt au projet, avant même que la norme Télidon ne soit adoptée comme standard nord-américain (NAPLPS). Selon les respon-

sables, Vista souffrait d'une pauvreté de contenu et d'un mode d'utilisation restreint, peu naturel pour l'utilisateur. Jusqu'en 1985, d'autres projets, comme le Videoway de Vidéotron, ont mijoté mais, aucun n'a porté fruit.

Il aura fallu Minitel pour redonner suffisamment confiance aux dirigeants de Bell Canada pour qu'ils injectent une cinquantaine de millions de dollars dans un nouveau projet portant le prénom familial de l'inventeur du téléphone: Alex.

S'appuyant toujours sur la norme américaine, Bell s'inspire toutefois du concept Minitel. Le terminal Alex est autonome, avec un écran et un clavier complet. Il n'a pas à être branché sur la télévision, comme dans les projets Télidon antérieurs.

Son accès est facilité par un numéro de téléphone unique et une facturation centralisée. Seule différence notable, le terminal Alex sera loué (7,95\$ par mois), au lieu d'être distribué gratuitement comme c'est le cas en France.

UN CERCLE À BRISEUR

Pour réussir, il faut maintenant résoudre le problème de la poule et de l'œuf: rassembler assez d'utilisateurs pour inciter les entreprises à offrir des services et réunir une gamme de services suffisante pour attirer les utilisateurs.

En France, les usages sont partagés entre les services ludiques (jeux et messageries électroniques), commerciaux (achats, transactions et réservations à domicile) et utilitaires (annuaire électronique, informations d'intérêt public, services aux malentendants, etc.). Chez nous, les promoteurs semblent surtout mettre l'accent sur l'usage commercial du vidéotex.

«Mais il y a tout un fossé entre les intentions et les réalisations» fait remarquer Claire Ancelin du Service de la prospective et des études économiques (SPES) de la Direction générale des télécommunications (DGT), à Paris. «On a demandé aux gens ce qu'ils comptaient faire de leur Minitel. Rationnellement, ils ont répondu le paiement des factures et la recher-

che d'informations. Mais, dans la réalité, les usages se sont révélés tout à fait différents, parce que le système est ouvert aux idées nouvelles.»

La plus grande surprise, qu'on a qualifiée de véritable «détournement» du réseau, est celle des messageries conviviales à saveur érotique. Cette seule application a engendré des revenus énormes. Les messageries «roses» sont toujours très utilisées, mais on note déjà un début de décroissance.

Les promoteurs du vidéotex se doivent de coller aux humeurs et aux besoins de leur clientèle. Par exemple, lors du krach de l'automne 1987, les services boursiers du Minitel ont connu une croissance phénoménale.

COMBLER UN VIDE

Qu'en est-il des humeurs et des besoins de la clientèle québécoise? «Si nous le savions, nous serions déjà riches!», répondent les experts.

Deux conceptions de la télématique se font face: celle des «services d'information» et celle du «service de communication». Au Québec, les promoteurs mettent actuellement l'accent sur le premier concept, leur but étant de rejoindre rapidement les masses pour leur transmettre des informations commerciales. D'autres voient dans la télématique un nouveau média qui sera vite appelé à combler un vide: celui de la communication instantanée pour les groupes d'intérêt.

La radio et la télévision offrent déjà la communication instantanée aux grands groupes. Le téléphone répond à ce besoin pour les individus. Mais aucun média électronique ne l'offre aux petits groupes, lesquels doivent se rabattre, par exemple, sur les magazines spécialisés pour faire circuler leur information.

«Actuellement, on parle d'un marché de 200 000 personnes, alors qu'on devrait parler de 20 marchés de 10 000 personnes, estime Michel Cartier de l'UQAM. Reste à trouver le profil de ces groupes et comment les aborder. Selon moi, ce sont les grandes questions des dix prochaines années.»



Le vif succès du Minitel en France n'est pas étranger à la reprise du vidéotex qui s'amorce au Canada.

«Ce sera l'élément moteur de la télématique, ajoute Michel Dionne, président de Cerveau Service Réseau. La télématique de groupe ou «communautaire» (voir l'encadré «La communautaire») combine l'instantanéité et l'interactivité du téléphone. De plus, elle conserve la mémoire du temps, tout en étant accessible à tous les membres du groupe.»

Si l'idée est simple, son application l'est moins. Le concept des groupes d'intérêt est d'ailleurs peu développé en France. «Certains services essaient de se donner un thème, mais c'est difficile. Les gens n'embarquent pas nécessairement et peuvent détourner l'objectif du système à leur guise», note Claire Ancelin, qui cite l'exemple de la messagerie S M qui se voulait un «service médical». Les usagers ont transformé le système en messagerie rose et ont attribué aux initiales S M la nouvelle signification «sado maso»! Pour le promoteur, il fallait fermer boutique ou se soumettre... ce qu'il fit!

Un des rares services aux groupes d'intérêt qui ait du succès, en France, est «Gaipied», le vidéotex de la communauté homosexuelle.

EN ATTENDANT LE RNIS

Que deviendra le vidéotex au cours des prochaines années? Une indus-

trie de l'information, du contenu et des services vidéotex se mettra en place. Un nouveau média est à apprivoiser.

Quelle importance prendra-t-il? Si l'on considère la pénétration de l'informatique dans des domaines aussi variés que les affaires, l'information, les arts et les sciences, on peut s'attendre à ce que les moyens de communication numérisés en fassent autant.

L'avènement du RNIS (Réseau numérique à intégration de services) élargira encore ce potentiel. (Voir *Québec Science*, janvier 1988.) Et ça, ce n'est pas pour l'an 2000. Le RNIS est en expérimentation à Ottawa et est déjà exploité commercialement à Chicago!

UN RÉSEAU À PARTAGER

«La télématique, c'est un réseau numérisé intégré offrant des contenus et des services à distance», explique Michel Cartier. Le téléphone, puis la radio et la télévision ont rendu les «contenus et services à distance» très largement accessibles. Le «réseau numérisé», lui, est plus récent. Si l'on a réalisé les premiers couplages de l'ordinateur et du téléphone dans les années 50, un ingrédient essentiel à la télématique s'est ajouté, la décennie suivante: le partage de l'ordina-



La télématique, c'est le mariage des télécommunications et de l'informatique. Dans le contexte actuel, les télécommunications relèvent le plus souvent du seul réseau téléphonique. Cependant, on pourra bientôt établir des communications informatiques par l'intermédiaire de la câblodistribution (avec Videoway de Vidéotron), des satellites et de la fibre optique.

Aux extrémités du réseau télématique, on trouve deux types d'équipement informatique: le serveur et le terminal. Le terminal, petit appareil loué ou vendu spécifiquement à cette fin, ou micro-ordinateur équipé adéquatement, peut accéder à de multiples serveurs, selon le numéro de téléphone ou le code composés.

Le terminal comprend un écran, un clavier, un modem, ainsi qu'un logiciel de communication et de décodage. Le micro-ordinateur, en plus du clavier et de l'écran, doit rassembler les éléments manquants. On trouve maintenant des modems de vitesse satisfaisante (minimum 1 200 bauds) pour quelques centaines de dollars.

Le modem, c'est l'appareil qui branche le micro-ordinateur sur la ligne téléphonique. À la sortie, il traduit les données numériques de l'ordinateur en sons transmissibles par ligne téléphonique (c'est la MODulation). À la réception, il convertit les sons en données numériques compréhensibles par l'ordinateur (c'est la DÉModulation).

Le logiciel de communication, enfin, décodera ces données numériques afin de restituer les lettres, chiffres ou instructions graphiques destinés aux systèmes Minitel ou NAPLPS (Alex).

À l'autre extrémité, on trouve un ordinateur plus puissant: le serveur. Il peut s'agir d'un ordinateur géant, capable d'alimenter des centaines de terminaux simultanément, ou d'un micro ou mini-ordinateur, branché sur un nombre plus restreint de lignes (de une à 16 pour un IBM-AT).

Dans tous les cas, le serveur contient un logiciel hôte qui accueille les usagers, des logiciels d'application spécifiques et des données. Celles-ci peuvent être consultées par l'utilisateur et, dans certains cas, modifiées ou créées par lui.

LA COMMUNAUTIQUE

Il faut distinguer deux types de télématique: la télématique grand public et la communautique.

«La télématique grand public, dont le vidéotex est l'incarnation graphique, mise surtout sur le divertissement et la consommation. Elle vise un marché passablement indifférencié», explique Michel Dionne, président de Cerveau Service Réseau. «À quelques exceptions près, poursuit M. Dionne, la télématique grand public sollicite peu l'implication des usagers, si ce n'est pour choisir la rubrique qu'ils veulent consulter.

La communautique, elle, vise à regrouper des professionnels ou des amateurs autour de thèmes comme la

santé, la culture, les sports, la politique ou l'informatique.

Les usagers, regroupés de façon structurée ou non selon leurs intérêts, sont invités à participer activement à la création du contenu. Il ne s'agit pas de consommateurs passifs d'information, mais constituent plutôt le cœur du serveur télématique», conclut Michel Dionne.

La communautique s'inspire fortement de services français comme Thélem et des SIG (Special Interest Groups) des serveurs américains comme Compuserve. L'équivalent américain de ce terme est amusant: après le «hard» et le «soft», on parle maintenant du «groupware».

teur entre plusieurs tâches simultanées.

Le «temps partagé» permet à un ordinateur d'offrir un même service (logiciels et données) à plusieurs utilisateurs à la fois. Vers la fin des années 60, System Dimension et Computel, à Ottawa, ont été parmi les premières entreprises à offrir ce genre de service.

«On était pas mal en avance pour l'époque, se souvient Frank Van Humbeck, alors vice-président de System Dimension. Avant cela, le partage des ordinateurs se faisait à l'heure pour du traitement en lot. Nous avons implanté le partage en tranches de quelques fractions de seconde seulement. De cette façon, chaque utilisateur avait l'impression de disposer d'un ordinateur à lui tout seul.»

«À ce moment-là, les ordinateurs étaient généralement reliés par téléphone à des lecteurs de cartes et à des imprimantes, précise M. Van Humbeck. Les premiers terminaux à écran cathodique ne sont arrivés qu'au début des années 70 et ils étaient strictement réservés aux programmeurs.»

Les premières tentatives pour rendre l'informatique accessible au commun des mortels allaient venir au milieu des années 70. Grâce au système Platon (ou Plato, en anglais) de Control Data, par exemple, l'Université du Québec a pu être parmi les premiers établissements universitaires à exploiter la télématique à des fins pédagogiques.

POUR AMATEURS SEULEMENT

Le milieu des années 70 a vu le micro-ordinateur rendre la puissance informatique accessible aux individus.

Paradoxalement, la micro-informatique entraînera aussi une évolution importante de l'utilisation des gros ordinateurs à temps partagé. Ceux-ci étaient surtout utilisés aux heures d'affaires et tournaient à vide le soir et la nuit. Afin de rentabiliser les investissements, pendant les heures creuses, de grandes entreprises ont lancé des services de temps partagé destinés aux propriétaires de

micro-ordinateurs domestiques équipés de modems.

Ceci a donné naissance à une gamme de services comme The Source et CompuServe. Au Québec, le premier serveur francophone de ce type, Infopuq, sera inauguré en 1984. « Depuis la fin des années 70, le coût des micro-ordinateurs et des modems, ainsi que celui du temps de consultation des systèmes ne cesse de baisser, signale Frédéric Charpentier, président de Voilà Software, à Toronto. Aujourd'hui, de 5% à 10% des micro-ordinateurs sont équipés de modems. »

LE BABILLAGE ÉLECTRONIQUE

Parallèlement au développement des services géants américains, les amateurs de micro-informatique mettent sur pied de petits babillards électroniques, que les Américains appellent BBS (Bulletin Board System). Un BBS, c'est un micro-ordinateur, un logiciel « serveur » et un modem, tous prêts en permanence à recevoir un appel téléphonique provenant d'un autre micro-ordinateur.

Ainsi, les amateurs de micro-informatique peuvent utiliser ces services, généralement gratuits, pour échanger des logiciels ou des informations en s'envoyant des messages publics ou privés.

Ces applications basées sur l'utilisation du micro-ordinateur ont connu un succès retentissant parmi les initiés. Même limitées, elles peuvent être considérées comme précurseurs de ce qu'on appellera plus tard la communautique.

DES IMAGES, S.V.P.

En même temps que se développent les réseaux à temps partagé et les babillards, on cherche à rendre la télématique accessible à un plus grand nombre de personnes. On vise à améliorer sa performance afin d'augmenter et de diversifier l'utilisation des réseaux téléphoniques. En Grande-Bretagne, en France, au Japon et au Canada, on mise sur le graphisme pour rendre la télémati-



Avec Alex, du nom de l'inventeur du téléphone, Alexander Graham Bell, Bell Canada renoue avec le vidéotex après bien des projets et recherches dans ce domaine.

LA BATAILLE DES NORMES

Les premières années du vidéotex ont été marquées par la prolifération des normes graphiques. Certaines, comme l'anglaise Prestel et la japonaise Captain, n'ont connu que très peu de succès.

Deux normes, cependant, se livrent toujours bataille. La française Antiope, à l'origine du succès du Minitel, et la canadienne NAPLPS (North American Presentation Level Protocol Syntax). Originellement nommée Télidon, cette norme a été rebaptisée NAPLPS (prononcer « nap-lips ») lorsque le géant américain des télécommunications AT&T l'a améliorée pour la faire adopter par l'ANSI (American National Standards Institute), en 1983.

Ces deux normes ont peu en commun, sinon qu'elles servent à communiquer des textes et des images par lignes téléphoniques.

Antiope est une norme alphanumérique, c'est-à-dire qu'elle est basée sur la transmission de caractères alphanumériques qui peuvent, au besoin être remplacés par des mosaïques de six petits carrés de teintes différentes destinées à s'agencer pour produire des images.

NAPLPS, de son côté, est une

norme alphaséométrique qui offre une plus grande finesse de l'image grâce à une résolution plus élevée. Pour transmettre les graphiques, NAPLPS utilise un protocole qui, pour chaque partie d'une image, indique au terminal quelle forme géométrique dessiner, à quel endroit précis de l'écran et avec quelle couleur ou teinte de gris.

Frédéric Charpentier, président de Voilà Software, raconte qu'en 1978 les militaires canadiens voulaient un système capable de transmettre des cartes géographiques par téléphone, un système à la fois de haute définition et utilisable sur plusieurs appareils différents, auquel on puisse recourir dans les conditions les plus variées. « Aucun problème! », leur répondit-on au Centre de recherche du ministère des Communications du Canada. La commande aboutit sur le bureau de Herb Brown, qui est alors chargé de mettre le système au point. Ses travaux donneront naissance à la norme Télidon (qui deviendra par la suite NAPLPS). Élément cocasse de l'anecdote: les militaires ont eu leur système il y a deux ans seulement, soit huit ans après qu'on le leur ait promis dans un délai de... huit mois!

ue plus attrayante. Ainsi est né le vidéotex».

Le vidéotex français est inauguré l'été 1981. Incarné par le terminal Minitel et distribué gratuitement aux abonnés du téléphone, il connaît un succès foudroyant. En 1988, le réseau Minitel compte plus de 6 000 services et 3,6 millions de terminaux.

Mais, pendant que Minitel fait fureur, ailleurs dans le monde — en Grande-Bretagne, où l'on a inventé, vers 1970, le concept de vidéotex, avec «ViewData» (devenu Prestel), aux États-Unis et au Canada, des millions de dollars ont été investis dans des systèmes basés sur la norme Télidon-NAPLPS —, les tentatives d'implanter des réseaux vidéotex connaissent des échecs retentissants.

Au Canada, cette période est suivie par la fin des programmes de subventions et le retrait des investisseurs privés.

«Les années 1985 et 1986 sont celles de la grande noirceur», soupire Frédéric Charpentier. «Il y a trois ans, l'industrie était véritablement menacée d'extinction. On avait négligé un facteur déterminant: la technologie n'était pas prête. Les terminaux coûtaient trop cher et les transmissions étaient bien trop lentes.»

En 1988, grâce aux progrès réalisés, les conditions techniques sont réunies. Il reste maintenant à faire de cet outil de communication un véritable média. □

Pour en savoir davantage:

DIONNE, Michel, *La télématique: un guide de communication informatique*, Cerveau Service Réseau, Montréal, 1988.

MARCHAND, Marie, *La grande aventure du Minitel*, Larousse, 1987.

CARTIER, Michel, *La Maison d'édition électronique*, UQAM/Guérin, 1987.

MARCHAND, Marie et le Service de la prospective et des études économiques (SPES) de la Direction générale des télécommunications (DGT) française, *Les paradis informationnels*, Masson, 1986.

LECLERC, Yves, *Le vidéotex*, UQAM/Guérin, 1986.

MARCHAND, Marie et ANCELIN, Claire, *Promenade dans les usages*, La Documentation française, 1984.

L'UTILISER UNE FOIS, C'EST L'ADOPTER !



Vous écrivez pas passion, par défi ou pour gagner votre vie? Dans tous les cas, vous utilisez votre dictionnaire et une grammaire. Mais, trouver la solution d'un problème dans une grammaire ordinaire, c'est souvent difficile et pénible.

Voilà pourquoi **VÉZINA ÉDITEUR** a décidé de publier l'**Aide-mémoire grammatical** de Michel Therrien. C'est un **précis de grammaire clair et complet**, dont les deux index détaillés vous orientent rapidement vers la solution de vos problèmes orthographiques. Les règles d'accord, le féminin des noms et des adjectifs, le pluriel des noms composés, la conjugaison, la ponctuation, les abréviations, l'emploi de la majuscule, tout y est simplement expliqué et illustré d'exemples puisés dans la vie d'aujourd'hui.

L'**Aide-mémoire grammatical** (192 pages), c'est à la fois un **outil d'apprentissage efficace** et un instrument de **dépannage imbattable**.

VOUS DÉSIREZ AMÉLIORER LA QUALITÉ DE VOTRE FRANÇAIS ÉCRIT ?



Voici le premier de trois cahiers d'activités qui vous faciliteront la tâche. Ces cahiers sont gradués par ordre croissant de difficulté. Ils contiennent des exercices, des jeux et des tests.

On peut les utiliser avec l'**Aide-mémoire grammatical** ou avec toute autre grammaire de qualité.

BON DE COMMANDE

Titre	Quantité	Prix	Total
Aide mémoire grammatical		18,00 \$	
Détrompez-vous «A»		7,00 \$	
Port et manutention			2,00 \$
Total			

Nom: _____

Adresse: _____

Code postal: _____

Tél.: _____

Retourner à:



175 boul. De Mortagne
Boucherville (Québec)
J4B 6G4
Tél.: (514) 522-0990

☐ Mandat poste ☐ Chèque ci-joint

☐ Payable à la livraison

☐ Visa n° _____

Date d'expiration _____

Signature _____

Prix sujet à changement.

(1)



L **E PRIX ACFAS-NORTHERN TELECOM D'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES** est décerné par l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences à un professeur du Québec qui s'est distingué dans l'enseignement de la biologie, de la chimie, du génie, de l'informatique, des mathématiques, de la physique, des sciences de la santé, des sciences sociales ou des technologies. Ce prix sanctionne l'excellence du travail du lauréat et son rayonnement dans le monde scolaire, collégial, universitaire, parascolaire ou sur la scène publique. C'est Louise Lecompte, professeure à la Commission scolaire Blainville-Deux-Montagnes, qui s'est mérité le prix en 1988.

L'Acfas, en étroite collaboration avec l'Association des professeurs de sciences du Québec, met sur pied un jury de pairs constitué de professeurs et de scientifiques de différents milieux. Ce jury, différent chaque année, choisit un lauréat qui se voit octroyer une médaille d'argent et une bourse de 5 000 \$.



CRITÈRES

Les candidats devront avoir enseigné ou avoir enseigné dans le secondaire ou postsecondaire.

D'autres critères pourront être pris en compte : les qualités de pédagogue manifestées, la disponibilité, l'enthousiasme, les vocations scientifiques, le respect et la production d'outils pédagogiques ou d'art, les efforts manifestés pour promouvoir le rayonnement extra-institutionnel.

PRÉSENTATION

Toute candidature doit être accompagnée d'un curriculum vitae détaillé accompagnant un « Exemple de dossier ».



COLLECTION

Exigences suivantes :
- public : ou privé, au niveau élémentaire,
- français ou en anglais ;
- prix.
- l'évaluation du dossier :
- talent de communicateur, grande
- mment de son enseignement ;
- s par le candidat ;
- du milieu ;
- de manuels d'enseignement
- ation ;
- ment et la diffusion des sciences ;
- activités de loisir scientifique, etc.

DOSSIER

ans trois personnes et contenir un
gnages significatifs et diversifiés.
eut être obtenu de l'Acfas.

DATE LIMITE

Tous les dossiers devront être acheminés à l'Acfas avant le 20 janvier 1989,
le cachet postal attestant la date d'envoi.
Les dossiers envoyés après cette date seront refusés.
Le prix sera décerné en mai 1989.

LA RELÈVE SCIENTIFIQUE SE PRÉPARE AUJOURD'HUI

Pour information :

L'ASSOCIATION CANADIENNE-FRANÇAISE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

2730, Côte-Ste-Catherine
Montréal (Québec) H3T 1B7
(514) 342-1411

nota bene. Le genre masculin est utilisé au sens neutre.

LA GUERRE CONTRE LES ARMES CHIMIQUES

Considérées comme les bombes atomiques des pauvres, les armes chimiques se multiplient à un rythme effarant. Le Canada contribue à contrôler leur prolifération.

par Jocelyn COULON

Aux confins de l'Irak, la petite ville kurde de Halabja vient de rejoindre le triste groupe des victimes de la folie militaire la plus sordide: la guerre chimique. Parce que ses habitants avaient choisi de collaborer avec l'Iran, l'armée irakienne a gazé la bourgade, le 16 mars dernier, faisant plus de 5 000 morts et 10 000 blessés en quelques minutes. Jamais dans l'histoire, un État, aussi désespéré fût-il, n'avait commis un tel crime contre sa propre population. Mais cela risque bien de se répéter et le Canada cherche à enrayer cette nouvelle course aux armements.

Tabun, sarin, soman, toxines botuliques, agent VX ou neutralisants, les armes chimiques tuent ou paralysent, selon la dose ou la composition. Elles peuvent servir à paralyser pendant quelques minutes ou à terrasser l'ennemi qui, souvent, ne peut les détecter ni les sentir puisqu'elles frappent sans prévenir. L'effet est dévastateur: quelques grammes de toxines botuliques pourraient tuer des dizaines de millions de personnes.

L'ARME DES PAUVRES

Selon la plupart des spécialistes, l'arme chimique, ou la « bombe atomique des pauvres », prolifère à un rythme effarant, à cause de son efficacité et de son prix, fort « raisonnable ». « On estime qu'une vingtaine de pays du tiers monde sont en mesure de fabriquer et de déployer des armes chimiques. La guerre irano-irakienne montre bien que ces États sont déterminés et prêts à tout pour parvenir à leurs fins », déclare Peter Gizewski, chercheur invité à l'Institut canadien pour la paix et la sécurité internationales à Ottawa. Si les pays en développement sont en train de se doter de cet arsenal, les nations industrialisées des deux blocs, quant à elles, possèdent déjà des stocks importants et poursuivent des recherches dans le domaine bactériologique où des armes encore plus terrifiantes sont en gestation. Selon M. Gizewski, les techniques nouvelles de manipulation génétique permettraient la création d'armes « ethniques », fabriquées à partir de gènes appartenant à une population particulière.

À Halabja, l'aviation irakienne a utilisé deux types assez conventionnels d'armes chimiques: le cyanogène, qui tue ses victimes en quelques minutes, et le plus épouvantable, le gaz moutarde ou ypérite. Quelques bombes de ce gaz ont été larguées, arrosant la ville d'une substance chimique visqueuse, couleur moutarde, qui provoque la formation d'ampoules (vésications) sur la peau, l'inflammation des voies respiratoires et même l'œdème aigu du poumon. La plupart des victimes meurent en quelques jours, d'autres quelques années plus tard, selon la gravité des blessures.

L'utilisation d'armes chimiques dans des conflits n'est pas nouvelle, comme en témoigne l'emploi, par les Athéniens et les Spartiates, 400 ans avant Jésus-Christ, de fumées suffoquantes à base de soufre et de poix. Mais c'est au XX^e siècle que la guerre chimique se généralise. Lors de la Première Guerre mondiale, les Allemands furent les premiers à gazer les troupes adverses et des milliers de soldats canadiens en furent les victimes. Cette expérience douloureuse incita le Canada à déployer une intense activité diplomatique pour



L'emploi d'armes chimiques dans les combats est de plus en plus fréquent. Leur moindre coût et leur grande facilité de fabrication les rendent accessibles à tout pays belligérant.

faire adopter le Protocole de Genève de 1925 qui interdit l'emploi (mais non la fabrication) de gaz asphyxiants, toxiques ou similaires.

DIPLOMATIE ET RECHERCHE

Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, où les armes chimiques ne furent pas utilisées, l'action du Canada s'est déroulée en deux temps. D'abord, renforcer et resserrer les mécanismes politiques et diplomatiques visant à freiner la prolifération de ces armes. Des négociations furent entreprises pour donner plus de poids au Protocole de Genève. Elles aboutirent à la signature, en 1972, de la Convention sur les armes bactériologiques, qui interdit la mise au point, la fabrication, le stockage ou l'acquisition d'armes bactériologiques et à toxines. Simultanément, d'autres négociations se déroulaient à Genève, à la Conférence du désarmement sur les armes chimiques. Toutefois, les 40 membres de la Conférence ne sont pas encore parvenus à un accord global à cause de multiples problèmes dont celui de la vérification. C'est à ce niveau qu'Ottawa se montre le plus actif, en mettant de l'avant ses techniques élaborées depuis une dizaine d'années.

«Les voies diplomatiques n'ont pas toutes été épuisées, mais le Gouvernement a décidé d'allier les actes aux paroles en créant un programme de recherche sur la vérification. C'était la suite logique à donner à toute la politique de limitation des armements et du désarmement», déclare M. Ron Cleminson, directeur du Programme sur la vérification au ministère des Affaires extérieures.

Depuis cinq ans, plus d'une centaine de projets ont été entrepris dans le cadre de ce programme de recherche et ceux qui sont consacrés aux armes chimiques ont été mondialement salués. Ainsi, lorsque des informations concernant l'emploi possible de mycotoxines, ou «pluies jaunes», contre des peuplades du Sud-Est asiatique, ont commencé à circuler au début des années 80, le Canada a effectué trois enquêtes distinctes sur

LES ARMES FUNESTES

LES AGENTS CHIMIQUES

LEURS EFFETS

1) Agissant sur le système sanguin :

Chlorure de cyanogène
Cyanure d'hydrogène

- Empêchent le sang de transporter l'oxygène;
- Effet asphyxiant;
- Parfois mortels.

2) Asphyxiants :

Chlore
Chloropicrine
Phosgène

- Action directe sur le système pulmonaire;
- Problèmes respiratoires pouvant mener à la mort.

3) À ampoules cutanées :

Lewisite
Moutarde azotée
Ypérite

- Nausées et vomissements;
- Irritation des yeux et de la peau;
- Perte de la vue temporaire;
- Vésications (ampoules cutanées caractéristiques);
- Effets persistant parfois pendant des semaines;
- Problèmes respiratoires pouvant occasionner la mort.

4) Neurotoxiques :

Sarin
Soman
Tabun
VX

- Blocage du fonctionnement du système nerveux;
- Pertes de coordination sensorielle;
- Salivation excessive;
- Crampes et vomissements;
- Troubles visuels et convulsions;
- Peuvent tuer en 15 minutes.



Une jeune victime des armes chimiques lors de l'offensive de l'armée irakienne contre la ville de Halabja (au Kurdistan irakien), le 16 mars 1988. Un bilan terrible: 5 000 morts et 10 000 blessés en quelques minutes.

Source: Time, 22 août 1988.

Jusqu'à ce que l'Institut Armand-Frappier se penche sur le problème, il n'existait qu'une seule façon pour découvrir si une attaque de mycotoxines avait été effectuée sur une population donnée: les scientifiques devaient prélever des échantillons de sang ou d'urine, puis les transporter dans des laboratoires occidentaux pour les examiner. Selon les différentes méthodes utilisées, cet examen pouvait prendre jusqu'à six mois, ce qui est long, coûteux et pas très efficace.

Le gouvernement canadien a donc demandé à l'Institut de trouver une méthode rapide et efficace. Chargée d'effectuer ces recherches en 1984, le Dr Rosemonde Mandeville a commencé par demander à Agriculture Canada de lui fournir une culture de trichothécènes T-2 ou, plus simplement, de mycotoxines. Il fallait produire des anticorps, qu'on a développés grâce à des lapins ou à des souris. Après avoir rendu les molécules de mycotoxines antigéniques, on les a injectées aux animaux qui furent placés sous observation pendant plusieurs semaines. On procéda à des saignées à intervalles réguliers pour titrer les anticorps dans le sérum. Enfin, les animaux furent saignés complètement et on recueillit le sérum pour procéder au développement de la trousse.

Après avoir obtenu les anticorps recherchés, le Dr Mandeville a préparé une solution standard qui permet le dépistage rapide de mycotoxines.



Affaires extérieures Canada

Un échantillon de sang est prélevé et laissé à la température de la pièce pendant une ou deux heures, pour séparer le sérum qui sera ensuite mélangé à la solution. L'absence de mycotoxines est observée, à l'œil nu, lorsque la solution devient verte. Plus la couleur pâlit, plus la concentration de poison est importante.

Remplie de tubes, de pipettes et de produits chimiques qui servent à constituer la solution standard, la trousse portative permet à un médecin ou à un «paramédical» d'analyser les prélèvements sanguins pour y déceler la présence de mycotoxines.

Grâce aux matériaux purifiés actuellement, l'Institut est en mesure d'effectuer plus de 780 000 dépistages. Au département du contrôle des armements, au ministère canadien des Affaires étrangères, les spécialistes soulignent qu'il ne faudrait que quelques tests pour découvrir si une attaque chimique aux mycotoxines a bien eu lieu.

complet au Gouvernement sur une trousse portative (voir l'encadré: «Un trousse de détection rapide»), à l'intention des personnes qui pourraient être chargées d'enquêter sur l'emploi de mycotoxines.

L'idée était simple: il s'agissait de fournir un système de détection compact et fiable, facilement transportable et capable de produire des résultats presque instantanément. «Les techniques précédentes, basées sur des appareils qui ne pouvaient pas être transportés sur les lieux de l'attaque, demandaient des mois avant de donner des résultats, explique le Dr Mandeville. Avec cette trousse de dépistage, pas plus grande qu'une mallette, les enquêteurs peuvent partir immédiatement et, en quelques heures, constater s'il y a eu attaque.»

Selon le Dr Mandeville, qui s'est vue décerner le titre de femme de science de l'année lors du Salon de la femme de Montréal, en avril 1988, cette première expérience touchant la question des armes chimiques s'est révélée intéressante et a démontré les capacités de l'Institut Armand-Frappier dans ce domaine. «Nous sommes prêts à recommencer dès que le Ministère nous fera signe, car nous sommes persuadés que ce genre de trousse pourrait s'appliquer à d'autres substances chimiques. Il s'agit simplement d'effectuer la recherche», fait-elle remarquer.

La trousse a été remise aux Nations Unies et est disponible pour tout pays qui voudrait l'utiliser. Le Canada est même prêt à en produire de nombreux exemplaires si on le lui demande.

LES NOUVELLES MENACES

Depuis une vingtaine d'années, les 40 États membres de la Conférence sur le désarmement, à Genève, tentent de mettre au point un traité et des mesures de vérification adéquates pour enrayer la prolifération des armes chimiques. Les négociations n'ont pas encore donné de résultats, mais l'acceptation par l'Union soviétique, l'an dernier, d'inspections sur place laisse prévoir la signature d'un accord d'ici peu.

le terrain et des tests dans ses laboratoires de recherche pour vérifier s'il y avait eu violation de la Convention.

Ces investigations n'ont pas résolu la controverse sur la nature des mycotoxines. Selon le gouvernement américain, elles proviendraient d'armes chimiques livrées aux gouvernements communistes de la région par l'Union soviétique. Toutefois, de nombreuses enquêtes ont conclu que ces mycotoxines pouvaient être le résultat d'une pluie de chiures d'abeilles. Quoi qu'il en soit, l'engagement canadien dans cette affaire a permis au pays de se tailler une réputation appréciable dans le domaine de la vérification.

En 1985, après plusieurs années de recherches sur les méthodes d'enquête nécessaires pour vérifier les

violations de la Convention, le Canada a présenté aux Nations Unies un document intitulé *Handbook for the Investigation of Allegations of the Use of Chemical or Biological Weapons*. Ce guide aidera les enquêteurs dans leur tâche.

DES PREUVES DANS UNE MALLETTE

Pour tenter d'en savoir plus dans l'affaire des «pluies jaunes», le Gouvernement a demandé à l'Institut Armand-Frappier de Montréal de mettre au point un système de détection rapide d'attaque chimique du genre effectué dans le Sud-Est asiatique. Le Dr Rosemonde Mandeville a donc travaillé sur le projet et, en mars 1987, elle remettait un rapport

Actuellement, seuls les États-Unis et l'URSS admettent posséder des armes chimiques et sont présentement engagés dans un processus de modernisation, tout en souhaitant une réduction des stocks. Toutefois, la France ne veut pas signer un traité qui « consacrerait le désarmement des désarmés » et elle a officiellement annoncé qu'elle se doterait d'une capacité minimale de dissuasion chimique. Selon M. Gordon Vachon, du ministère canadien des Affaires extérieures et spécialiste mondialement reconnu des armes chimiques, « la position particulière de la France soulève une question importante: comment assurer la sécurité de ceux qui sont désarmés pendant la période de mise en vigueur d'une éventuelle convention d'interdiction? »

Mais les menaces qui planent sur le traité ne viennent pas principalement des pays industrialisés. « Le risque d'utilisation des armes chimiques est présent dans toutes les zones actuelles de conflit, souligne M. Gizewski. C'est déjà chose faite dans le Golfe et ce fut sans doute le cas en Asie du Sud-Est. Demain, peut-être, les utilisera-t-on en Amérique centrale, au Moyen-Orient, en Afrique australe ou entre le Tchad et la Libye. » En décembre, le gouvernement tchadien a averti la communauté internationale des agissements de la Libye et a acheté 2 000 masques à gaz pour ses forces armées.

L'Inde, le Pakistan, la Chine, le Viêt-nam, l'Égypte, la Syrie, l'Afghanistan, l'Afrique du Sud et bien d'autres pays possèdent, ou sont sur le point d'acquérir, des armes chimiques qu'ils peuvent utiliser grâce à leur aviation. Selon la plupart des spécialistes, tous les pays capables de fabriquer des pesticides ou des détergents sont en mesure de produire des armes chimiques simples comme l'ypérite ou les gaz neurotoxiques (sarin, tabun, soman) qui s'attaquent au système nerveux.

En plus de leur savoir-faire, ces pays se dotent de missiles de courte et moyenne portée qui pourront livrer leur charge chimique en quelques minutes sur la plupart des gran-



Une délégation d'experts, de diplomates et de journalistes étrangers examinent les différents types d'armes chimiques mis à la disposition de l'armée soviétique. L'URSS et les États-Unis ont manifesté leur intention de réduire leur production d'armes chimiques.

des villes de l'ennemi. Ainsi, dans la « guerre des villes », l'Irak utilise des missiles soviétiques Scud-B pour attaquer Téhéran, qui réplique à Bagdad avec le même type d'arme. Les deux belligérants n'ont pas encore utilisé d'ogives chimiques mais cela pourrait survenir bientôt. L'Arabie saoudite a acheté des missiles chinois CSS-2 qui peuvent toucher l'Inde ou la Grèce; la Syrie, des SS-21; la Libye négocie avec le Brésil l'achat d'un missile qui pourrait frapper Israël, alors que l'Inde met au point un missile sol-sol très précis. Tous ces engins ont la capacité de frapper rapidement et de transporter, non seulement des charges conventionnelles, mais aussi des charges nucléaires ou chimiques.

BIENTÔT LES ARMES GÉNÉTIQUES?

Les manipulations génétiques et les biotechnologies représentent aussi de nouvelles inconnues. Les laboratoires militaires des deux superpuissances travaillent sur l'ADN « recombinant » et le clonage des gènes pour fabriquer des armes bactériologiques plus sophistiquées et plus « contrôlables ». Ainsi, il serait possible de créer des armes ethniques ou génétiques, qui s'attaqueraient à une catégorie spécifique de la population ou au matériel génétique d'humains ou d'espèces animales.

La guerre biologique n'est plus une vue de l'esprit mais est désormais considérée comme un « outil » de plus lors d'un conflit. Le Pentagone a consacré 40 millions de dollars l'an dernier, à des recherches en biotechnologie et on estime que l'Union soviétique suit de près.

Malgré les obstacles qui se dressent et la course à l'arme chimique, le Canada pense qu'il est possible de stopper le mouvement. « En prouvant que des techniques de vérification, comme la trousse sur les mycotoxines, fonctionnent adéquatement, on installe le doute dans l'esprit des utilisateurs d'armes chimiques, déclare M. Vachon. Lors des conférences internationales, on ne pourra plus invoquer, pour ne pas signer un traité, le manque de moyens de vérification, car nous serons là pour dire: c'est possible, voici le fruit de nos recherches. » □

Pour en savoir davantage:

Groupe de recherche et d'information sur la paix de Bruxelles, *Les armes chimiques reviennent*, dossier n° 13, Hiver 1987, 46 pages.

RICHE, Daniel, *La guerre chimique et biologique*, Éditions Belfond, Paris, 1982.

ROBINSON, Julian, GUILLEMIN, Jeanne et MESELSON, Matthew, « Yellow Rain: The Story Collapses », *Foreign Policy*, n° 68, Automne 1987, pages 100-117.

GIZEWSKI, Peter, *Biological Weapons Control*, Centre canadien pour le contrôle des armes, exposé n° 5, Ottawa, 1987, 47 pages.

Lire la Nature®



GUIDE D'IDENTIFICATION DES OISEAUX DE L'AMÉRIQUE DU NORD

National Geographic Society

Un livre unique! Plus de 800 espèces identifiées. Superbes illustrations en couleurs pour chaque oiseau. Aires de distribution. Tous les oiseaux. Le plus beau et le plus complet.

484 pages. 20,4 × 12,8 cm
29,95 \$



GUIDE DES OISEAUX DE L'AMÉRIQUE DU NORD

Chandler S. Robbins

Un guide qui a fait ses preuves! Descriptions détaillées de chacune des espèces répertoriées sur notre continent. Aires de distribution. Chaque oiseau est illustré en couleurs. Un livre dont on ne peut se passer!

368 pages. 19 × 11,8 cm
19,95 \$



GUIDE D'IDENTIFICATION DES ARBRES DU CANADA

Jean Lauriault

Toute la forêt! Un superbe ouvrage qui permet d'identifier rapidement les arbres indigènes et ornementaux qui nous entourent. Très bien présenté. Facile à consulter. Le plus complet! Abondamment illustré. Un livre de grande qualité!

551 pages. 20,2 × 12,6 cm
24,95 \$

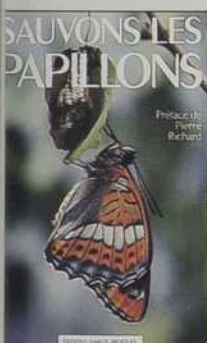


L'ALIMENTATION DES OISEAUX

Peter Lane

Conçu pour le Québec. Comment, pourquoi, quand et où? Quel type de nourriture offrir à chaque oiseau. Quelles espèces fréquentent les mangeoires? Quels arbres attirent les oiseaux? Superbes photos en couleurs!

185 pages. 21,5 × 14 cm
19,95 \$

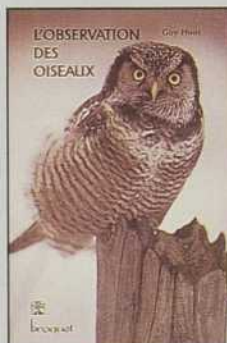


SAUVONS LES PAPILLONS

Hozberger, Blab, Esche, Ruckstuhl

Un véritable livre d'art. Un voyage haut en couleurs, fascinant. Des photos saisissantes! Un cri d'alarme pour la sauvegarde de ces magnifiques lépidoptères et de l'environnement. Superbe! Plus de 400 illustrations en couleurs!

192 pages. 19,5 × 27 cm
39,95 \$



L'OBSERVATION DES OISEAUX

Guy Huot

Partout et pour tous, à toutes heures et en toutes saisons! Comment identifier les oiseaux, les observer, établir des listes cumulatives d'observations. Plus qu'un simple loisir, c'est une source d'émerveillement!

214 pages. 21 × 14 cm
14,95 \$

OUVRAGES DISPONIBLES EN LIBRAIRIE, CENTRE DE JARDINAGE OU CHEZ L'ÉDITEUR

Pour recevoir notre catalogue écrivez ou téléphonez à :

ÉDITIONS

marcel broquet

C.P. 310, LaPrairie, Qué., J5R 3Y3
(514) 659-4819

LISEZ L'AVENIR...

... DANS
LES REVUES
QUÉBÉCOISES
DE VULGARISATION
SCIENTIFIQUE



QUÉBEC SCIENCE. Depuis 25 ans, Québec Science s'adresse aux non-spécialistes et traite une très grande variété de sujets d'actualité. Dans un monde de plus en plus scientifique, il faut lire chaque mois les articles accessibles et bien illustrés de Québec Science pour comprendre le présent et prévoir l'avenir. Un an, 11 numéros, 28 \$; 2 ans, 49 \$.



JE ME PETIT-DÉBROUILLE. Expériences «scientifiques», jeux, bandes dessinées et reportages sur le corps humain, l'espace, la vie animale, les inventions, la technologie, etc. Le magazine du Club des petits débrouillards est le rendez-vous des 7-14 ans qui veulent s'instruire en s'amusant. Un an, 11 numéros, 16 \$ (carte de membre incluse). Deux ans, 30 \$.



LE QUÉBEC ASTRONOMIQUE, la revue des astronomes amateurs du Québec. On y discute de l'astronomie, de l'astronautique et des sciences connexes. Voyez comment utiliser un télescope, une carte du ciel ou des jumelles! Apprenez à découvrir les merveilleuses célestes et à retrouver les planètes. Un an, 6 numéros, 16 \$.



INTERFACE, la revue de la recherche. De l'astronomie à la zoologie, Interface vous fait parcourir le pays de la recherche. Quels sont les travaux importants effectués chez nous? Qui sont nos chercheurs? Pour le savoir, lisez Interface. Cinq numéros par année, plus le Bottin annuel de la recherche. Un an, 25 \$ (Étudiants: 12,50 \$, Institutions: 50 \$).



FRANC-NORD, pour ceux qui s'intéressent à la conservation de l'environnement, de la faune, de flore, d'environnement, de loisir et de sites naturels, le tout illustré de superbes photos couleurs. Un an, 4 numéros saisonniers (plus les hors-série): 15 \$. 2 ans, 28 \$. Inclut le membership à l'Union québécoise pour la conservation de la nature.



FORÊT CONSERVATION, pour lire l'avenir et comprendre le présent dans tous les domaines qui touchent la forêt, l'environnement, la vie animale et végétale, l'exploitation et la conservation des ressources. Abondamment illustré, Forêt Conservation est accessible à tous. Un an, 10 numéros, 25 \$. Deux ans, 44 \$ (inclut le membership à l'Association forestière québécoise).



HUMUS. Les années 1990 seront à l'environnement ce qu'ont été les années 1980 au monde des affaires. Actualité, recherches, jardinage et agriculture biologiques ici et dans le monde, alimentation, santé, tout ce qu'il faut savoir et faire. Humus, de l'information pratique, unique. Un an, 6 numéros, 12 \$. 2 ans, 23 \$.

DONNEZ UN ABONNEMENT-CADEAU!
Nous enverrons en votre nom une superbe carte à la personne chanceuse!

Prix en vigueur jusqu'au 1^{er} juillet 1989

Veuillez abonner...
au(x) magazine(s) suivant(s):

- ☐ QUÉBEC SCIENCE
☐ JE ME PETIT-DÉBROUILLE
☐ LE QUÉBEC ASTRONOMIQUE
☐ INTERFACE
☐ FRANC-NORD
☐ FORÊT CONSERVATION
☐ HUMUS

NOM _____

ADRESSE _____

TÉL.: _____

CODE POSTAL _____

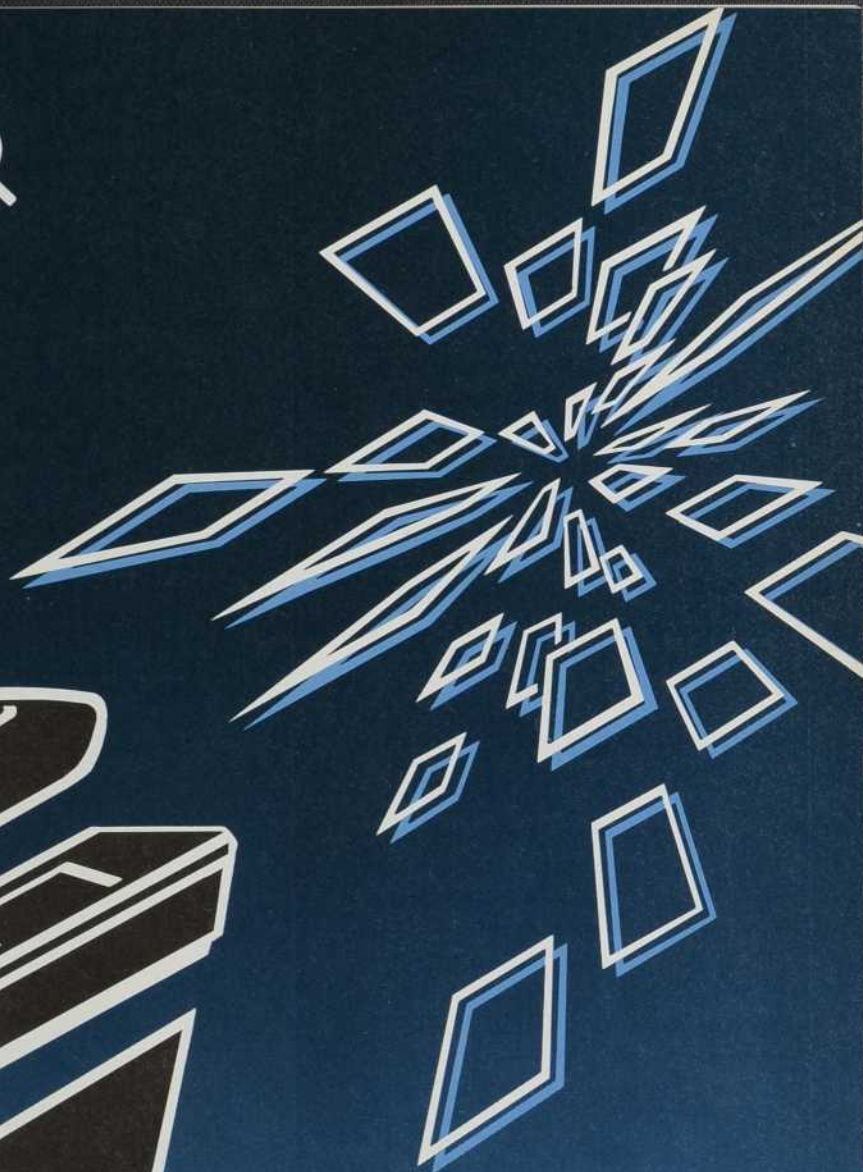
C'est un abonnement-cadeau
de la part de: _____

Ci-joint un chèque de _____ à l'ordre de: **AGENCE SCIENCE-PRESSE**
3995, Ste-Catherine Est
Montréal (Québec) H1W 2G7

QS 88

Cette annonce a été rendue possible grâce à la participation financière du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science du Québec

UNE PORTE VERS LE FUTUR



Pour informations:
Ministère des Transports
Direction de la recherche
700, boulevard Saint-Cyrille Est,
23^e étage
Québec (Québec)
G1R 5H1
Tél. (418) 643-6355

1410, rue Stanley,
11^e étage
Montréal (Québec)
H3A 1P9
Tél. (514) 873-4266

Transports Québec prend les devants et investit dans la recherche

- Aide à la recherche-développement en transport.
- Bourses d'études et de recherche dans le domaine des transports.
- Action concertée sur l'entretien et la réhabilitation du réseau routier au Québec.
- Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement des transports.

Transports
Québec

Québec 

LA ROUTE DU PARC DES LAURENTIDES TOUT UN DÉFI TECHNIQUE !

Il y a 40 ans, le Québec préparait le «projet du siècle» : la construction d'une route qui relierait le Saguenay-Lac-Saint-Jean à Québec. Les obstacles et les défis ne manquaient pas.

par Élane HÉMOND

Chicoutimi, faubourg de Québec! C'est l'espoir qu'exprimait le journal *Le Régional* de Chicoutimi, dans un article du 9 juillet 1948. Antonio Talbot, ministre de la Voirie et député du comté de Chicoutimi, venait de dévoiler au public le plus grand chantier routier jamais entrepris au Québec. Quarante ans plus tard, alors que le défi technique de ce projet colossal a été oublié, la route du parc des Laurentides fait toujours couler beaucoup d'encre et de salive au Saguenay-Lac-Saint-Jean.

Voie de la libération. Chantier du siècle. Coup de maître électoral. Toutes ces expressions qualifiaient le boulevard Talbot en 1948. Fichue route, dangereuse, mal entretenue, voilà ce que l'on entend maintenant à Chicoutimi, au sujet de cette route qui est pourtant la carotide de la région.

L'ARBRE QUI CACHAIT LE CHANTIER

Le tracé de la route de service fut réalisé au cours de l'hiver 1944-1945. Toutefois, le projet ne fut présenté

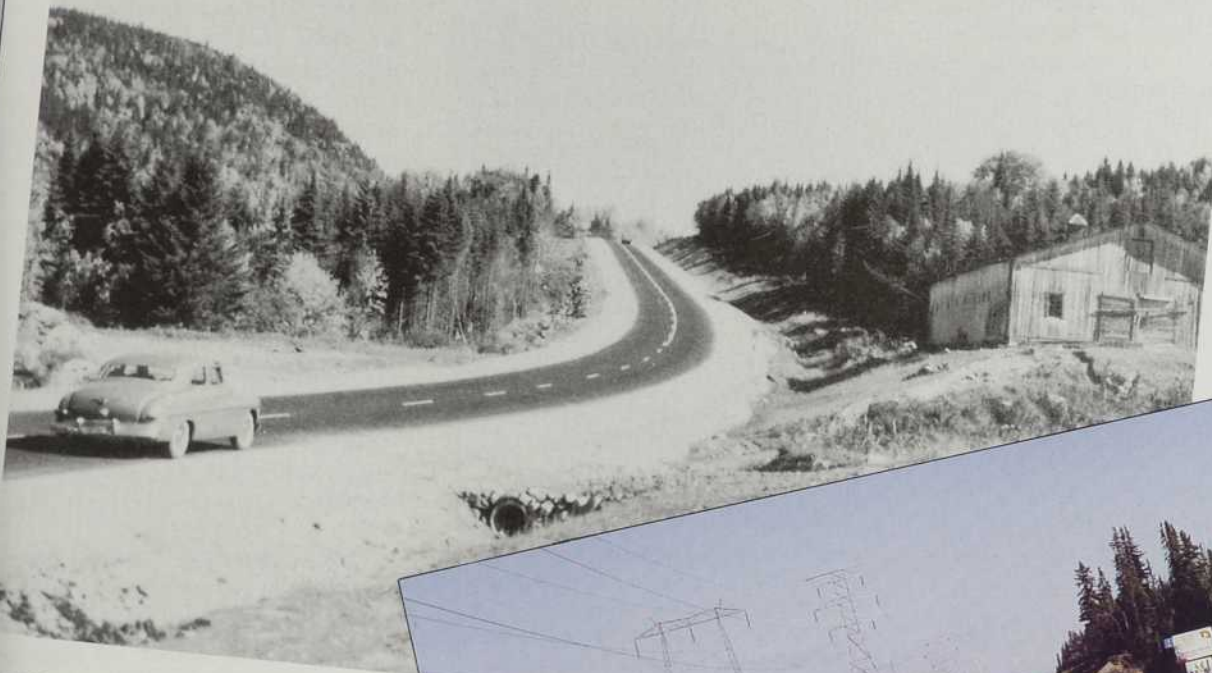
à la presse que le 3 juillet 1948, à la veille des élections du 28 juillet. Il stupéfia par son envergure. Ce n'était pas l'arbre qui cachait la forêt, mais la forêt qui cachait une opération d'ingénierie inédite, véritable bravade à une nature hostile. Personne n'imaginait l'ampleur des moyens mis en œuvre et la qualité de la voie de communication envisagée.

Malgré la cabale électorale de ses détracteurs, Antonio Talbot fut réélu et la route ouverte à la circulation le 28 octobre de la même année. Le trajet Chicoutimi-Québec fut dès ce jour effectué en 2 h 20 min, soit la moitié du temps mis jusqu'alors en passant par les routes de Saint-Siméon ou de Saint-Urbain! Les résultats dépassaient les espoirs et cette voie, prévue pour être abordée à 96 km/h, tenait ses promesses avant même d'être pavée. Les fouteux conducteurs de l'époque y fonceaient dans un nuage de poussière. La vie venait de changer pour les habitants du Saguenay-Lac-Saint-Jean: il était maintenant possible de sortir de la région dans des conditions passablement moins éprouvantes.

Cette nouvelle route dépassait par ses normes de confort et de sécurité tout ce qui s'était fait au Québec. Les ingénieurs du ministère de la Voirie s'étaient inspirés des techniques mises au point par les Américains pour la route de l'Alaska. Ce chantier monumental, réalisé pendant la Seconde Guerre mondiale, permit de relier Dawson Creek et Fairbanks sur 2 400 km. Les conditions géographiques et climatiques y étaient semblables à celles qu'on allait rencontrer dans le parc des Laurentides.

Pergélisol, tourbières, roc, réseau hydrographique dense, montagnes et forêt vierge constituaient en effet des obstacles parsemant tout le parcours. Et pourtant! «On a imaginé tout de suite une voie de communication d'un niveau supérieur», dit Gédéon Legault, l'un des pionniers du projet. Aujourd'hui à la retraite, M. Legault était alors l'ingénieur responsable, au ministère de la Voirie, des régions Saguenay-Lac-Saint-Jean, Charlevoix et Côte-Nord.

De Québec, il coordonnait les opérations du projet, qui avait été divisé en deux secteurs géographi-



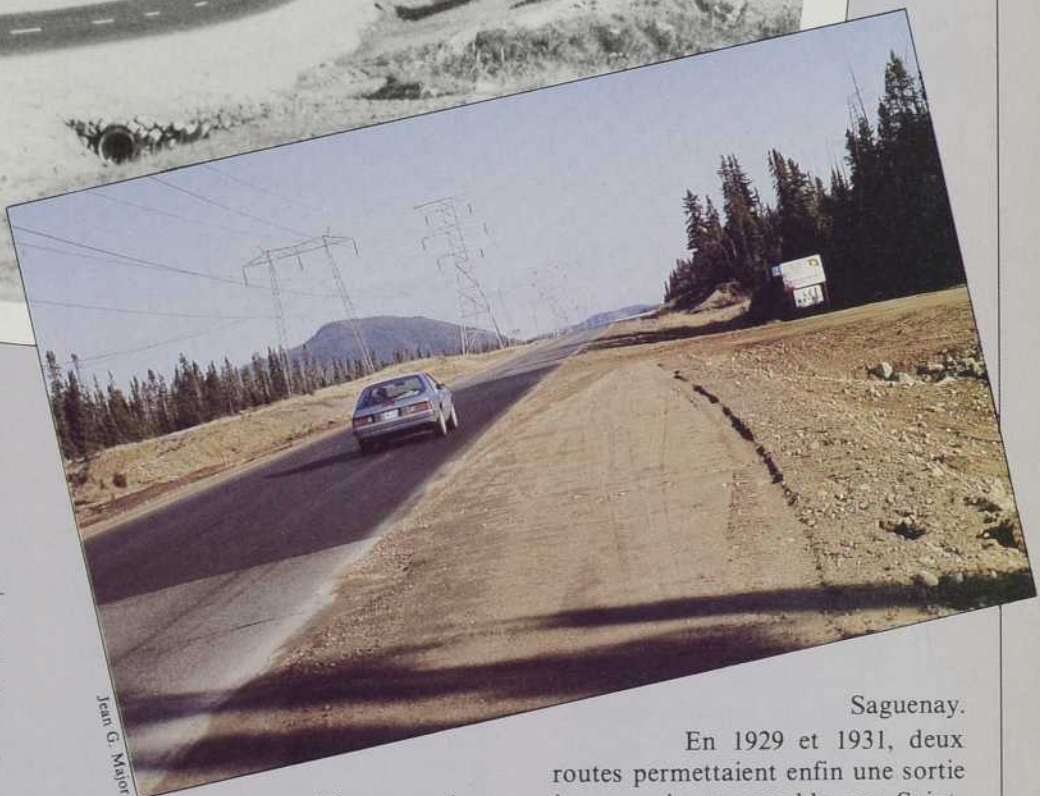
Transports-Québec, Louis Rioux

aujourd'hui comme hier, le boulevard albot, alias la route du parc des Laurentides fait beaucoup parler. L'histoire de cette route est presque une épopée!

ues et confié à deux entrepreneurs distincts. Les contrats initiaux dépassaient les sommes de 2 500 000 \$ et constituaient le plus important montant jamais accordé par le ministère de la Voirie.

LA SAGA DES COMMUNICATIONS TERRESTRES

Il est connu que la moindre histoire peut devenir une épopée, au Saguenay-Lac-Saint-Jean, il n'en reste pas moins vrai que le développement des voies de communication terrestre est véritablement une saga dans cette région. Dès 1676, un sentier, ouvert avec l'aide des Hurons, permettait aux missionnaires et aux coureurs des bois de traverser la forêt entre Stoneham et Saint-Jérôme (Métabetchouan) en moins de trois jours.



Jean G. Major

Mise en service alors que les Iroquois se montraient belliqueux envers ceux qui s'aventuraient sur les eaux près de Tadoussac, cette piste a permis, au XVII^e siècle, l'acheminement de matériel et même de bétail.

En 1865, cette sente aurait déjà servi à dessiner un projet de route Québec-Métabetchouan. Ce «chemin Gosford» fut cependant abandonné en 1883 au profit de la construction du chemin de fer. À la suite de campagnes et d'interventions épiques des différents groupes de pression du Saguenay, les projets routiers s'orientèrent le long de la rivière

Saguenay.

En 1929 et 1931, deux routes permettaient enfin une sortie à peu près carrossable par Saint-Siméon et par Saint-Urbain. Mais, alors que la distance à vol d'oiseau entre Québec et Chicoutimi est d'à peine 160 km, ces deux tracés imposaient des voyages de 330 km et 250 km, respectivement. En somme, jusqu'en 1948, aucune voie de communication satisfaisante n'avait été proposée aux gens du Saguenay, encore moins à ceux du Lac-Saint-Jean. Entre temps, la construction d'une route entre Hébertville et Stoneham avait quand même été décidée par le Gouvernement du Québec. Cependant, ce n'est qu'au retour de Maurice Duplessis à la tête du Gou-

vernement en 1944, que le projet se dessina dans sa forme finale.

Dans ce dossier, le ministre de la Voirie dut souvent affronter en Chambre les questions de l'opposition. M. Legault se souvient d'y avoir accompagné quelquefois le ministre Talbot afin de lui fournir les éléments techniques pour défendre ce chantier. Relatant l'une de ces séances d'explication, M. Legault raconte qu'un jour le premier ministre Duplessis fit taire M. Talbot en lui lançant: «Ça va, tu leur en as assez dit!» Ce projet constituait, bien sûr, un bon cheval de bataille électoral pour le ministre Talbot, mais, si sa position était parfois délicate, son mandat, lui, était très clair. «Pourquoi crois-tu que je t'ai nommé ministre de la Voirie?» lui avait demandé Duplessis, au lendemain des élections de 1944, alors qu'Antonio Talbot exprimait quelques scrupules à entreprendre «sa» route.

«Tout ce qui touche la voirie revêt une importance symbolique», explique Gilles Chomel, du ministère des Transports du Québec. Préposé aux communications et historien de formation, Monsieur Chomel a pu vérifier le prestige légendaire des gens de voirie. Les Romains, ces grands colonisateurs et civilisateurs, ne commençaient-ils pas toujours par la construction des routes?

Les ministres de la Voirie oublient rarement les routes de leur comté. Le député libéral de Saint-Hyacinthe, Télesphore Damien Bouchard, ministre de la Voirie entre 1939 et 1944, avait mis sur pied un projet de route entre Montréal et Québec... qui traversait Saint-Hyacinthe. Ce chantier, cependant, ne bénéficiait pas des techniques de pointe utilisées pour le boulevard Talbot. Quelques années seulement avant le chantier de la route du parc des Laurentides, les voitures à chevaux, les pics et les pelles constituaient encore la panoplie de base des constructeurs de routes.

MIEUX, MAIS PLUS LONG

En 1988, malgré le perfectionnement des techniques, l'informatisation des

TÉMOIGNAGE DU CHANTIER

Un film très éloquent a été tourné au cours du chantier du parc des Laurentides. Ces images en couleurs d'une précision remarquable racontent le défi gigantesque et le haut niveau technologique du projet. Tourné par Jean Major, arpenteur-géomètre alors responsable pour la Voirie de la section nord du chantier, ce film était une commande du ministère. Fier du projet et soucieux de tourner pour les archives ces images des techniques de pointe en ingénierie, le ministère remboursait à M. Major le coût des... bobines.

Le film est aujourd'hui disparu des archives du ministère des Transports. Il a cependant refait surface grâce à la famille de M. Major qui en avait gardé une copie. La Société historique du Saguenay l'a reproduit sur bande vidéo; elle entend le conserver et le faire connaître. Armand Demers, qui a suivi de près le chantier en tant que secrétaire particulier du ministre Talbot, commente le document en y apportant des précisions techniques et culturelles.

calculs, le décuplement de la capacité des engins et la précision des études, «les délais de construction des routes sont plutôt allongés», révèle Pierre Robitaille, ingénieur à la Division des plans et devis du ministère des

Transports. «Il faut compter pratiquement 10 ans avant qu'un projet de route n'aboutisse!» Les études de faisabilité, les consultations diverses, les plans préliminaires, constituent des préalables laborieux et complexes. «Les routes ont en effet un impact direct sur la vie économique d'une région et sur son environnement, poursuit M. Robitaille. Des études aux différents paliers gouvernementaux doivent donc apporter plus de précision et harmoniser intérêts et solutions. La moindre construction ou réfection peut nécessiter des expropriations foncières, des ouvrages de pont, des déplacements d'infrastructures publiques (égouts, électricité, aqueduc), des arrangements avec les compagnies de chemin de fer, etc.»

Yvon Tremblay, retraité depuis quelques années seulement du ministère des Transports, a suivi de près l'évolution de ce secteur. «À l'époque, les responsabilités techniques d'un projet reposaient souvent sur les épaules d'un seul homme», dit-il, en précisant malicieusement qu'il s'agissait presque d'un *one man show*. Rattaché au district de Chicoutimi, à la fin des années 40, M. Tremblay rappelle que «les ingénieurs devaient alors être polyvalents. Aujourd'hui, il faut souvent plusieurs équipes de spécialistes pour remplacer un homme: les responsabilités sont parta-

À une époque où les chevaux, les pics et les pelles prédominaient dans les travaux de voirie, les entrepreneurs responsables de la construction de la route du parc des Laurentides ont pu profiter d'équipement efficace et robuste provenant de surplus de la Deuxième Guerre mondiale.



Jean G. Major

gées. L'ingénieur responsable devait être partout à la fois. Je me souviens d'avoir parcouru plusieurs dizaines de kilomètres à pied, en pleine forêt, avec le divisionnaire de Chicoutimi, à qui le ministre Talbot avait demandé d'aller explorer le terrain en vue de la définition du trajet entre l'embranchement du lac Jacques-Cartier et Hébertville.»

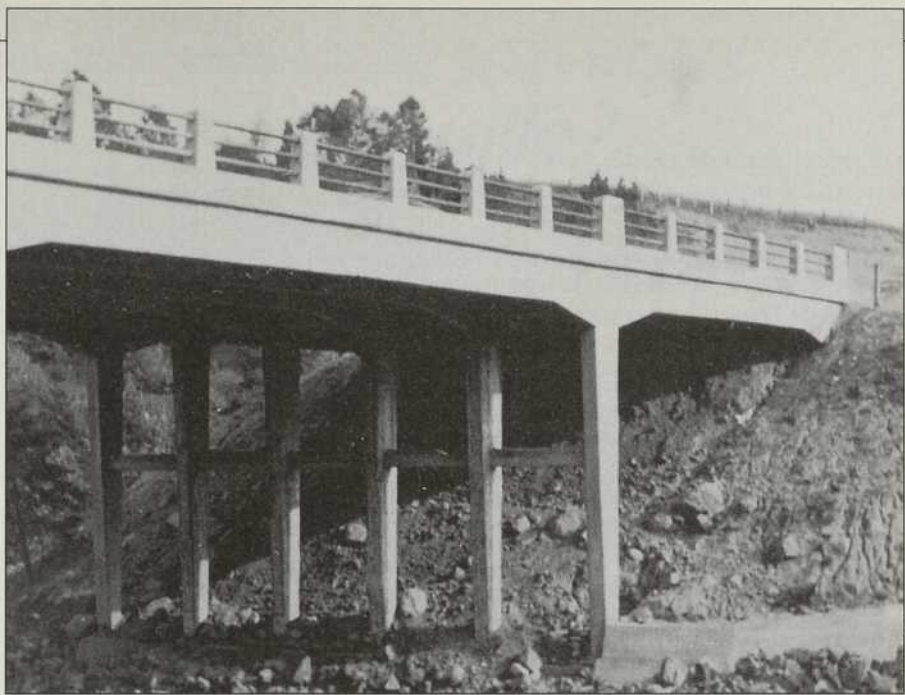
Un autre ingénieur aurait parcouru à pied trois fois le trajet Québec-Chicoutimi. Malgré la technique ancestrale de la bonne semelle, c'est à l'occasion de ce chantier que l'émergence d'une machinerie lourde est venue révolutionner la construction des routes au Québec. Les entrepreneurs avaient en effet pu acheter, dans les surplus de guerre, des camions et des jeeps à quatre roues motrices. Les grues, bennes-pelleteuses, Létourneaux (*carryall*), compresseurs, forges portatives, introduits à ce moment-là, constituent depuis ce temps l'outillage de base (perfectionné et décuplé en puissance et en capacité) utilisé de nos jours.

En dépit de cette mécanisation, jusqu'à 600 hommes ont travaillé à la construction de la route du Parc. «Les entrepreneurs sous-traitaient la coupe du bois, qui était débité et scié sur place. Au fur et à mesure qu'on avançait, les arbres coupés étaient délinés et transformés en panneaux qui servaient à construire des camps tous les 16 km», raconte Jean-René Bourgault, qui fut surveillant de travaux sur ce chantier. «C'était bien pensé et très organisé, ajoute-t-il. Les cahiers des charges étaient précis. Il ne fallait pas détériorer le paysage ni laisser le terrain sens dessus dessous. Même les chambres d'emprunt de matériaux (carrières), ouvertes à plusieurs endroits du parcours, ont été remises en état après le chantier.»

Des ingénieurs du monde entier sont venus pendant plusieurs années visiter cette route d'avant-garde.

DES TECHNIQUES À LA FINE POINTE

Sous le titre «Québec: pionnier des grandes routes», le journal britanni-



Pour respecter le tracé de la route et tenir compte de la densité du réseau hydrographique de cette région, plus de 200 ponceaux et ponts, comme celui-ci, ont dû être érigés.

que professionnel *Highways Bridges & Aerodromes* du 4 janvier 1950 faisait état des performances de la route Chicoutimi-Québec. Parmi de nombreuses considérations techniques, le journaliste anglais remarquait l'excellente visibilité du parcours, qui dépassait généralement les 300 m, 200 m étant le minimum.

«Nous avons en effet prévu, dès le départ, des pentes qui ne dépasseraient pas 7,5% de dénivellation et des courbes maximales de 6°, précise Gédéon Legault. Il fallait que la route, dans son ensemble, soit carrossable, agréable et sécuritaire, à une vitesse de 96 km/h. L'assiette totale de la voie avait été définie à 12 m, dont 8 de pavage d'asphalte sur une épaisseur de presque 8 cm.» M. Legault précise que, malgré de nombreuses difficultés de terrain, ces spécifications préliminaires ont toutes été respectées, et même dépassées dans la plupart des pentes et des courbes.

Les tourbières font partie des difficultés rencontrées. Alors que les procédés habituels consistaient à recouvrir ces terrains gorgés d'eau avec des branchages ou du bois, avant de faire passer la route, les ingénieurs ont préféré, pour accroître la sécurité, vider ces savanes et les combler avec des matériaux secs.

Plus d'une douzaine de tourbières ont ainsi été évidées et près de 400 000 m³ de terre noire ont été remplacés par du roc, du gravier et de la terre d'emprunt.

Le pergélisol fut une autre surprise que la nature réservait à ces pionniers. En effet, le déboisement amenait parfois le soleil en des endroits restés à l'ombre depuis des millénaires. M. Armand Demers (voir l'encadré «Témoignage du chantier»), raconte que le pergélisol est venu surprendre les équipes de travail sur des pentes exposées au nord, parfois à moins de 3 m de profondeur. Ces terrains gelés ralentissaient le travail, car il fallait attendre plusieurs semaines, en plein mois de juillet dans certains cas, avant que le sol soit dégelé.

C'est un des premiers chantiers de construction de routes où l'on a utilisé les photos aériennes pour définir le tracé préliminaire. Un chemin de pénétration, le long des pylônes électriques qui amenaient l'électricité d'Isle-Maligne à Québec, a facilité le tracé à partir de Québec. Mais après, il fallait que les arpenteurs ouvrent carrément la forêt.

Dans cette vaste opération de réorganisation des éléments de la nature, de façon à permettre le déplacement des hommes, les montagnes furent grugées de près d'un

million et demi de mètres cubes de terre et 200 ponts et ponceaux furent construits pour dompter le réseau hydrographique.

Le chantier fut en fait le coup d'envoi de l'essor routier au Québec. Alors qu'en 1944 il n'y avait environ que 6 000 km de routes asphaltées dans la province, ce chiffre était passé à près de 14 000, 10 ans plus tard. L'hiver, les routes déneigées sont passées durant cette période de 6 000 km à près de 50 000 km.

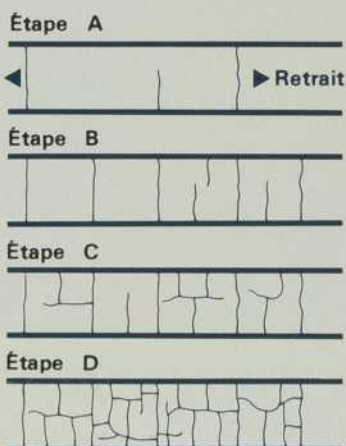
Si, comme on le dit volontiers, cette époque était celle de la « grande noirceur », au Québec, sur les routes, en tous cas, les lumières du génie brillaient.

DU GEL 8 MOIS SUR 12

Alors que les préoccupations environnementales ont acquis leurs lettres de noblesse, au ministère des Transports, Pierre De Montigny, chef de la Division des structures de chaussées, explique que le gel, dans le parc des Laurentides, constitue toujours un problème majeur affectant la chaussée pendant près de huit mois par année (voir l'encadré : « La route du froid »). Il est particulièrement éprouvant pour le support routier. « Si on refaisait cette route-là maintenant, dit-il, on chercherait sûrement encore plus qu'à l'époque à s'éloigner de la nappe phréatique qui, en gelant, déforme le revêtement. Cependant, nous avons apporté et apportons continuellement des améliorations. Sur cette route, comme sur les autres de la province. On évalue régulièrement l'état du pavage et du drainage, la qualité de roulement et la force du support. Le but est de déterminer non seulement les secteurs qui requièrent un entretien, mais également le type d'intervention requis. »

Monsieur De Montigny précise que c'est sur la Route 175 que l'on a expérimenté les techniques d'isolation avec du polystyrène expansé. En 1974-1975, la Voirie a ainsi pu venir à bout de plusieurs soulèvements rébarbatifs. Alors que les méthodes traditionnelles auraient demandé un creusage important, peut-être du

Pierre De Montigny, chef de la Division des structures de chaussées au ministère des Transports, a effectué une étude sur les réactions du revêtement bitumineux de la Route 175 en hiver. Particulièrement exposée au froid, cette route subit en effet une pénétration du gel de 2,25 m et même 2,50 m de profondeur.



Source: Ministère des Transports

« Sous l'effet du froid, explique M. De Montigny, le revêtement bitumineux se contracte. Son coefficient de retrait thermique est d'environ deux fois et demie celui du béton ou de l'acier. Cela est suffisant pour qu'apparaissent les fissures. Elles sont normalement perpendiculaires à la contrainte maximum, laquelle s'exerce

forcément dans une direction parallèle à la route. Lorsque la distance entre deux fissures consécutives devient moindre que la largeur de la route, la contrainte maximale tend à changer de direction pour devenir perpendiculaire à l'axe de la route. Des fissures longitudinales apparaissent alors et finissent par créer un réseau formé de quadrilatères. »

Le sel est aussi, d'après M. De Montigny, un agresseur du revêtement de la route. En faisant fondre la neige, il crée une solution saline qui demeure liquide, même à des températures très basses. Cette solution s'écoule en surface dans une direction parallèle à l'axe de la route et rencontre les fissures transversales, dans lesquelles elle pénètre à des profondeurs variables. « Le matériau granulaire adjacent aux fissures dégèle, explique l'ingénieur, et on obtient finalement des blocs gelés, plus ou moins séparés les uns des autres par des bandes malléables et saturées d'eau. » Plus tard, une baisse de température congèlera à nouveau ces masses saturées, qui se dilateront pour occasionner une protubérance aux fissures.

Ces deux facteurs, alliés au passage des poids lourds sur un matériau devenu saturé et instable par les gels et dégels consécutifs, expliquent en bonne partie les dégâts causés à la Route 175 l'hiver.



Des travailleurs préparant un dynamitage dans le parc des Laurentides. Environ 600 hommes ont participé à la construction de cette route, de l'hiver 1944-1945 jusqu'à l'été 1948.

Connaissez-vous la rouille?

dynamitage, l'isolation avec ces feuilles de plastique a énormément limité les travaux et les coûts. Cependant, «malgré son pouvoir isolant très intéressant (une épaisseur de 4 cm de polystyrène réduit la profondeur de gel d'environ 70 cm), cette technique ne constitue pas une solution universelle. Il faut même éviter de l'utiliser dans les courbes ou les côtes, car le matériau peut provoquer du givrage, sous certaines conditions de température. De plus, on ne peut isoler un secteur très court, puisqu'une zone de transition minimum d'environ 5 m s'impose à chaque extrémité, afin d'éviter des dénivellations trop abruptes en hiver.»

La réalisation du boulevard Talbot et, dans les années 50, de l'embranchement d'Hébertville a rapproché le Saguenay-Lac-Saint-Jean du reste de la province. «Dès les premiers mois de 1949, un événement sportif matérialisait ce nouveau voisinage», raconte Yvon Tremblay, qui se souvient que, le Colisée de Québec ayant brûlé, le championnat junior provincial de hockey avait été déplacé à Chicoutimi. «Plus de 3 000 personnes empruntèrent la nouvelle route pour assister au match des Citadelles contre les Royal de Montréal. Joueurs, spectateurs et journalistes ne manquèrent pas de louer les bienfaits de cette nouvelle voie de communication.»

Une autoroute à quatre voies pour Chicoutimi-Québec fait partie des discours actuels des habitants du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Après 40 ans, le bon vieux boulevard Talbot, alias route du parc des Laurentides, alias Route 175 n'a pas fini de faire parler de lui. □

Pour en savoir davantage:

DEMERS, Armand, «Le boulevard Talbot a trente ans», *Saguenayensia*, Société historique du Saguenay, nov.-déc. 1978, p. 165 à 170.

GIROUX, Thomas-Edmond, «De Québec au Lac Saint-Jean», Publication #32, Société historique du Saguenay.

Un vidéo réalisé par Jean Major et intitulé *La route de Chicoutimi* est disponible à la Société historique du Saguenay, C.P. 456, Chicoutimi (Québec), G7H 5C8.

La rouille c'est quoi?

Larousse donne de la rouille la définition suivante: «Rouille: oxyde ferrique hydraté d'un brun roux, qui altère les objets de fer exposés à l'air humide.» En matière d'air humide nous sommes bien servis au Québec, sans compter les pluies acides, le calcium et les abrasifs qui sont régulièrement répandus sur nos routes!

La rouille coûte cher!

Des études ont démontré que la rouille coûte environ 2 000\$ par famille chaque année au Québec, soit quelque 4 milliards de dollars, une grande part de ces coûts étant imputables au domaine de l'automobile. La rouille est un problème sérieux et notre climat difficile nous force à prendre les précautions nécessaires pour des raisons d'économie et surtout de sécurité.

Les sortes de rouilles...

La rouille s'attaque à nos voitures de différentes manières. Il y a d'abord la rouille de surface, la plus visible. Ensuite, celle qui perce les tôles de la carrosserie. Cette corrosion provient inévitablement de l'intérieur, elle finit par perforer la tôle, entraîne des réparations coûteuses et diminue grandement la valeur de revente. Enfin, la rouille qui affecte la sécurité des voitures en s'attaquant au système de freinage, à la suspension, à la direction, au châssis, aux attaches des ceintures de sécurité et des sièges, aux ancrages du réservoir d'essence, au réservoir lui-même, etc. L'ennui avec cette rouille, c'est qu'elle n'est pas visible et se révèle difficile à atteindre. C'est ce qui explique beaucoup d'accidents graves, causés notamment par la rupture des freins ou le blocage de la direction.

Les remèdes au problème...

En ce qui concerne la rouille de surface, il suffit d'un minimum d'entretien et de surveillance pour éviter son apparition trop rapide et sa propagation. Lavage régulier, cirage, retouches sur les petits écaillages de peinture éviteront des ennuis plus graves. Le vrai problème, c'est la rouille qui vient de l'intérieur, celle qui ne se voit pas, celle qui perce la tôle, celle qui affecte la sécurité...

Si cette rouille est difficile à atteindre et à percevoir, est-il possible de freiner sa propagation? Lorsque M. Ovide St-Onge commença ses recherches en collaboration avec le CRIQ (Centre de recherche industrielle du Québec) pour tenter de résoudre ce problème, une formule à base d'huile lui parut évidente. Une formule composée de deux huiles dont les chaînes moléculaires de longueurs différentes assurent la fluidité qui permet l'infiltration dans les moindres coins et recoins, plis et replis du châssis et de la carrosserie d'une auto. Cette base additionnée de produits chimiques scientifiquement choisis et dosés qui assurent une adhérence au métal et aux tôles est suffisante pour une année complète. C'était l'Antirouille à l'huile Métropolitain 1, dont la formule fut par la suite brevetée.

Formule améliorée!

L'Antirouille à l'huile Métropolitain 1 a fait, au cours des 12 années suivantes, la preuve de sa formidable capacité à freiner la rouille sur les voitures traitées chaque année. Il demeurerait cependant de légers inconvénients, comme certaines odeurs d'huile plus ou moins fortes, de même que l'égouttement normal après traitement. Nos laboratoires, en étroite collaboration avec le CRIQ, ont alors mis au point l'Antirouille à l'huile Métropolitain 2, une formule améliorée qui conserve toutes les propriétés anticorrosives de l'huile Métropolitain 1. Les grandes améliorations consistent en l'élimination quasi totale des odeurs d'huile, de même qu'en une réduction de 50% de l'égouttement après traitement.

Voyez et sentez la différence!

Vous pouvez, sans obligation de votre part, constater la différence en vous rendant à l'un ou l'autre de nos centres de services; des kiosques de démonstration y sont spécialement aménagés.

Quand faire traiter sa voiture?

L'Antirouille à l'huile Métropolitain a mis au point une technologie permettant le traitement des voitures quelle que soit la température ou la saison. Un traitement à l'Antirouille à l'huile Métropolitain appliqué chaque année protégera votre voiture, cet investissement qui dépasse souvent les 12 000\$. Savoir compter et se protéger débute par une petite dépense de 54,95\$...

ET COMME ON DIT: «GROUILLE AVANT QUE ÇA ROUILLE!»

ANTIROUILLE

à l'huile
Métropolitain

1600, boul. Saint-Louis, Saint-Louis de France (Québec) G8T 1G4
2655, boul. Wilfrid-Hamel, Duberger (Québec) G1O2H9
340, boul. Roland-Therrien, Longueuil (Québec) J4H 3V9
600, boul. Saint-Martin Est, Laval (Québec) H7M 4M8

Procurez-vous la reliure **QUÉBEC SCIENCE**



*Cette reliure vous permet
de conserver soigneusement
12 numéros
de Québec Science
et de les consulter
de manière pratique
et rapide.*

Je désire recevoir :

- ☐ 1 reliure pour 7,50\$ (taxe incluse)
- ☐ 3 reliures pour 18,50\$ (taxe incluse)
- ☐ 5 reliures pour 27,00\$ (taxe incluse)

Hors Canada, veuillez ajouter 10% pour frais d'expédition.

Nom _____

Adresse _____

Code postal _____

Faites votre chèque à l'ordre de :

QUÉBEC SCIENCE
2875, boul. Laurier,
Sainte-Foy (Québec)
G1V 2M3
Tél.: (418) 657-3551, poste 2854

La Recherche a des lecteurs dans 83 pays: pourquoi pas vous?



Offre spéciale *

Je désire souscrire un abonnement d'un an (11 numéros) à **La Recherche** au tarif de 39 dollars canadiens au lieu de 54,45 dollars (prix de vente au numéro). Un délai minimum de huit semaines interviendra entre la date de la demande d'abonnement et la réception du premier numéro. L'abonné(e) le sera pour un an, à compter du premier numéro reçu.

nom _____

adresse _____

pays _____

à retourner accompagné de votre paiement à
DIMEDIA, 539, boul. Lebeau, Ville Saint-Laurent, P.Q. H4N 1S2

* offre réservée aux particuliers, à l'exception de toute collectivité.

SALON ÉDUCATION SCIENCE TECHNOLOGIE

DU 13 AU 19 OCTOBRE 1988

VÉLODROME OLYMPIQUE



QUE PRÉPAREZ-
VOUS...
POUR L'AN 2000!

NEWTON

Sir Isaac Newton (1642-1727)

SOUS LE HAUT PATRONAGE



Ministère
de l'Éducation

AVEC LA COLLABORATION



Ministère de l'Enseignement supérieur
et de la Science

Organisation générale

Les Productions Jacqueline Vézina Inc.

435, rue de l'Inspecteur
Montréal (Québec) H3C 2K8
(514) 861-8241

YELLOWKNIFE: CENTRE DU MONDE... SISMIQUE

**Située au cœur des principaux sites d'essais nucléaires,
Yellowknife surveille et analyse les moindres ondes sismiques.**

par Alain BORGOGNON

EN 1945, les Amérindiens de la région de Yellowknife, capitale des Territoires du Nord-Ouest, avaient été extrêmement déçus d'apprendre que c'est de leurs terres qu'avait été extrait l'uranium ayant servi à fabriquer la bombe A qui a rasé Hiroshima. Aujourd'hui, ces mêmes Amérindiens constatent que leurs terres sont à nouveau au centre de la course aux armes nucléaires. Cette fois, cependant, à leur grande satisfaction, Yellowknife joue un rôle beaucoup plus positif.

Lorsque les Français font un essai nucléaire dans le Pacifique, il faut tout au plus dix minutes à l'ensemble sismique de Yellowknife pour déterminer où la bombe a explosé et quelle est sa puissance. En fait, en dépit de la géographie, les tests français sont mieux captés dans l'Arctique canadien qu'en Nouvelle-Zélande! Et c'est la même chose pour les essais nucléaires souterrains chinois, soviétiques et américains. Rien n'échappe à la station sismique de Yellowknife. Moscou reconnaissait d'ailleurs récemment que cette ville de l'Arctique a un rôle important à jouer dans la

surveillance des activités nucléaires des grandes puissances.

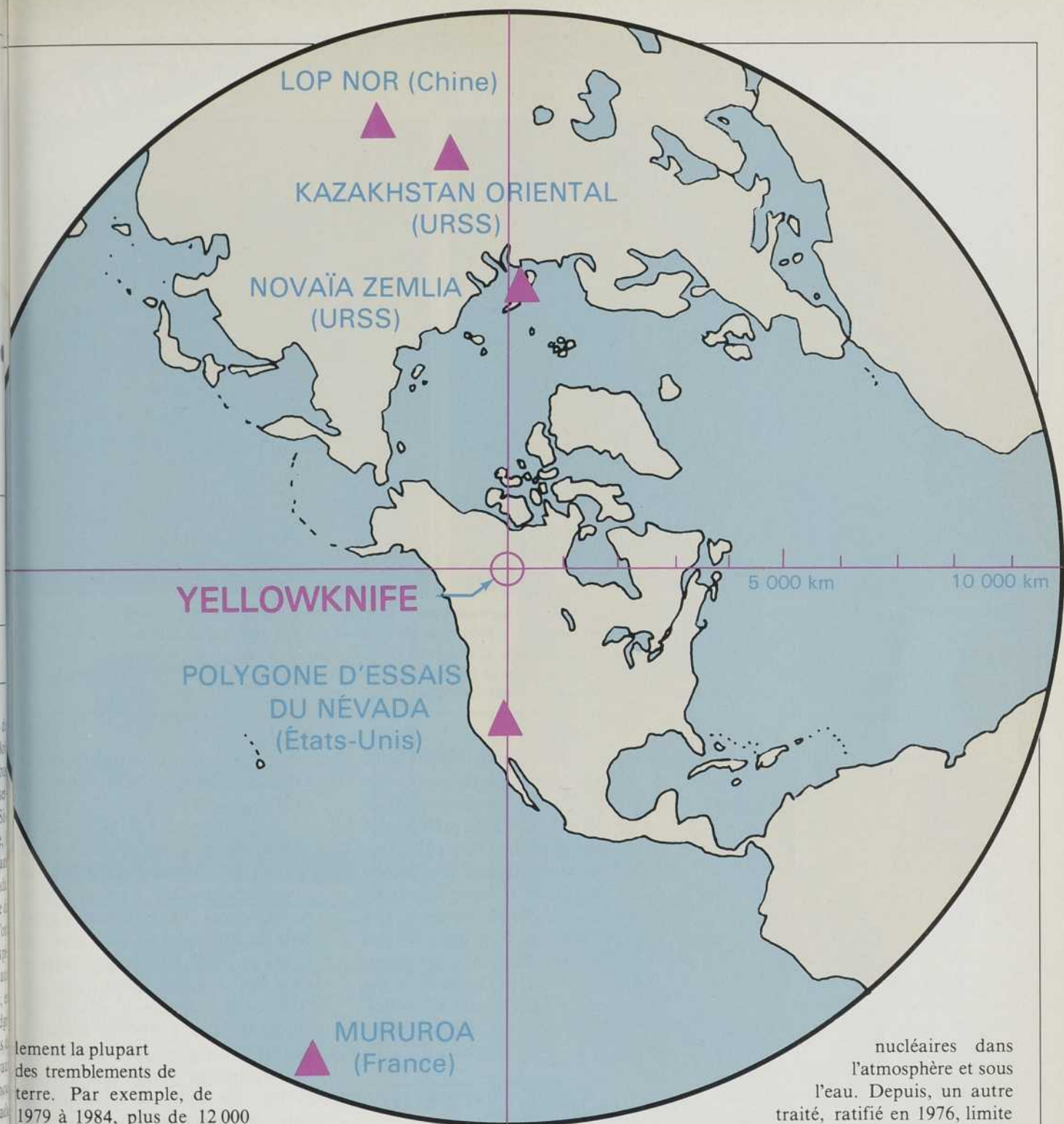
SURVEILLER DANS LE SILENCE

L'efficacité de l'ensemble sismique de Yellowknife tient à plusieurs facteurs, tous reliés au silence. Tout d'abord la station est située sur le bouclier canadien, une masse rocheuse stable, très ancienne et qui ne bouge donc pratiquement plus. Ensuite, la mer la plus proche est à 2 000 km, ce qui annule les interférences dues au bruit des vagues et des tempêtes. Autre avantage, enfin, la région est peu peuplée et presque pas industrialisée, ce qui réduit d'autant les bruits indésirables.

Mais l'atout premier de Yellowknife est sans doute d'être, géographiquement, au centre des principaux polygones de tirs nucléaires du monde. Dans un rayon de 10 000 km autour de la ville, on trouve en effet le centre d'essai américano-britannique du Nevada, les polygones soviétiques de Novaïa Zemlia et du Kazakhstan oriental, le champ de tirs chinois de Lop Nor et l'atoll français de Mururoa en Polynésie.

« Nous captions tous les essais de plus d'une kilotonne explique Bob North, directeur du projet, et nous envoyons les résultats de nos observations partout dans le monde. » Sismologue de renommée mondiale, il est né en Écosse et a travaillé aux États-Unis avant de venir au Canada. Il est très fier de diriger un centre de haut niveau « où les militaires n'ont rien à dire » — allusion à des expériences antérieures frustrantes aux États-Unis. Comble de bonheur, en pleine période de restrictions budgétaires fédérales, il ne manque pas de moyens financiers, car ses travaux s'inscrivent dans le cadre de la nouvelle politique étrangère du Canada.

Les 21 sismomètres de l'ensemble de Yellowknife sont situés dans la toundra nordique, là où il fait -40 °C en février et où les moustiques sont très voraces en juin. Pour rejoindre les appareils de détection, la chenillette en été et la motoneige en hiver sont indispensables. Espacés sur deux axes, l'un nord-sud et l'autre est-ouest, ces sismomètres captent les ondes de surface et les ondes souterraines émises par les explosions nucléaires. Ils enregistrent éga-



YELLOWKNIFE

**POLYGONE D'ESSAIS
DU NÉVADA
(États-Unis)**

**MURUROA
(France)**

LOP NOR (Chine)

**KAZAKHSTAN ORIENTAL
(URSS)**

**NOVAÏA ZEMLIA
(URSS)**

5 000 km

10 000 km

lement la plupart
des tremblements de
terre. Par exemple, de
1979 à 1984, plus de 12 000
phénomènes sismiques ont été
captés à Yellowknife. Grosso modo,
les ondes souterraines voyagent à
près de 1 000 kilomètres à la minute;
il faut donc au moins dix minutes
pour capter les explosions nucléaires
françaises du Pacifique.

DES ESSAIS NUCLÉAIRES CAMOUFLÉS

C'est en 1963, qu'a été signé le
premier traité interdisant les essais

*L'ensemble sismologique
de Yellowknife est très bien situé
pour détecter et déterminer
la provenance et l'intensité des
secousses sismiques provoquées par
des essais nucléaires effectués
n'importe où sur la planète.
Il se trouve dans un rayon de
10 000 km de tous les principaux
polygones d'essais nucléaires
souterrains.*

nucléaires dans
l'atmosphère et sous
l'eau. Depuis, un autre
traité, ratifié en 1976, limite
les explosions souterraines à 150
kilotonnes, soit 7,5 fois la puissance
de la bombe d'Hiroshima. On estime
que, depuis 1945, pas moins de 1 200
explosions souterraines ont eu lieu.
Ces derniers mois, le centre de Yellow-
knife a enregistré des essais à la
cadence de 1 à 2 par quinzaine.

«Chaque fois que les militaires
miniaturisent une arme ou mettent
au point un nouveau détonateur,
explique Bob North, ils doivent effec-
tuer entre 15 et 30 essais souterrains.»



Énergie, Mines et Ressources Canada

Préparation d'une caverne souterraine (à gauche) qui abritera des instruments de mesure. On y recueillera des données sur les ondes sismiques qui caractérisent les explosions nucléaires. L'ensemble de Yellowknife fait partie d'un réseau qui comprend une centaine de stations sismographiques au Canada. L'ensemble sismologique de Yellowknife est situé dans une région plutôt inhospitalière (à droite), mais avantageée par la géologie du Bouclier canadien loin des villes, des océans et d'autres sources de bruits qui peuvent gêner la détection des ondes sismiques.

Le rythme des tests est donc une indication importante de ce qui se passe dans le monde du nucléaire militaire. Dans cette optique, en distribuant les résultats de ses observations aussi bien à la Maison-Blanche qu'au Kremlin, l'ensemble sismique de Yellowknife joue un rôle de surveillance majeur.

L'œil du scientifique distingue assez facilement la différence entre une explosion nucléaire et un tremblement de terre. Les nouveaux sismomètres installés à Yellowknife facilitent encore davantage l'analyse des données recueillies. Il n'en reste pas moins que certaines explosions peuvent encore échapper à leur détection. Celles de moins d'une kilotonne sont plus difficiles à capter parce que très faibles.

Les militaires — aussi bien soviétiques qu'américains — essaient également de tricher. « Ils ont tenté, indique M. North, de faire exploser des bombes dans des régions à forte activité sismique, en espérant les faire passer pour de légers tremblements de terre. » Bob North ajoute cependant que les résultats n'ont pas été

très concluants, « car il n'est pas facile de synchroniser parfaitement les essais avec des tremblements de terre ». Mais la méthode préférée des militaires qui veulent être « discrets » consiste à faire exploser leur bombe dans une grande caverne, une mine de sel abandonnée par exemple. Des essais ont démontré qu'une cavité de 50 mètres de diamètre peut décupler, en l'étouffant, le bruit d'une explosion. Mais là encore, selon Bob North, cela demande une logistique importante et pas toujours discrète.

CONTRÔLE ET EFFICACITÉ ACCUS

Il y a aussi le problème des explosions nucléaires dites « pacifiques ». Elles servent à excaver des canaux de surface, à détourner des eaux, à créer des cavernes souterraines pour entreposer des produits pétroliers, etc. L'Union soviétique aurait procédé à près de 100 explosions de ce genre, contre une quarantaine pour les États-Unis. Il n'y a cependant pas grand monde, dans la communauté scientifique, qui pense que les mili-

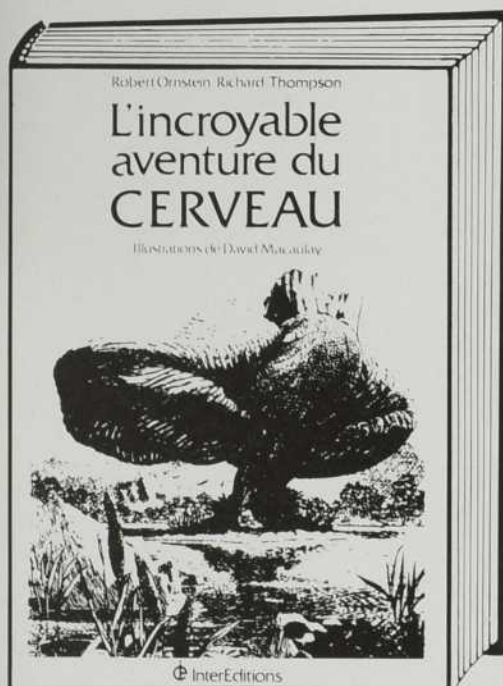
itaires ne profitent pas de ces explosions « pacifiques » pour évaluer la qualité de leurs arsenaux !

Mais plus les militaires deviennent astucieux pour contourner l'esprit ou la lettre des traités internationaux, plus les sismomètres se perfectionnent ! Les nouveaux appareils de détection — déjà plus efficaces — sont maintenant installés dans des cavernes plutôt qu'en surface, ce qui augmente encore leur efficacité. Les méthodes d'analyse des résultats, grâce aux ordinateurs, font également des progrès considérables. De plus, la collaboration entre plusieurs grands centres de détection (Canada, Australie, Scandinavie et Amérique du Sud) permet une couverture quasi complète de la planète.

Selon Bob North, à l'heure où les dirigeants américains et soviétiques s'entendent pour réduire leurs arsenaux nucléaires, le Canada dispose donc à Yellowknife d'un outil de contrôle privilégié et qui, jumelé à l'efficacité du travail des scientifiques, peut « forcer » les deux grands à se faire un peu plus confiance.

en librairie

L'incroyable aventure du CERVEAU



230 pages, relié

*...au coeur de l'aventure, nous nous trouvons
confrontés au grand défi des sciences
neurologiques...*

*...un livre très clair, pédagogique, et
magnifiquement imagé...*

Science et avenir

*...une sorte de vingt mille lieues dans les
méandres et les merveilles de l'encéphale
humain. Voyage aidé par une excellente
illustration...*

Libération

Un voyage fantastique à travers notre cerveau,
le seul objet au monde à pouvoir s'observer,
s'étudier et se décrire lui-même.



InterEditions

(DIFFUSION: DIFFULIVRE INC.)

OSCAR

LE CADEAU ÉDUCATIF, AMUSANT, DÉCORATIF



GAGNANT
DU PRIX DIDACTA

FOIRE MONDIALE
DU MATÉRIEL
ÉDUCATIF

SQUELETTE DE CARTON À ASSEMBLER

- Grandeur nature et entièrement articulé.
- Prédécoupé; nul besoin de ciseaux ni de colle.
- Instructions de montage très bien illustrées.
- Chaque os est identifié en français et en latin.

39.95 \$

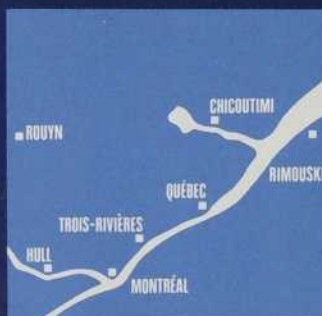
plus 2.50\$ de frais de port.
Taxe de vente de 9% en sus.

LE NATURALISTE

CENTRE COMMERCIAL LAVOISIER
1990, BOULEVARD CHAREST OUEST, bureau 117
QUÉBEC (QUÉBEC), G1N 4K8 Tél.: (418) 527-1414

POUR COMMANDER SANS FRAIS: 1-800-463-6848

L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC



Créée en 1968 par l'Assemblée nationale, l'Université du Québec constitue aujourd'hui un réseau implanté dans sept villes et rayonne, en outre, dans quelque 35 sous-centres.

Le réseau compte 11 établissements : **six universités constituantes** — l'Université du Québec à Montréal (UQAM), l'Université du Québec à Trois Rivières (UQTR), l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC), l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), l'Université du Québec à Hull (UQAH), l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT); **deux écoles supérieures** — l'École nationale d'administration publique (ENAP), l'École de technologie supérieure (ETS); **deux instituts de recherche** — l'Institut national de la recherche scientifique (INRS), l'Institut Armand Frappier (IAF); **un établissement de formation à distance** — la Téléuniversité (TELUQ).

L'Université du Québec regroupe aujourd'hui une communauté universitaire de plus de 78 000 étudiants, plus de 1 800 professeurs réguliers et 3 000 employés non-enseignants.

L'Université du Québec offre 370 programmes d'études de 1er cycle, 117 programmes d'études de 2e et 3e cycles.

Elle rassemble aussi une communauté scientifique travaillant sur plus d'un millier de projets de recherche recensés et disposant annuellement de 34 millions de dollars en subventions, contrats et commandites.



Université du Québec

LE RÉSEAU DE L'EXCELLENCE

D'une marée à l'autre

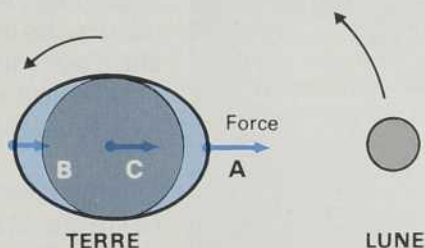
par Raynald Pepin

La compréhension de leur mécanisme n'est vieille que de trois siècles. C'est Kepler qui en identifia la source: la gravitation exercée par la Lune: «Les marées sont un mouvement des eaux vers les régions où la Lune se tient au zénith». Une explication partiellement juste, car il y a généralement deux marées par jour, l'une du côté de la Terre situé le plus près de la Lune et l'autre du côté opposé.

On croit généralement que c'est la grande force d'attraction exercée par la Lune sur la Terre qui cause les marées. Non seulement cela n'explique pas les deux marées quotidiennes, mais en plus cette idée se heurte à une contradiction: la Lune exerce sur la Terre une force 175 fois plus faible que celle du Soleil, comme on peut le vérifier avec la loi de la gravitation, $F = G M_1 M_2 / d^2$. Est-ce donc le Soleil qui devrait être à l'origine des marées?

Quoique le Soleil ait effectivement une influence importante sur les marées terrestres, la Lune en est l'agent principal. Car ce n'est pas la grandeur de la force de gravitation qui compte, mais l'amplitude de sa variation entre les deux faces opposées de la Terre (voir l'illustration). La Lune exerce une force plus grande sur les parties de la Terre les plus proches d'elle: la force en A est plus grande que

la force en C, elle-même plus grande que la force en B. La force résultante, par rapport au centre de la Terre, déforme donc celle-ci vers la droite en A et vers la gauche en B, créant des «bourrelets», donc des marées, en ces deux points opposés du globe. Comme la Terre tourne, les marées se produiront en tout point à environ 12 heures d'intervalle.



En fait, puisque la Lune se déplace aussi sur son orbite, les marées «retardent» d'environ 53 minutes de jour en jour. Un point terrestre particulier doit en effet «rattraper» la Lune qui, au bout de 24 heures, a parcouru $1/27,3$ de son orbite; le retard de la Terre est donc $1/27,3$ de 24 heures, soit 53 minutes. D'autre part, les marées se manifestent avec un certain délai par rapport au passage de la Lune au zénith, le déplacement de l'eau n'étant pas instantané. Ce retard peut aller de quelques minutes à quelques heures selon la forme des côtes, du fond de la mer, etc.

Comme les océans, la Terre se déforme, elle aussi, n'étant pas parfaitement rigide. L'amplitude des marées solides peut atteindre 30 centimètres à l'équateur, alors que celle des marées océaniques peut dépasser les 10 mètres, si elle est favorisée par une géographie particulière, comme dans la baie de Fundy en Nouvelle-Écosse.

On peut calculer, toujours avec la loi de la gravitation, que les forces causant les marées exercées par le Soleil valent environ $5/11$ de celles qu'exerce la Lune. Ces forces s'additionnent vectoriellement, en tenant compte des directions respectives de la Lune et du Soleil. Par exemple, lors de la pleine lune, la Terre est entre la Lune et le Soleil, les deux forces, opposées, s'annulent en partie et la marée est plus faible que lorsque la Lune est alignée avec le Soleil à la nouvelle lune. Quand la Lune est en quadrature, au premier ou au dernier quartier, les marées (dites de morte-eau) sont encore plus faibles que celles qui se produisent à la pleine lune.

Par ailleurs, les marées ont des conséquences... astronomiques. À cause de la turbulence et du frottement engendrés par les déformations, surtout dans les bassins océaniques peu profonds, une certaine quantité d'énergie se perd sous forme de chaleur, ce qui réduit l'énergie de rotation de la Terre. La durée du jour augmente d'environ 0,002 seconde par siècle!

LA QUESTION
DU MOIS

UNE HISTOIRE DE BOUTEILLES

N'est-il pas bizarre que la belle couleur ambrée de la bière ne soit pas mise en valeur par des bouteilles transparentes? Pourquoi les bouteilles de bière sont-elles toujours de couleur brune ou verte?

Envoyez votre réponse, avec vos nom et adresse à:

LA DIMENSION CACHÉE

Raynald Pepin a/s Québec Science
2875, boul. Laurier, Sainte-Foy (Québec)
G1V 2M3

La personne gagnante du numéro de juillet-août 1988 est: **M. Michel Asselin, 893, 4e Boulevard, Amos (Québec), J9T 2W3** - Pour sa réponse à la question «L'été en retard», cette personne recevra un exemplaire du Dictionnaire thématique visuel (une valeur de 39,95 \$), gracieuseté des Éditions Québec Agenda.

Les règlements de ce concours sont disponibles à l'adresse de Québec Science

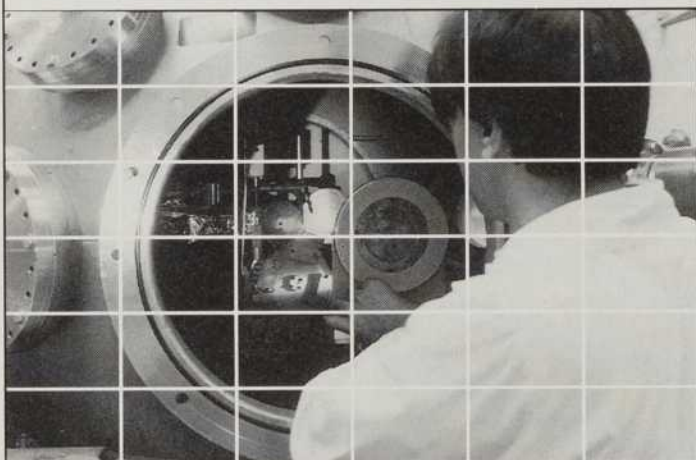
RÉPONSE

Pourquoi les oiseaux perchés sur un fil ne sont-ils pas électrocutés?

Pour qu'un courant passe à travers un objet, il doit y avoir une tension électrique, ou différence de potentiel, entre les points d'entrée et de sortie possibles pour le courant. C'est ce qui arrive, par exemple, quand on touche la borne neutre (à 0 volt) d'une prise de courant en même temps que la borne vivante dont la tension (alternative) varie de +170 à -170 volts. Les oiseaux ne sont pas électrocutés s'ils ont les deux pattes sur le même fil, donc au même potentiel.

INRS

ÉNERGIE



Avec la création du Centre canadien de fusion magnétique, le Tokamak de Varennes est entré de plain-pied dans sa phase d'exploitation scientifique. Depuis les débuts de ce projet d'étude de la fusion thermonucléaire par confinement magnétique des plasmas, les chercheurs de l'INRS-Energie ont apporté une contribution scientifique massive tant à la conception du Tokamak qu'à sa réalisation.

L'équipe scientifique du centre, constituée de chercheurs de l'INRS-Energie, de l'IREQ, de MPB Technologies Inc. et de l'Université de Montréal, assure un leadership

certain au Canada dans le domaine du confinement magnétique. Actuellement, un tiers de l'effectif de recherche affecté au Tokamak provient du programme Études en fusion par confinement magnétique de l'INRS. La qualité et la quantité des travaux de cette équipe font qu'elle joue et continuera de jouer un rôle primordial dans le développement de ce projet essentiel pour l'avenir énergétique du pays.

La recherche à l'INRS-Energie

- ☐ Étude en fusion par confinement magnétique
- ☐ Interaction laser-matière
- ☐ Énergies nouvelles

Enseignement:

- ☐ Programme d'études supérieures conduisant aux diplômes de maîtrise et de doctorat en sciences de l'énergie.

Renseignements:

Tél: Québec (418) 654-2500
Varennes (514) 468-7700

L'INRS LE SCEAU DE QUALITÉ EN RECHERCHE ORIENTÉE



Université du Québec
Institut national de la recherche scientifique

LA MER À BOIRE

Les spécialistes sont formels: les sondes spatiales l'ont démontré, il y a de l'eau sur Mars, sous une forme ou sous une autre, que ce soit la vapeur d'eau de l'atmosphère ou la glace d'une calotte polaire — qui fond au printemps d'une année de 687 jours. On croit généralement que l'eau devait être abondante sur la « planète rouge », lors de la naissance du Cosmos, entre autres parce que ces grandes quantités d'eau ont laissé des traces de rivières ou de mers, et que, d'autre part, l'hydrogène est l'élément le plus abondant de l'Univers.

Aujourd'hui, pourtant, cet H₂O est rarissime sur Mars.



* MARE ERYTHRAEUM

Alors où sont passés les océans martiens? Une hypothèse veut que l'eau sur Mars soit maintenant dans Mars, gelée en surface et liquide plus en profondeur. Ce pourrait même être une eau tiède favorable à l'éclosion de la vie, qui sait? Des petits hommes, nés des eaux bleues de la planète rouge seraient-ils verts?

UNE CHANCE QU'ON A LA MALCHANCE

Si les œufs ne collent plus dans la poêle, le matin, c'est à cause d'une expérience scientifique qui a mal tourné — comme les œufs, à l'époque —, il y a 50 ans. Un chercheur de la firme américaine Du Pont, Roy, Plunkett, avait alors, par inadvertance, fait la découverte du tétrafluoroéthylène (Téflon). La structure l'atomes de fluor regroupés autour d'un noyau de carbone rend cette matière plastique résistante à toute interaction chimique, ce qui en fait un matériau de choix pour les artères artificielles ou l'emballage des puces électroniques, entre autres. Mais le Téflon avait d'abord servi à emballer les matières radioactives entrant dans la fabrication de la première bombe atomique. Il y a de quoi en faire un plat.

ÈVE EN AFRIQUE, ADAM EN ASIE?

La controverse entourant le lieu d'origine de l'ancêtre des humains ne semble pas prête de s'éteindre et ce, malgré de récentes études sur l'ADN effectuées par des biologistes. Au lieu d'ossements, ce sont des fragments d'ADN de 147 personnes vivantes qu'ont étudiés ces chercheurs, pour en arriver à la conclusion que l'*Homo sapiens* (l'homme moderne) est né en Afrique. Mais pour différentes raisons, entre autres de méthode, leurs conclusions ne viennent en rien élucider le mystère de notre origine. De l'*Australopithecus* (premier singe debout) à l'*Homo habilis* (tailleur de pierre) ou à l'*Homo erectus*, son fils, pas de problème. Après, à la suite de migrations en Afrique du Nord, au Proche-Orient, en Asie, on ne sait plus si l'*Homo sapiens* est né à différents endroits à la fois ou s'il est né de l'un de ces migrants, pour



ensuite émigrer à son tour. On ne s'entendait déjà pas entre paléontologues... La pomme d'Ève est encore une pomme de discorde.

CANCER DE LA MÉMOIRE

Il y a quelques années, des informaticiens, pour jouer, se sont mis à lancer sur disquette des petits programmes qui

avaient la propriété de se dupliquer à l'infini — comme des cellules cancéreuses. Le jeu consistait à introduire deux de ces programmes appelés *worms* (vers de terre) dans le même ordinateur, pour voir lequel mangerait l'autre. Ces petits programmes, on le devine, dévorent rapidement l'espace de mémoire disponible, engendrent des erreurs, détruisent les données emmagasinées, etc. Les inventeurs du jeu prenaient des précautions pour ne pas endommager les systèmes, mais d'autres, moins bien informés ou mal intentionnés, ont transmis le virus, par copie de disquettes, rendant parfois inutilisables des réseaux informatiques tout entiers. Ce qui n'était qu'un jeu risque de tourner à l'épidémie. Un seul remède, la prévention: n'utiliser que des programmes de source bien définie, sinon le ver sera dans la pomme.



LA TERRE EST EN RETARD

Dans notre siècle de vitesse, il est étonnant de constater qu'il manque à la Terre une petite seconde par-ci par-là pour boucler l'année, parce que certaines de ses journées sont trop longues. En effet, différents facteurs jouent les empêcheurs de tourner en rond et retardent parfois de quelques poussières la vitesse de rotation de la planète sur elle-même. Différents calculs ont démontré que les mouvements de l'atmosphère, de l'océan et du

noyau terrestre, mais aussi la Lune, ralentissent la Terre, forçant le Bureau international de l'heure (BIH) à ajuster sa montre (et les nôtres!) de temps à autre. Ainsi, la durée du jour a augmenté de trois heures en 500 millions d'années. Peut-être pourrions-nous donner un petit coup de pouce à notre Terre: si tous les joggeurs du monde se donnaient la main, pour faire leur course à pied en même temps, en direction de l'Est...

CANMET

Le fait de s'informer ne constitue pas une dépense
mais bien un investissement!

MINPROC, SOURCE D'INFORMATION SUR LE TRAITEMENT DES MINÉRAIS

La base de données MINPROC comprend une sélection d'articles tirés de plus d'une centaine de périodiques techniques, des plus populaires à l'échelle internationale, qui portent sur le traitement des minéraux. Cette base de données contient plus de 17 000 références à la documentation scientifique qui a été publiée depuis 1969. La base de données MINPROC est à votre disposition. Vous pouvez l'utiliser pour la recherche directe au moyen de QL Systems. Les personnes qui le désirent peuvent avoir recours aux services de recherche de CANMET ou à QL Systems.

Pour plus d'information ou pour utiliser les services de recherche, veuillez téléphoner ou écrire à :

Division de l'information technologique
CANMET

Énergie, Mines et Ressources Canada

562, rue Booth

OTTAWA (Ontario) K1A 0G1

Téléphone : (613) 992-3930

ou à :

QL Systems Limited

Suite 901

275, rue Sparks

OTTAWA (Ontario) K1R 7X9

Téléphone : (613) 238-3499

(QL Systems possède également des bureaux
à Kingston, Toronto, Calgary, Halifax et Vancouver.)



Énergie, Mines et
Ressources Canada

L'Hon. Gerald S. Merrithew,
Ministre d'État
(Forêts et Mines)

Energy, Mines and
Resources Canada

Hon. Gerald S. Merrithew,
Minister of State
(Forestry and Mines)

Canada

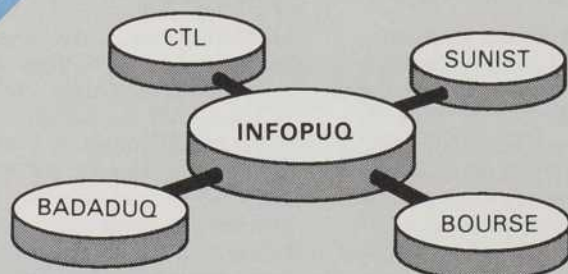


Ça, ça fait
du bien!



PARTICIPATION

ABONNEZ-VOUS
DÈS AUJOURD'HUI



INFOPUQ
un univers
de services télématiques

- Banques d'information
- Messageries
- Conférences
- Forums

INFOPUQ, 2875, boulevard Laurier, Sainte-Foy (Québec) G1V 2M3 Téléphone : (418) 657-3551

NOTRE AVENIR À TOUS



La Commission mondiale sur l'environnement et le développement

NOTRE AVENIR À TOUS

La Commission mondiale sur l'environnement et le développement

Éditions du Fleuve, Les Publications du Québec, Montréal, 1988, 454 pages, 19,95\$, ISBN 2-89372-011-5

Les gens qui croient encore que les environmentalistes ne sont que des alarmistes ou des prophètes de malheur feraient bien de jeter un coup d'œil au rapport de la Commission Brundtland, organisme chargé par le Secrétaire général des Nations Unies de faire le point sur la situation de l'environnement et du développement. Résultat de trois années d'enquêtes sur les cinq continents, ce rapport est à la fois riche d'informations et fort inquiétant.

Depuis un siècle, la production industrielle a été multipliée par 50 et 80 % de cette augmentation est survenue depuis 1950. On a défriché, en 100 ans, une surface plus grande que l'ensemble des terres défrichées depuis l'apparition de l'homme sur terre. Tous les ans, six millions d'hectares sont réduits à l'état de désert.

Nul doute que ces réalités ont un lien avec le développement des pays du tiers monde où 1,7 milliard de personnes n'ont

toujours pas accès à l'eau potable et où 1,2 milliard manquent d'installations sanitaires appropriées. Dans ces pays, c'est le nombre de robinets d'eau situés à proximité d'une communauté qui indique le mieux l'état de santé de la population plutôt que le nombre de lits d'hôpitaux.

Selon la Commission, la pauvreté réduit la capacité des gens à utiliser les ressources de manière pondérée. L'abondance n'amène guère plus de sagesse, puisque les populations des pays riches consomment la majorité des ressources de la planète. L'extraction des ressources minières, la fabrication de produits chimiques et la combustion des sources d'énergie fossiles causent des problèmes de pollution qui étaient à peine imaginables il y a 15 ans.

Le rapport, malgré certaines répétitions et un style passablement aride, a l'immense mérite de bien cerner les différents problèmes environnementaux et de présenter des solutions techni-

ques et institutionnelles, comme tenir compte de l'environnement à l'intérieur de certains accords commerciaux et accroître le rôle d'organismes internationaux, tels que l'ONU. Mais l'application de ces solutions dépend, bien sûr, d'une meilleure collaboration internationale et d'un changement d'attitude des pays riches envers les pays pauvres. À ce sujet, la Commission n'a pas indiqué comment s'annonçaient les nouvelles orientations.

Quant au financement de ces solutions, remettre le navire à flot coûtera des milliards de dollars. Mais, où ira-t-on les chercher? En partie dans les 900 milliards de dollars de dépenses militaires mondiales qui se font annuellement? Voilà quelques-uns des nombreux sujets de réflexion que suscite la lecture du rapport Brundtland.

Gilles Parent

LE CRISTAL ET LA CHIMÈRE

Fernand Seguin

Les Éditions Libre Expression, Montréal, 1988, 216 pages, 16,95\$, ISBN 2-8911-311-X

Le Cristal et la chimère de Fernand Seguin réunit plus d'une cinquantaine de chroniques qui s'organisent autour de six grands thèmes: la vie, les animaux, la terre, les nourritures, le corps et le cancer. Auteur à la plume charmante, habile et séductrice, celui qui est devenu la conscience scientifique du Québec nous entraîne, une fois de plus, à la découverte de sa pensée. Son expérience personnelle est largement mise à contribution, notamment lorsqu'il met en garde contre les croyances naïves des plus vieux selon lesquelles «il nous suffit désormais d'entrer en sagesse pour entrer en santé».

Avec un humour parfois mordant, Fernand Seguin dé-

nonce inlassablement l'éloignement d'une science à visage humain. Les statistiques n'ont que rarement sa faveur, particulièrement celles fournies par l'épidémiologie, cette science, au gré de l'auteur, «trop exclusivement axée sur les aspects quantitatifs de l'existence, aux dépens des apports intellectuels ou culturels d'un citoyen à la collectivité». Par contre, lui-même n'hésite pas à s'amuser avec les chiffres qu'il utilise volontiers à ses propres fins; ainsi, il affirme que «le risque individuel d'avoir le cancer s'établit à zéro pour cent tant que vous ne l'avez pas, et à cent pour cent dès que vous l'avez». Au lecteur d'exercer son sens critique.

L'immense succès de son premier livre, *La bombe et l'orchidée*, a constitué, selon le préfacier du second, Jean-Marc Carpentier, l'une des plus grandes satisfactions professionnelles de l'auteur. Si l'homme n'est plus, sa pensée demeure. *Le cristal et la chimère*, moins léger que le précédent, captivera sans doute, lui aussi, des milliers de lecteurs et de lectrices qui garderont de Fernand Seguin le souvenir d'un homme intègre et d'un penseur audacieux.

Danielle Ouellet

Fernand
SEGUIN



Le
cristal
et la
chimère

CES ROCHES VENUES DE LA LUNE

(Sylvie Gourde et Ivan Lamontagne)

Les quelque 2 000 échantillons de roches lunaires ramenés de la Lune entre 1969 et 1972 nous ont permis d'en apprendre un peu plus sur ce satellite de la Terre et de corriger certaines théories que l'on croyait sûres. Sylvie Gourde et Ivan Lamontagne se sont rendus au Lunar Laboratory de Houston, au Texas, où l'on conserve et analyse ces précieux échantillons.

L'ARCHITECTURE SUR UNE AUTRE LANCÉE

(François Beaulieu)

La façon de planifier et de concevoir un bâtiment a bel et bien changé avec l'apport de l'informatique. De logiciels plus raffinés les uns que les autres, naissent des dessins à deux ou à trois dimensions, avec vision en perspective, etc. François Beaulieu présentera la conception et le dessin assistés par ordinateur (CDAO), et la révolution qu'elle a suscitée en architecture.

SATELLITE ET FIBRE OPTIQUE EN DUEL (Jean-Guy Rens)

Depuis toujours, les télécommunications sont divisées entre les tenants du câble et ceux des ondes radio. Qui va gagner? Alexander Graham Bell ou Guglielmo Marconi? Jean-Guy Rens décrira cette bataille entre le satellite et la fibre optique, et présentera les forces et les limites de chacune des deux techniques. Nous verrons en quoi elles profitent aux usagers.



NOUVEAU

**Tout sur les manipulations génétiques
expliqué en termes simples: leurs principes,
leurs mécanismes, leurs applications, leur avenir.**

SOMMAIRE

- | | |
|--|--|
| 1. Le génie est sorti de sa bouteille | 8. Les gènes esclaves de la technologie |
| 2. L'organisation du vivant | 9. L'industrie de l'ADN |
| 3. Les mécanismes de la transplantation de gènes | 10. Des scientifiques qui jouent à Dieu |
| 4. Des usines à protéines | 11. Le génie génétique et l'intérêt public |
| 5. Le gène: outil de diagnostic | 12. Des horizons lointains |
| 6. Thérapie du gène et génie cellulaire | Glossaire |
| 7. Les vaccins du futur | Bibliographie |
| | Index |

BON DE COMMANDE

Veuillez m'expédier _____ exemplaires de GÉNIE GÉNÉTIQUE au prix de 24,50 \$.
J'ajoute 2 \$ par commande pour couvrir les frais d'envoi.

☐ Ci-joint mon règlement au montant de _____ \$

☐ Carte Visa ☐ Master Card N° _____

Exp.: _____ Signature _____

Nom _____

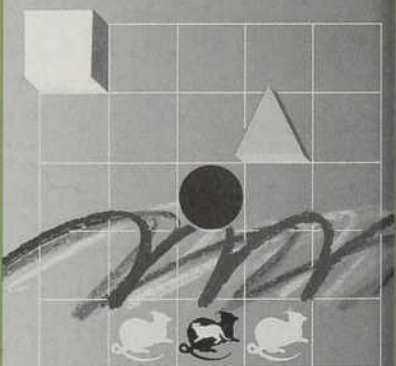
Adresse _____

Ville _____ Code postal _____

Décarie Éditeur 233, avenue Dunbar, Ville Mont-Royal, Qué., H3P 2H4 (514) 342-8500

G. NOSSAL
GÉNIE GÉNÉTIQUE

REALITÉS ET PROMESSES



MASSON

DÉCARIE

- 218 pages
- Format 13 1/2 x 21 cm
- Illustrations
- Glossaire
- Bibliographie
- Index
- 24,50 \$
- ISBN : 2-89137-104-6

Délicat. Comment concilier concurrence mondiale, fluctuation des marchés, activités industrielles, niveau d'emploi et protection de l'environnement.

Tout un défi!

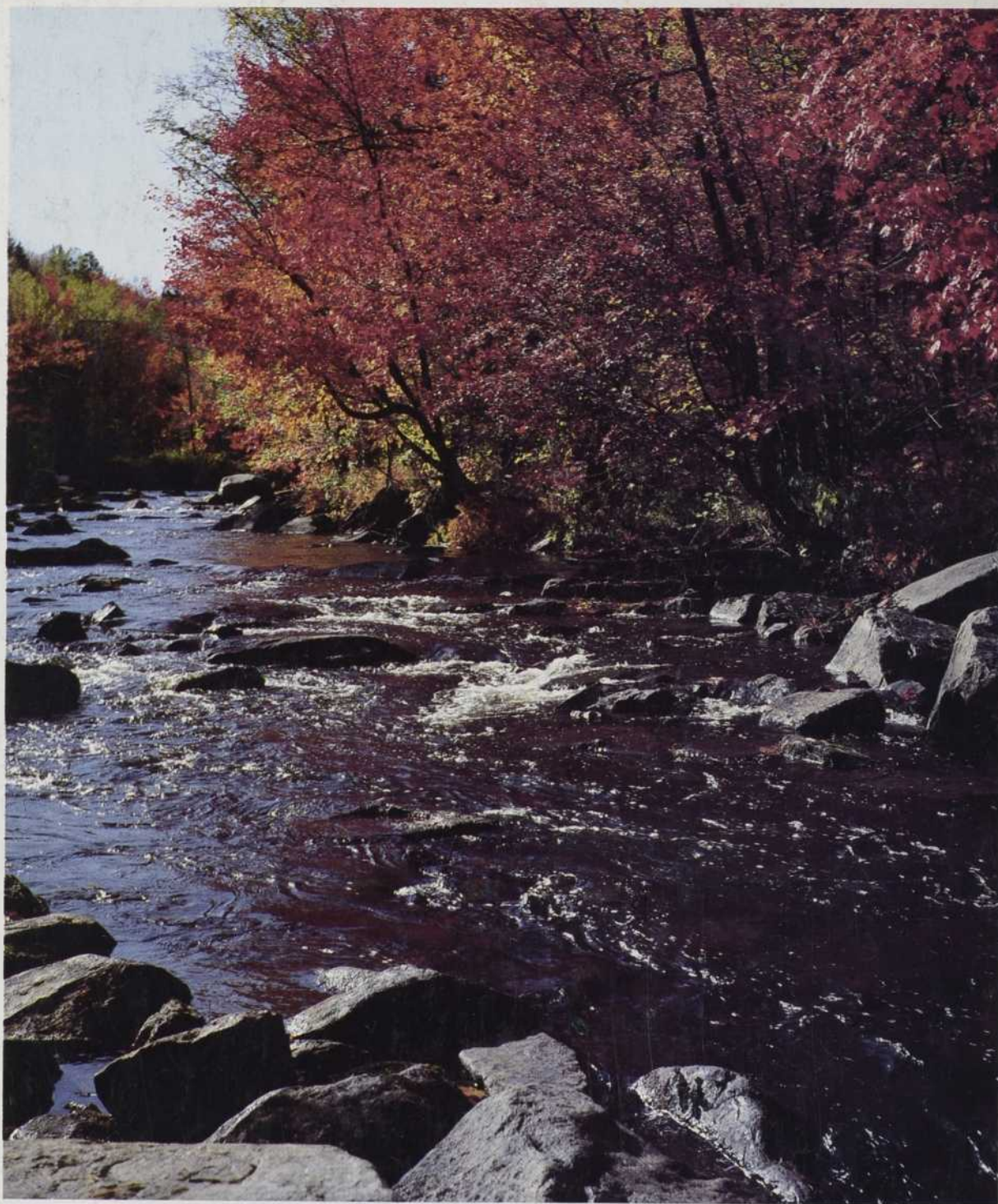
Depuis la naissance d'Alcan, la conscience écologique et les connaissances technologiques ont progressé à pas de géant.

Au Saguenay-Lac-St-Jean, Alcan a investi plus d'un milliard de dollars, depuis 1970, dans un processus de modernisation où la dimension environnement constitue une des priorités. Une équipe de 75 spécialistes veille sans relâche à réduire l'impact de nos activités sur l'environnement, sans oublier les nombreux projets éducatifs et programmes de protection faunique auxquels nous participons pour le bénéfice de la collectivité québécoise.

Les problèmes sont délicats mais Alcan demeure vigilant. L'environnement est un élément-clé de notre stratégie d'entreprise.

**La qualité de la vie,
c'est aussi
un de nos produits.**





La qualité de la vie,
c'est aussi
un de nos produits.

