

2,95 \$

Volume 26, numéro 3

Novembre 1987

# QUÉBEC SCIENCE

Les vingt-cinq ans de  
**QUÉBEC SCIENCE**

une aventure passionnante

**LE MARCHÉ  
DES TECHNOLOGIES**

**DES MAMMOUTHS  
À OTTAWA**

**CANCER:  
PROGRÈS  
OU ILLUSION?**

**DES SAUMONS  
CULTIVÉS**

**SPOUTNIK:  
L'AVENTURE  
CONTINUE**

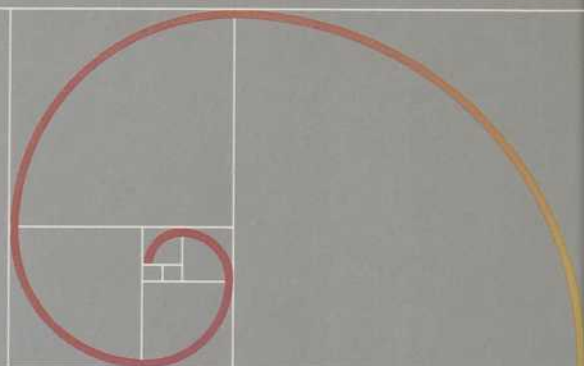


# Aux grandes idées, les grands moyens.

Depuis plusieurs années, la Société générale de financement contribue à doter le Québec d'une infrastructure industrielle dans plusieurs secteurs vitaux.

Aujourd'hui, l'avenir s'ouvre aux projets d'envergure et aux entrepreneurs qui voient grand. Lancer une entreprise dans des domaines tels la pétrochimie ou l'électro-métallurgie nécessite un encadrement sûr et un partenaire financier solide.

Plus que jamais, le Groupe SGF prend, en 1987, une importance nouvelle dans l'établissement et le développement d'une industrie québécoise vigoureuse. Quand il s'agit de grandes idées, la SGF prend les grands moyens.



LEVIER DEPUIS 25 ANS. TREMPLIN POUR L'AVENIR.

# SOMMAIRE

## ARTICLES

### 6 Le marché des technologies

*Acheter ou vendre un savoir-faire technologique est un élément de croissance de plus en plus indispensable à une entreprise.*

Par Gilles Drouin

### 12 La lutte contre le cancer: progrès ou illusion statistique?

*La lutte engagée contre le cancer se poursuit toujours. Mais il n'est pas certain qu'on ait vraiment avancé.*

Par Robert Verreault

### 30 Des mammouths à Ottawa

*Soigneusement reconstitués par les experts, des mammouths laineux accueillent désormais les visiteurs au Musée national des sciences naturelles à Ottawa.*

Par Huguette Guilhaumon

### 36 Les 25 ans de Québec Science

*Une partie de l'histoire passionnante de Québec Science, depuis son envol, en novembre 1962, sous le nom de Jeune Scientifique, jusqu'à aujourd'hui.*

Par Jean-Marc Gagnon

### 40 L'aventure du Soutnik

*Il y a 30 ans, les Soviétiques lançaient le premier satellite artificiel de la Terre: Soutnik 1. Depuis, leur aventure se poursuit.*

Par Claude Lafleur

### 44 Des saumons cultivés

*Comment les biotechnologies ont contribué au succès de l'aquaculture du saumon en Colombie-Britannique.*

Par François Goulet



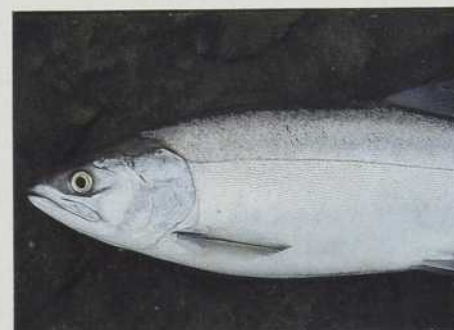
Page 16



Page 30



Page 40



Page 44

## CHRONIQUES

### 9 Pour ou contre?

*Changer la loi sur les brevets*  
Par Roger Gaudry

### 11 Actualité

Par l'Agence Science-Pressé  
*Comment choisir le meilleur joueur*  
*Les filles et les carrières scientifiques: un pas en avant*  
*1987: une mince récolte pour les sans-abri*

### 47 Interview

*Serge Fournier: la fascinante mutation d'une idée en un produit fini*

Propos recueillis par Gilles Drouin

### 50 Fernand Seguin

*Le bol coréen et le piquet québécois*

### 54 Des sciences à loisir

*La généalogie*  
Par Denis Gilbert

### 7 Entre les lignes

### 10 Courrier

### 55 Lu pour vous

Sciences et médecine au Québec  
L'état du tiers monde  
Mieux connaître une intervention chirurgicale

### 56 Prochain numéro

### 58 En vrac

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

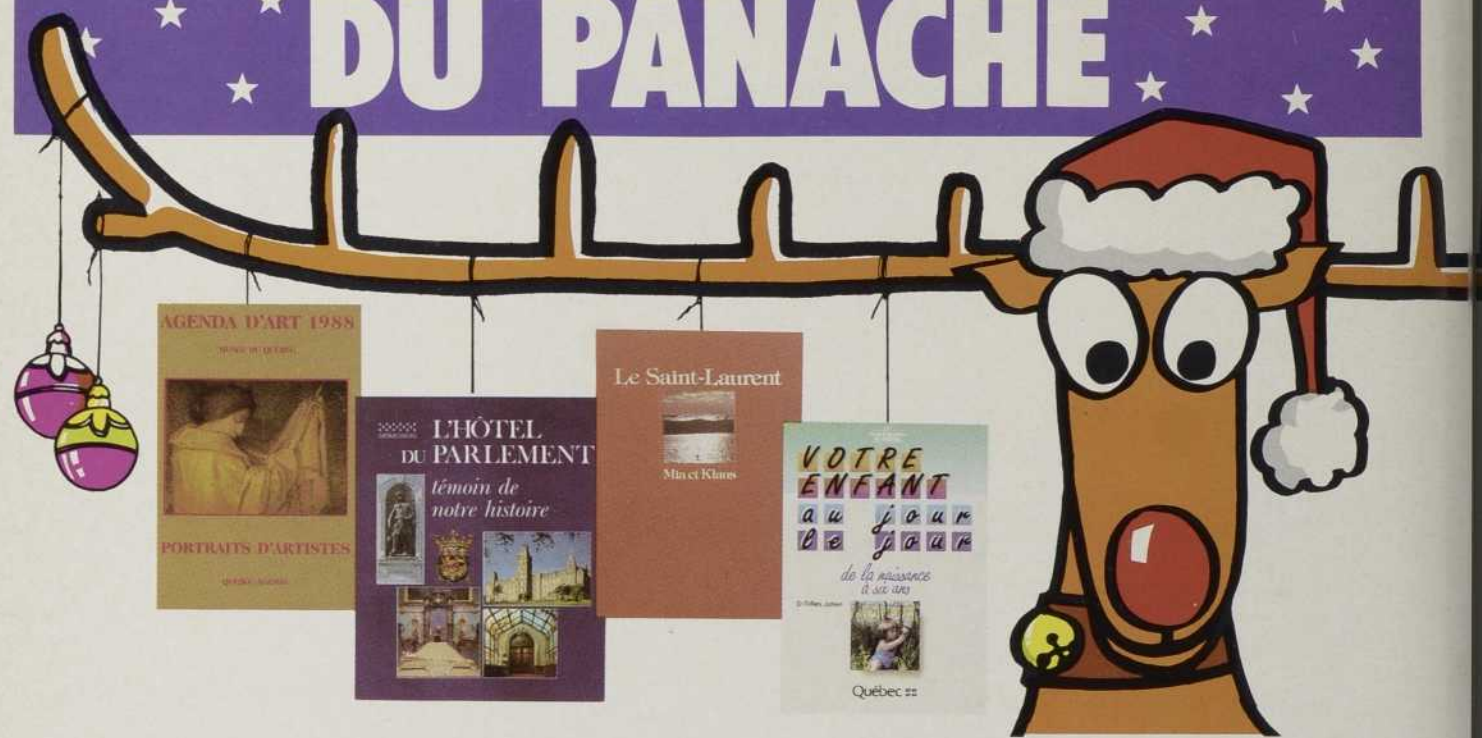
Quatrième trimestre 1987, ISSN-0021-6127

Répertoire dans Point de repère

© Copyright 1987 QUÉBEC SCIENCE

PRESSES DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

# DES LIVRES QUI ONT DU PANACHE



## Agenda d'art 1988

Pour l'édition 1988 de son Agenda d'art, le Musée du Québec a développé le thème de l'autoportrait et du portrait d'artiste. L'Agenda s'avère pour notre ère trépidante, un instrument précieux voire essentiel et le beau ne peut-il pas se joindre à l'utilitaire?

Musée du Québec  
127 pages  
EOQ 24173-7

16,95 \$

## L'Hôtel du Parlement, témoin de notre histoire

Un superbe volume qui retrace l'histoire du premier site historique national du Québec: l'Hôtel du Parlement.

Abondamment illustré, ce superbe livre deviendra sans contredit un ouvrage de collection.

- édition de luxe, reliure pleine toile
- plus de 50 photos couleurs
- plus de 230 illustrations ou photos noir et blanc dont de nombreux documents d'archives

Assemblée nationale  
1986, 204 pages  
EOQ 23933-5

40,00 \$

aussi disponible en anglais  
Quebec's Parliament Building:  
Witness to History  
EOQ 23934-3

## Le Saint-Laurent

Un album exceptionnel pour découvrir ce fleuve majestueux qu'est le Saint-Laurent. Jamais autant de photos couleurs sur le Saint-Laurent n'ont été réunies sous une même couverture, révélant à chaque page un visage nouveau de ce cours d'eau et des sites fabuleux qu'il traverse.

- 140 photos couleurs
- texte de Pierre Perreault
- reliure pleine toile

Mia et Klaus  
Coédition Libre Expression/ Art Global sous  
licence du gouvernement du Québec

1984, 224 pages  
EOQ 21269-6

70 \$

## Votre enfant au jour le jour

Comment reconnaître les « petites maladies » de l'enfant ? Comment prévenir les accidents et les intoxications ? Un ouvrage qui donne plus de moyens aux parents des enfants de la naissance à six ans!

D.S.C. Hôtel-Dieu-de-Lévis  
D.S.C. Hôtel-Dieu-de-Montmagny  
1987, 111 pages  
EOQ 23121-7

8,95 \$

## Bon de commande postale (À compléter en lettres moulées S.V.P.)

Nom \_\_\_\_\_ Tél. \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_ Province \_\_\_\_\_ Code postal \_\_\_\_\_

Quant.	Code EOQ	Titre	Prix unitaire	Total
	24173-7	Agenda d'art 1988	16,95 \$	
	23933-5	L'Hôtel du Parlement	40,00 \$	
	21269-6	Le St-Laurent	70,00 \$	
	23121-7	Votre enfant au jour le jour	8,95 \$	

Retourner à: Les Publications du Québec, Case postale 1005, Québec (Québec), G1K 7B5

Important: Paiement par chèque ou mandat-poste \_\_\_\_\_

Cartes de crédits acceptées:  VISA  MasterCard

Numero \_\_\_\_\_ Date d'échéance \_\_\_\_\_

Banque \_\_\_\_\_

Signature \_\_\_\_\_

Nom du titulaire: \_\_\_\_\_

Grand total \_\_\_\_\_

En vente dans nos librairies, chez nos concessionnaires, par commande postale et chez votre libraire habituel.

Les Publications du Québec  
C.P. 1005  
Québec (Québec)  
G1K 7B5

Vente et information  
(418) 643-5150  
(sans frais)  
1-800-463-2100

Québec

TOUTE COMMANDE EST PAYABLE À L'AVANCE  
À L'ORDRE DE « LES PUBLICATIONS DU QUÉBEC »





UNIVERSITÉ DU QUÉBEC  
BUREAU DU PRÉSIDENT

Chères lectrices et chers lecteurs  
de QUÉBEC SCIENCE

QUÉBEC SCIENCE célèbre cette année le 25<sup>e</sup> anniversaire de sa fondation. Créée en 1962 par l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS) et publiée sous le nom de **JEUNE SCIENTIFIQUE** jusqu'en 1969, cette revue se situe au cœur de la tradition de vulgarisation scientifique au Canada français.

Au cours des années 60, le **JEUNE SCIENTIFIQUE** s'est avéré une aide précieuse à l'apprentissage des sciences au secondaire. Les élèves de ce niveau ont pu s'initier, grâce à cette revue, aux sujets les plus populaires de la science et de la technologie de l'époque. Après sa prise en charge par l'Université du Québec, en 1969, la revue est devenue **QUÉBEC SCIENCE** qui a élargi son approche pour aider l'ensemble des Québécois à mieux suivre et à mieux interpréter l'actualité scientifique et technologique.

Dans une rétrospective sommaire, on peut affirmer que durant ces vingt-cinq années le magazine **QUÉBEC SCIENCE** a été à la fine pointe de la vulgarisation scientifique au Québec. Ce faisant, **QUÉBEC SCIENCE** a contribué à l'accomplissement d'une des missions de l'Université du Québec : rendre la connaissance scientifique accessible au plus grand nombre de Québécois.

En cette année anniversaire, il m'est agréable de souhaiter longue et fructueuse vie à **QUÉBEC SCIENCE** et de remercier les nombreux lecteurs, les annonceurs et le personnel de leur engagement et de leur fidélité envers le magazine.

Le président,

Gilles Boulet



# FAITES LE PLEIN DE CONNAISSANCES!

LES REVUES QUÉBÉCOISES D'INFORMATION SCIENTIFIQUE : UN CARBURANT ESSENTIEL



**1 QUÉBEC SCIENCE**, doyen des magazines scientifiques québécois (25 ans en novembre 87), 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, 25 \$; 2 ans, 44 \$.

**2 JE ME PETIT-DÉBROUILLE**. Expériences « scientifiques », jeux, bandes dessinées, reportages et chroniques (astronomie, animaux, ordinateurs, 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, 15 \$ (carte de membre incluse). Deux ans, 28 \$.

**3 LE QUÉBEC ASTRONOMIQUE**, la revue des astronomes amateurs du Québec. On y discute de l'astronomie, de l'aéronautique et des sciences connexes. Voyez comment utiliser un télescope, une carte du ciel ou des jumelles! Apprenez à découvrir les merveilles célestes et à retrouver les planètes... Pour tous ceux qui s'intéressent de près ou de loin à l'astronomie. Un an, 6 numéros, 16 \$.

**4 INTERFACE**. De l'astronomie à la zoologie, Interface vous fait parcourir le pays de la recherche. Quels sont les travaux importants effectués au Québec et au Canada? Qui sont nos chercheurs? Pour le savoir, lisez Interface. Cinq numéros par année, plus le Bôtin annuel de la recherche. Un an, 20 \$ (Étudiants : 10 \$); Institutions/Étranger : 40 \$.

**5 FRANC-NORD**, la vulgarisation scientifique « sauce nature ». Pour ceux qui s'intéressent à la conservation de l'environnement. On y traite de faune, de flore, d'environnement, de loisir et de sites naturels; le tout illustré de superbes photos couleurs. Un an, 4 numéros, 15 \$; 2 ans, 28 \$. Inclut le membership à l'Union québécoise pour la conservation de la nature (UQCN).

**6 FORÊT CONSERVATION**, le magazine de la forêt, de l'environnement et des sciences naturelles. Chroniques et reportages sur les réalités écologiques, économiques et sociales de la forêt, sur l'environnement, la faune et les sciences naturelles. Publié par l'Association forestière québécoise. Un an, 10 numéros, 25 \$ (inclut le membership à l'AFQ).

**7 HUMUS**, le magazine de l'écologie pratique, vous transporte des laboratoires de recherche à la vie quotidienne des paysans du Tiers-Monde, en passant par l'horticulture, la santé et l'alimentation, l'environnement. Rempli d'informations pratiques, Humus est le témoin de l'actualité écologique. Un an, 6 numéros 12 \$; 2 ans, 23 \$.

Oui, je veux faire le plein! Veuillez m'abonner au(x) magazine(s) suivant(s) :

- 1 QUÉBEC SCIENCE**   
**2 JE ME PETIT-DÉBROUILLE**   
**3 LE QUÉBEC ASTRONOMIQUE**   
**4 INTERFACE**   
**5 FRANC-NORD**   
**6 FORÊT CONSERVATION**   
**7 HUMUS**

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

CODE POSTAL \_\_\_\_\_ TÉL. : \_\_\_\_\_

Ci joint un chèque de \_\_\_\_\_ à l'ordre de: **AGENCE SCIENCE PRESSE**  
 2730, Côte Sainte-Catherine  
 Montréal (Québec) H3T 1B7

Prix en vigueur jusqu'au 1<sup>er</sup> juillet 1988.

Votre commande sera traitée rapidement... et scientifiquement.

# QUÉBEC SCIENCE

2875, boul. Laurier,  
Sainte-Foy (Québec) G1V 2M3

Tél.: (418) 657-3551 — Abonnements: poste 2854

Rédaction: SCIENCE-IMPACT: (418) 831-0790

## 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

### Recherches iconographiques

Eve-Lucie Bourque

### Collaborateurs

Jean-Marc Carpentier, Claire Chabot,  
Gilles Drouin, Claude Forand, François Goulet,  
Michel Groulx, Fabien Grubier,  
Huguette Guilhaumon, Élane Hémond,  
Madeleine Huberdeau, Yvon Larose,  
Claude Maréil, Félix Maltais, Danielle Ouellet,  
Gilles Provost, Fernand Seguin, René Vézina.

## PRODUCTION

### Conception graphique

Richard Hodgson

### Réalisation graphique

Line Nadeau

### Typographie

Raymond Robitaille

### Photo couverture

Alain Vézina

### Séparation de couleurs

Les ateliers graphiscan ltée

### Photogravure et impression

Imprimerie Canada inc., Sillery, Québec

## PUBLICITÉ

Marie Prince

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

## COMMERCIALISATION

### Directeur de la commercialisation

René Waty

### Abonnements

Nicole Bédard

### Distribution en kiosques

Messageries dynamiques

Membre de:



CPPA

## Abonnements

Au Canada: Régulier: (1 an/11 nos):	25,00 \$
Spécial: (2 ans/22 nos):	44,00 \$
Groupe: (1 an/11 nos):	23,00 \$
(10 ex. à la même adresse)	
À l'unité	2,95 \$
À l'étranger: Régulier: (1 an/11 nos):	35,00 \$
Spécial: (2 ans/22 nos):	61,00 \$
À l'unité:	3,50 \$

Pour abonnement ou changement d'adresse:

QUÉBEC SCIENCE

C.P. 250 Sillery G1T 2R1



*Entre les lignes*

Québec Science atteint ce mois-ci l'âge respectable de 25 ans. Cela représente certes toute une évolution depuis la parution du premier numéro du Jeune Scientifique en novembre 1962, mais pose en gros le même défi d'intéresser un maximum de personnes.

Un aperçu du chemin parcouru est présenté plus loin dans ce numéro. Pour quelqu'un qui, comme moi, a vécu de très près plus de la moitié de ces années, cet aperçu peut paraître sommaire. Mais on ne peut pas consacrer tout un numéro à l'histoire de Québec Science, et risquer de n'intéresser qu'une partie des lecteurs. Des lecteurs qui, justement, apprécient d'abord et avant tout la variété des sujets abordés dans le magazine!

Même s'il souligne notre anniversaire, le présent numéro ne donne pas pour autant, croyons-nous, dans la mélancolie rétro. Bien sûr, parler des mammouths d'Ottawa ne semble pas forcément moderne au premier abord. Mais il faut lire le texte de Huguette Guilhaumon pour se rendre compte qu'il s'agit d'un sujet presque futuriste, au moins pour les techniques et les matériaux utilisés! Quant au premier Spoutnik, il y a, bien sûr, 30 ans qu'il a doté la Terre de son premier satellite artificiel, mais l'article qu'a écrit Claude Lafleur pour l'occasion parle bien plus du présent et de l'avenir que du passé!

En ce qui concerne les saumons du Pacifique, il n'était pas question d'en faire l'élevage dans de vastes fermes marines, il y a 25 ans. Encore moins, comme le décrit François Goulet, de recourir aux techniques biotechnologiques pour transformer les femelles en mâles capables de n'engendrer que des femelles... Il faut le lire pour le croire.

Ce numéro aborde aussi des sujets d'une actualité urgente comme les transferts de technologie. Notre collaborateur, Gilles Drouin, montre toute l'importance de tels transferts dans notre économie.

Une autre urgence: le cancer, ce mal de notre siècle contre lequel nous ne sommes pas encore si bien armés que nous le croyions. Robert Verreault fait le point sur les progrès réalisés en ce domaine. Des progrès qui, selon certains, ne seraient qu'illusion statistique...

Vous pourrez lire aussi dans ce numéro l'opinion de Roger Gaudry sur la nouvelle loi sur les brevets, le portrait du directeur du Centre de recherche Bell-Northern à l'Île des Sœurs, comment attraper la piqûre de la généalogie amateur... Également, pour un second numéro, un nouveau groupe de collaborateurs est chargé de la rubrique Actualité: l'Agence Science-Presse (ASP). Auparavant appelée Service de nouvelles scientifiques Hebdo-science, cette agence fournit des nouvelles scientifiques aux journaux hebdomadaires depuis plus de dix ans. Désormais, les pages d'actualité scientifique de Québec Science seront redevables à l'ASP.

J'oubliais! Qu'y a-t-il de commun entre un bol coréen et un piquet de clôture? Il faut lire la chronique de Fernand Seguin pour y trouver la réponse!

*Jean-Marc Gagnon*

# INFOPUQ

*Le cadeau original  
cette année!*

■ Un excellent moyen pour toute la famille de parfaire ses connaissances.

■ Un système de courrier électronique privé parmi les moins chers au Canada.

*OFFREZ UN ABONNEMENT OU UN CRÉDIT D'UTILISATION DE LA BANQUE D'INFORMATION INFOPUQ.*

L'heureux bénéficiaire recevra la trousse du nouvel usager et/ou le certificat-cadeau accompagné(s) d'une carte de Noël en votre nom.

## LA BANQUE D'INFORMATION INFOPUQ

Payez à l'ordre de :

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

PROV. \_\_\_\_\_

CODE POSTAL \_\_\_\_\_



- Un abonnement d'une valeur de 35\$.
- Un crédit en temps de consultation d'une valeur de \_\_\_\_\_ \$.

Complétez et retournez le coupon dès aujourd'hui afin que votre cadeau soit livré avant Noël.

Ci-joint un chèque au montant de \_\_\_\_\_ \$.

Paiement par carte de crédit  VISA  MASTERCARD. n° \_\_\_\_\_

LE DONATEUR

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

date d'expiration \_\_\_\_\_  
SIGNATURE \_\_\_\_\_

RETOURNEZ À L'ADRESSE SUIVANTE:

INFOPUQ, 2875, boul. Laurier, Sainte-Foy, Qc G1V 2M3 Tél.: (418) 657-3551

## CHANGER LA LOI SUR LES BREVETS

De tous les pays industrialisés, le Canada est probablement le seul à ne pas posséder une importante industrie pharmaceutique indigène. Au cours des années, plusieurs fabricants canadiens ont cherché sans succès à se hisser au rang de «multinationale» du médicament. Plusieurs raisons expliquent cet état de fait. D'abord la petitesse du marché canadien et sa grande dispersion. Mais surtout, le fait que le climat économique était peu propice à de tels développements, en raison, en particulier, de la protection insuffisante accordée par la loi canadienne sur les brevets. En effet, même lorsque les brevets sur les produits pharmaceutiques étaient respectés, ils protégeaient les méthodes de fabrication des substances chimiques et non les produits eux-mêmes. À partir de 1969, la situation s'est considérablement dégradée. Il devint alors légalement possible, pour les fabricants de médicaments dits «génériques», de commercialiser des produits mis au point par d'autres en ne payant qu'une redevance insignifiante aux propriétaires des brevets et en défrayant le coût d'une simple licence d'exploitation.

Dans un tel contexte, le maintien de centres de recherche importants au Canada par les grandes compagnies pharmaceutiques n'offrait donc pas beaucoup d'intérêt. D'où la diminution du nombre de laboratoires de recherche existants et, corollaire direct, la chute rapide des possibilités d'emploi pour les diplômés en chimie, en biochimie, en pharmacologie, en toxicologie, en microbiologie, etc., dans le domaine pharmaceutique.

Au moment d'aller sous presse, le projet de loi sur les brevets (C-22) était encore à l'étude par le Sénat canadien. Je crois qu'il devrait être adopté et ce, pour plusieurs raisons. D'abord, il m'apparaît équitable que le Canada reconnaisse la propriété intellectuelle dans le domaine des médicaments, comme cela se fait dans d'autres domaines. Il n'est tout simplement pas correct qu'une loi permette de s'approprier les résultats des découvertes d'autrui sans son consentement. Une telle situation doit être corrigée afin que les compagnies pharmaceutiques qui dépendent beaucoup en recherche-développement (dans le domaine pharmaceutique, les coûts de recherche sont particulièrement élevés) puissent récupérer leurs investissements en exploitant en exclusivité pendant un certain nombre d'années les produits qu'ils ont mis au point. Une durée raisonnable pour cette exclusivité serait de l'ordre de dix ans après



l'émission de l'avis de conformité par la division de la Protection de la santé du ministère des Affaires sociales. Cette période de dix ans peut paraître longue à première vue. Elle ne l'est pas si l'on considère qu'un nouveau produit n'atteint habituellement une rentabilité convenable que quatre ou cinq ans après sa mise en marché.

### RETOMBÉES CERTAINES

Une autre raison tout aussi importante d'adopter le projet de loi C-22 concerne les retombées scientifiques et économiques résultant de la reconnaissance adéquate des brevets dans le domaine pharmaceutique. Une telle protection constituerait une forte incitation pour les compagnies pharmaceutiques à investir dans la recherche-développement au Canada, ce qui entraînerait la création de laboratoires et d'emplois pour nos diplômés dans des secteurs technologiques de pointe, sans oublier l'impact énorme que cela provoquerait sur la recherche clinique canadienne. À l'heure où tous les gouvernements s'entendent pour élaborer des politiques de développement des technologies nouvelles, créatrices d'emplois et d'enrichissement de la population, la recherche pharmaceutique repré-

sente sans l'ombre d'un doute l'un des secteurs les plus attrayants pour utiliser, dans l'avenir, les résultats des découvertes en biotechnologie.

Le principal argument employé par les opposants au projet de loi C-22 est celui des prix. Ils prétendent que l'adoption de la nouvelle loi entraînerait une augmentation importante du coût des médicaments. Voilà qui est grandement exagéré. D'abord, les nouveaux médicaments deviendraient disponibles à tous ceux qui voudraient les commercialiser dix ans après avoir reçu l'avis de conformité. Ensuite, il ne faut surtout pas oublier que la compétition est extrêmement vive dans le domaine des médicaments. Dès qu'une nouvelle molécule particulièrement intéressante arrive sur le marché, le compte à rebours est déjà commencé pour qu'une autre molécule vienne lui faire concurrence. Dans cette optique, la période d'exclusivité que consentirait la nouvelle loi apparaît bien courte. Une telle exclusivité ne s'appliquerait donc qu'à un petit nombre de produits. Pour s'assurer que les prix de ces quelques produits ne soient pas excessifs, le gouvernement canadien n'aurait qu'à instaurer un mécanisme de surveillance, comme cela se fait déjà dans plusieurs pays; un tel mécanisme est d'ailleurs prévu dans le projet de loi C-22.

De toutes les provinces canadiennes, le Québec est sans doute celle qui a le plus à gagner du développement de la recherche pharmaceutique puisque c'est au Québec que se trouvait la plus grande concentration de laboratoires de recherche en ce domaine avant 1969. Il n'y a pas de raison pour que la situation ne redevenue aussi bonne, sinon meilleure qu'à la fin des années 60, advenant, bien sûr, que le gouvernement du Canada décide enfin de redonner au pays un climat favorable à de tels développements en adoptant le projet de loi C-22.

Aujourd'hui retraité «actif», l'auteur a d'abord été directeur des laboratoires de recherche de la compagnie pharmaceutique Ayerst avant d'être recteur de l'Université de Montréal.

## L'ÉNIGME DES TOURBIÈRES

J'ai lu avec beaucoup d'intérêt l'article de Elaine Hémond sur les tourbières dans le numéro de juillet-août 1987. Bravo!

**Alain Durocher**  
Baie-Comeau

Dans l'article *Au pays des sphaignes*, l'énigme du pin blanc solitaire et «resplendissant de santé» de la tourbière de Rivière-Ouelle m'a fait réfléchir. Cette présence exceptionnelle ne s'expliquerait-elle pas par le fait que ce pin ait pu être mycorrhizé?

Qu'en pensez-vous?

**Gérard Boucher**  
Baie-Comeau

Normalement, le pin blanc ne pousse pas dans les tourbières. Et la mycorrhization, ce phénomène de l'association par symbiose d'un champignon aux racines de certains arbres, ne peut expliquer la présence de ce pin. Les épinettes noires qui poussent dans les tourbières sont très

*probablement mycorrhizées de même que les pins blancs que l'on retrouve dans la nature. C'est un phénomène généralisé. Si votre hypothèse était juste, on retrouverait beaucoup de pins blancs dans les tourbières. Et ce n'est pas le cas.*

*Dans le passé, il a pu y avoir une production énorme de graines de pin blanc autour de la tourbière; une sorte de pluie de graines a pu tomber à cet endroit. De ce nombre, en raison du phénomène de la variabilité, quelques individus mieux armés que d'autres ont pu survivre et s'adapter à ce milieu.*

*Ce pin blanc est un variant: il s'écarte de la norme. Il a quelque chose en plus ou en moins qui explique sa présence. Malheureusement, on ne sait pas quoi. Cette différence individuelle pourrait être une explication possible.*

**M. Robert Gauthier**  
Département de phytologie  
Université Laval

## UN ABONNÉ FIDÈLE

Je renouvelle mon abonnement pour la 12<sup>e</sup> année. J'aimerais vous suggérer quelques sujets d'articles qu'il serait intéressant de lire dans les prochains numéros de *Québec Science*:

- les stagiaires canadiens à l'étranger,
- les glaciers,
- les femmes en agriculture,
- les accords scientifiques Québec-France,
- les méduses.

Longue vie à *Québec Science*!

**John Mcbrearty**  
Nouvelle

## PAUL ET NON ROBERT!

Le prénom du directeur du Stela (Groupe de recherche en sciences et en technologie du lait) dont il est question en page 17 de notre édition d'octobre 1987, dans l'article intitulé: «Du lait s'il vous plaît», est Paul et non Robert Paquin. Toutes nos excuses!

## Que nous réservent les grands bouleversements technologiques?...

- **Un avenir à employer** — Un aperçu des technologies de pointe
- **La technologie en milieu de travail** — Résultats d'une enquête sur l'automatisation au Canada
- **Innovations, emplois, adaptations**
- **Le centrage technologique**
- **L'innovation en milieu de travail au Canada** — Réflexions sur la situation passée et les perspectives d'avenir

Cinq études du Conseil économique du Canada.

Pour de plus amples renseignements, veuillez écrire au :

**Centre d'édition du gouvernement du Canada**  
Promotion et publicité  
Ottawa, Canada K1A 0S9



Approvisionnement  
et Services Canada

Supply and Services  
Canada

Canada

Le réseau BIOCIDE, constitué de scientifiques des milieux universitaires et gouvernementaux intéressés à la recherche sur le bacille thuringien, a le plaisir d'inviter les chercheurs canadiens de tous les milieux à son premier

## FORUM INDUSTRIEL SUR LE BACILLE THURINGIEN

le vendredi 4 décembre 1987  
de 9 h à 12 h

à l'Institut de recherche en biotechnologie  
6100, avenue Royalmount  
Montréal, Québec H4P 2R2

Les membres du réseau présenteront des résultats portant sur l'isolation des gènes d'endotoxine, la transformation dans les plantes, la photostabilité des cristaux, les anticorps, la caractérisation des protoxines et toxines, les tests de toxicité *in vitro* et *in vivo* et le travail sur le terrain.

Le réseau désire explorer avec les participant(e)s les possibilités de projets conjoints et les meilleures façons de servir les intérêts industriels canadiens dans le domaine.

Il n'y a pas de frais d'inscription, mais le nombre de participant(e)s est limité à 50. Les personnes intéressées peuvent s'inscrire en écrivant à l'adresse ci-haut, a/s Trudie Resch ou en téléphonant d'ici le 23 novembre au (514) 496-6357.



Conseil national  
de recherches Canada

Institut de recherche  
en biotechnologie

National Research  
Council Canada

Biotechnology Research  
Institute

Canada

*L'âge, la condition physique, les milieux familial et social et l'hérédité entrent en jeu dans la sélection qui mène à la Ligue nationale de hockey.*

**S**i votre petit hockeyeur est né sous le signe astrologique du verseau ou des poissons, il a plus de chances de jouer dans la Ligue nationale un jour que s'il est né sous les signes du scorpion ou du sagittaire.

L'astrologie n'a toutefois rien à voir là-dedans: c'est plutôt le fait d'être né au début de l'année qui semble favoriser un jeune plutôt qu'un autre. Voilà du moins ce qui ressort de deux études québécoises présentées à un symposium sur la détection du talent sportif dans le cadre du congrès de l'Association internationale des écoles supérieures d'éducation physique.

Le facteur-clé dans la progression d'un jeune hockeyeur est le processus de sélection. À dix ou 12 ans, l'enfant doué sera classé dans la catégorie élite, où l'entraînement et le calibre de jeu sont supérieurs, alors que les moins talentueux se retrouveront dans les ligues maison, moins propices à l'éclosion de leur talent. Or, un enfant né en janvier, par exemple, est 11 mois plus vieux qu'un autre né en décembre; il a alors bien des chances d'être plus développé aux plans physiologique et psychomoteur, ce qui augmente ses possibilités d'être sélectionné dans la catégorie élite, la voie d'accès aux ligues professionnelles.

Deux recherches appuient cette thèse. Ainsi, le professeur Georges Larivière, de l'Université de Montréal, a réalisé une étude auprès de 69 joueurs de catégorie Pee Wee qui ont suivi volontairement le même programme d'entraînement. Une première évaluation a permis d'identifier les deux meilleurs joueurs, des jeunes de presque 14 ans, plus grands et plus forts que les autres.



Bernard Martin / Alpha diffusion

## COMMENT CHOISIR LE MEILLEUR?

Mais, aujourd'hui, ce sont deux autres participants à ce programme qui ont signé des contrats avec la LNH. Ces deux-là affichaient pourtant un rendement moyen au début de l'entraînement. Âgés alors de 13 ans, ils n'avaient pas encore terminé la période de croissance rapide caractéristique de l'adolescence. Le programme leur a permis de s'améliorer à un rythme accéléré et de dépasser tous les autres. Dans un processus habituel de sélection, ces deux jeunes auraient sans doute été écartés du jeu.

De son côté, M. Jacques L. Boucher, étudiant au doctorat à l'Université de Montréal, a constaté que 63 p. cent des joueurs de la Ligue nationale de hockey et 67 p. cent des jeunes hockeyeurs d'élite (catégorie Atomes AAA) sont nés dans les six premiers

mois de l'année, confirmant ainsi l'importance de la maturité biologique dans le processus de sélection.

Cette sélection pourrait-elle s'effectuer scientifiquement plutôt que d'être basée sur les perceptions des entraîneurs de hockey? Les chercheurs se montrent très prudents à ce sujet.

L'évaluation du potentiel athlétique d'un jeune tient en effet de la jonglerie. Un nombre incroyable de facteurs entrent en jeu. On peut toujours chercher quelques indices dans le bagage génétique mais, comme l'a souligné Luc Léger, de l'Université de Montréal, «il n'y a pratiquement pas de disciplines sportives qui ne reposent que sur le facteur héréditaire». L'environnement, les milieux social et familial, de même que le

profil psychologique de l'individu sont autant d'éléments dont on doit tenir compte.

Il est également important de connaître parfaitement les caractéristiques physiologiques requises pour un sport donné. Faut-il de l'endurance ou de la puissance? De bonnes épaules ou de bonnes jambes? Une acuité visuelle particulière ou une excellente capacité d'analyse?

L'évolution des disciplines sportives introduit passablement d'incertitudes dans cette évaluation. Les jeunes doués d'aujourd'hui seront les

athlètes de la fin des années 90. Comment prévoir ce que sera le hockey à ce moment? Faudra-t-il des superpatineurs? Un joueur de moins de 90 kilos pourra-t-il survivre plus d'un an dans la Ligue nationale de hockey? «Il faudra faire de la prospective, sinon investir dans la détection ne servira à rien», a souligné Christian Pelchat, de l'Université du Québec à Montréal.

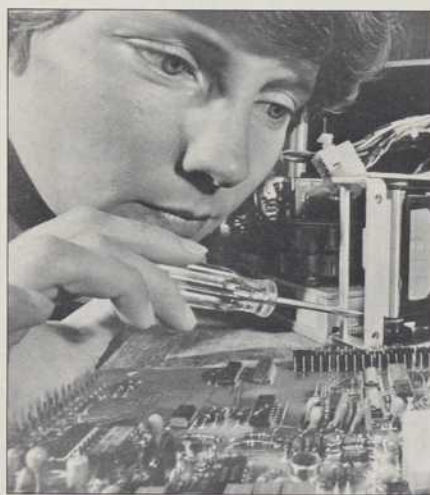
Science oblige. Les spécialistes de l'activité physique tentent présentement de contenir ces nombreuses dimensions dans des équations qui

devraient permettre une évaluation objective de l'aptitude à la pratique sportive.

Toutefois, les recherches n'ont pas encore donné les résultats anticipés. «Les outils de dépistage dont disposent les entraîneurs sont loin d'être efficaces», soulignait Georges Larivière. Selon un chercheur allemand, G. Treuflin, peu de résultats scientifiques permettent, dans la pratique, de porter un meilleur jugement que celui d'un entraîneur expérimenté.

Gilles Drouin

## LES FILLES ET LES CARRIÈRES SCIENTIFIQUES: UN PAS EN AVANT



*Lentement mais sûrement, les filles choisissent des carrières traditionnellement masculines.*

De récentes statistiques du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science confirment l'intérêt croissant des filles pour des carrières en science ou en technologie, domaines qui, traditionnellement, ne semblaient attrayants

que pour les garçons. Ainsi, en 1986, 43 p. cent des personnes inscrites au premier cycle universitaire en sciences pures étaient de sexe féminin. En sciences appliquées, cette proportion atteignait 22 p. cent. En 1982, l'élément féminin représenté dans ces disciplines formait respectivement 40 et 15 p. cent du total.

«Le vent souffle actuellement vers des métiers plus scientifiques», constate Mme Michèle Violette, du bureau de coordination à la condition féminine du ministère de l'Éducation. Un vent, certes, mais pas une tornade puisque les femmes sont encore très peu représentées dans certaines disciplines comme le génie électrique ou mécanique où elles forment moins de 10 p. cent des effectifs dans les deux cas.

De même, au secondaire et au collégial, des «fiefs» masculins comme la mécanique et l'électrotechnique attirent encore de 30 à 50 fois plus de garçons que de filles.

On ne brise pas facilement des traditions, comme le démontre une enquête récente du ministère canadien du Travail effectuée auprès de

700 élèves du primaire. Ce sont encore les métiers de secrétaire-réceptionniste, d'infirmière, d'enseignante et de mannequin qui attirent le plus les 360 filles interrogées. Cependant, signe des temps, un plus grand nombre de filles que de garçons déclarent se destiner à l'informatique, à la médecine et à la médecine vétérinaire.

Il faut dire également que de plus en plus d'efforts sont consentis pour attirer les filles vers les secteurs scientifiques dits masculins. Lors de son dernier congrès annuel, l'Ordre des ingénieurs du Québec, qui ne compte que trois p. cent de femmes dans ses rangs, a décidé d'organiser une campagne de promotion auprès des filles.

De son côté, l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences renoue cet automne avec une ancienne formule de causeries sur les carrières scientifiques dans les écoles secondaires avec, cette fois, autant de conférencières que de conférenciers.

Enfin, le bureau de coordination à la condition féminine du ministère de l'Éducation souligne que, depuis un an, plus de 500 conseillers d'orientation, professeurs et cadres d'écoles secondaires ont participé à des sessions de formation en vue d'aider les filles à choisir des carrières dans des secteurs auparavant à prédominance ou à exclusivité masculine.

Benoît Chapdelaine

# 1987: UNE MINCE RÉCOLTE POUR LES SANS-ABRI

Les Canadiens sans-abri — entre 130 000 et 250 000 personnes, selon une enquête du Conseil canadien de développement social (CCDS) — risquent de ne pas retirer grand-chose de cette Année internationale du logement pour les sans-abri. Les initiatives financées par les gouvernements sont en effet presque toutes à caractère temporaire. Par exemple, seulement 92 des 567 abris (chambres, logements ou lits) créés au Québec sont pour des clientèles aux prises avec un problème de logement permanent.

Et ce qui a inquiété encore davantage les participants canadiens à la Conférence internationale sur les sans-abri, tenue à Ottawa du 14 au 16 septembre dernier, c'est que ce phénomène va grandissant et qu'il touche de nouvelles clientèles, entre autres, dans les régions rurales.

«Les organismes qui offrent un hébergement aux sans-abri ont observé une augmentation du nombre de jeunes et de femmes. Les personnes restent aussi longtemps dans ces refuges parce qu'elles ne peuvent plus se loger ailleurs», explique Mary Ann McLaughlin, auteure de l'étude du CCDS.

«En plus des sans-abri, les personnes «à risque» — celles qui n'ont ni argent ni emploi stable — sont maintenant beaucoup plus nombreuses», poursuit Mme McLaughlin.

Trois facteurs contribuent à l'augmentation du nombre des sans-abri:

- La diminution du nombre de logements à prix modéré: cette diminution a été très importante au cours de la dernière décennie. Les maisons de chambres ferment; les vieux bâtiments sont démolis ou transformés; les quartiers du centre-ville reviennent à la mode et attirent les gens à revenus élevés.

- La diminution des services sociaux gouvernementaux offerts aux personnes vivant sous le seuil de pauvreté.
- La désinstitutionnalisation: de plus en plus, les hôpitaux donnent congé à leurs patients en psychiatrie, qui ne peuvent pas tous se prendre en mains. On estime que la clientèle des centres d'hébergement est constituée à plus de 20 p. cent d'ex-psychiatrisés.

Le phénomène des sans-abri en région est beaucoup plus important que l'on croit. «Les gens y sont cependant peu sensibles parce que les problèmes n'ont pas l'ampleur de ceux de Montréal», explique Allan Gaudreault, responsable du Bureau régional d'intervention coopérative en habitation (BRICH), un centre de ressources techniques du Saguenay.

«Il y a 800 chambreurs à Chicoutimi, et en grande partie des ex-psy-



Projet Habitus

Le Vaga-banc, un projet de banc de parc élargi et doté d'un toit amovible, présenté par des étudiants en architecture de l'Université de Montréal, a suscité une controverse lors de la Conférence internationale sur les sans-abri. Certains participants ont reproché aux étudiants de «perpétuer les préjugés envers les sans-abri». «Nous n'avons jamais prétendu que notre banc était une solution aux problèmes des sans-abri», ont protesté les étudiants. Ceux-ci

soulignent que le Vaga-banc est un équipement urbain adapté à une réalité: celle des gens qui dorment sur les bancs publics. «Nous respectons le choix des personnes qui désirent vivre en marge de la société. D'ailleurs, les itinérants que nous avons consultés se sont déclarés enchantés de cet abri temporaire.» La ville de Montréal n'a pas encore décidé si elle irait de l'avant avec ce projet mais la controverse n'augure rien de bon.

F. G.

chiatrisés, rapporte M. Gaudreault. Ils finissent toujours par avoir un toit pour la nuit, mais jamais le même. Ce n'est pas un milieu de vie qui facilite la réinsertion sociale. Et, comme à Montréal, les maisons de chambres sont souvent insalubres.»

La pauvreté rurale cause des problèmes de logement particuliers. Nombreux sont les petits propriétaires terriens qui n'ont pas d'eau courante ou d'électricité et qui n'ont pas les moyens de rénover. «J'ai vu des bidonvilles dans certaines campagnes du Saguenay», affirme Allan Gaudreault.

Jennifer Foster, du *Interchurch Housing Society*, en Nouvelle-Écosse, a rapporté l'expérience intéressante du programme *Heart Home*, adapté aux populations rurales de cette province. «Prendre des familles qui habitent des cabanes en forêt, n'ont pas d'eau courante et se chauffent au bois, pour les reloger dans un bungalow de banlieue s'est souvent avéré désastreux, explique Mme Foster. C'est pourquoi notre programme fournit non seulement une petite habitation sécuritaire et confortable et ce, pour la moitié du prix d'un bungalow, mais également de l'aide professionnelle et des services éducatifs pour que ces personnes apprennent à se débrouiller en société.»

Le logement n'est pas évidemment la solution à tous les problèmes des sans-abri: drogue, alcoolisme, ou problèmes psychiatriques. «Mais entre des logements permanents et le revenu minimum garanti, je choisis la première option, déclare Claudette Godley, de la maison d'hébergement Chez Doris, parce qu'avec le temps et l'inflation, le seuil de pauvreté s'ajuste au revenu minimum garanti.» Et selon beaucoup d'intervenants, un abri stable est la condition première pour qu'un individu puisse se prendre en mains et régler éventuellement ses problèmes personnels.

*François Goulet*

*Allez chercher les faits et ensuite vous pourrez les déformer autant qu'il vous plaira.*

Mark Twain

## CHARLEVOIX, un paysage de rêve... une terre de mystère

Reconnue pour ses paysages aux charmes d'antan, la région de Charlevoix dégage une atmosphère paisible, propice à la rêverie. Qui donc alors pourrait imaginer qu'elle représente également la zone de tremblements de terre la plus active dans l'Est du Canada? Pourtant, son passé le révèle clairement: à l'instar d'autres régions du Canada, cette région du Québec a subi les secousses de plusieurs tremblements de terre au cours de son évolution.

Bien que l'on connaisse le mécanisme de production des séismes, la cause demeure énigmatique. La croûte terrestre, en perpétuels réajustements, crée des forces tectoniques qui, au cours des années, s'accumulent dans les roches. Lorsque sous l'effet des contraintes, la déformation excède la résistance des roches, ces dernières se fracturent et provoquent ainsi un séisme. La plupart des séismes ont lieu le long de failles situées en profondeur. Le socle rocheux de la région de Charlevoix contient ce genre de failles, et selon les experts, ce sont elles qui seraient désignées comme zones de prédilection pour le relâchement de l'énergie accumulée dans la croûte terrestre.

Pourquoi plus de séismes dans la région de Charlevoix qu'ailleurs dans l'Est du Canada? Il est possible que ce soit attribuable à la faiblesse géologique de la région ou à des sources de contraintes régionales particulièrement importantes. Mais dans l'état actuel des connaissances, on peut seulement affirmer que ces deux facteurs ont de l'importance.

Auparavant, on croyait que le retrait des glaciers et le relèvement isostatique qui a suivi pouvaient être à l'origine de ces séismes. Toutefois, des régions avec des relèvements isostatiques beaucoup plus importants ne montrent pas de sismicité comparable; par conséquent, cette hypothèse n'est donc plus retenue.

Mais, un tremblement de terre est toujours possible dans la région de Charlevoix, comme à bien d'autres endroits au Canada. Conscient de cette éventualité, Énergie, Mines et Ressources Canada (EMR) collabore étroitement avec la Protection civile au Canada afin d'informer la population par des documents et des bandes magnétoscopiques, des moyens à sa disposition pour se prémunir des dangers occasionnés par des séismes.

Quoi qu'il en soit, lors d'un tremblement de terre il faut:

- Demeurer calme en tout temps, ne pas céder à la panique;
- S'éloigner des fenêtres et des objets en verre qui peuvent éclater et être propulsés assez loin;
- S'abriter sous un meuble solide pour se protéger contre les débris qui tombent;
- Ne pas sortir dans la rue car il y a risque d'être blessé par des débris tels que les revêtements de brique, les installations électriques, les cheminées, etc.;
- Demeurer dans un endroit à découvert si l'on est à l'extérieur, loin des édifices et des lignes de transmission;
- S'arrêter dans un endroit à découvert lorsqu'on est au volant d'un véhicule;
- Fermer le gaz (chauffage, cuisinière, etc.) pour éviter un incendie.

Après un tremblement de terre:

- Écouter les bulletins à la radio;
- N'utiliser le téléphone que pour des appels urgents.

Un vidéo sur les dangers et risques de séismes est donc offert au grand public. À noter que ce dernier est un projet mis de l'avant par EMR en collaboration avec la Protection civile au Canada.

Pour obtenir plus de renseignements sur les séismes, s'adresser à:

**Communications EMR**

530, rue Booth

Ottawa (Ontario) K1A 0E4

Téléphone: (613) 995-3065



Énergie, Mines et  
Ressources Canada

Energy, Mines and  
Resources Canada

L'Hon. Marcel Masse,  
Ministre

Hon. Marcel Masse,  
Minister

Canada

# Les Mots - Clés

## DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

**Accord de secret** savoir-faire ne faisant pas l'objet de protection légale découlant d'une loi, la seule façon d'en protéger le caractère confidentiel, lorsqu'il y a divulgation à un tiers de certaines données, est d'astreindre ce tiers à s'engager par écrit à ne pas diffuser les données qui lui sont transmises, ce qui constitue un accord de secret.

**Droits d'auteur** Droits qu'a l'auteur d'un livre, d'un logiciel, d'une oeuvre d'art, de documents audio-visuels, etc. d'autoriser, moyennant paiement de droits, la publication, la reproduction (copie) et la modification du document faisant l'objet de la protection.

**Dessin industriel** Forme, modèle ou décoration originale appliqués à un article de fabrication qui peut faire l'objet d'enregistrement.

**Licence** Contrat par lequel un détenteur de brevet accorde à un licencié, de façon exclusive ou non, moyennant redevances, les droits de fabrication, utilisation et/ou vente d'une invention, d'un produit, d'un équipement de fabrication, etc., pour une période définie, dans tout ou partie du territoire couvert par le brevet.

**Invention** Idée nouvelle dont le résultat est une activité susceptible de faire l'objet d'une application industrielle.

**Brevet** Document décerné par le Bureau des brevets fédéral qui permet au titulaire, auteur d'une invention ou conséquemment d'une amélioration décrite dans le brevet, d'exploiter (fabriquer, utiliser et vendre) commercialement et de façon exclusive l'objet du brevet et ce, pour une période de 17 ans, dans le pays couvert par le brevet.

**Franchise** Il s'agit généralement d'un contrat commercial par lequel un franchisé indépendant utilise, moyennant le paiement de droits, une marque de commerce et des procédés ou méthodes de fabrication. L'exemple parfait du franchisé est le propriétaire d'un restaurant McDonald's.

**Contrat de distribution** Il s'agit d'une entente par laquelle un distributeur se voit accorder le droit exclusif ou non de vendre dans un territoire identifié, des produits fabriqués par lui, le tout moyennant le paiement de commissions sur les ventes réalisées.

**Marque de commerce** C'est un signe servant à distinguer les produits ou services d'une entreprise industrielle ou commerciale. Il s'agit d'un signe marquant l'origine du produit.

**Propriété intellectuelle** Expression générique qui couvre les droits personnels se rattachant au produit de l'intelligence humaine, tels droits d'auteur, brevets, marques de commerce, dessins industriels.

**Savoir-faire** Toute information technique ou donnée, brevetable ou non, et relative à la conception et à la fabrication d'un produit, équipement de fabrication ou autre, ce qui comprend notamment des plans, spécifications, notices d'instructions, fiches techniques, cahiers de production, échantillons, etc.

**Avant de vous y perdre, CONSULTEZ-NOUS!**

### CRIQ

CENTRE DE RECHERCHE INDUSTRIELLE DU QUÉBEC

333, rue Franquet  
Case postale 9038  
Sainte-Foy (Québec) Canada G1V 4C7  
(418) 659-1550, télex: 051-31569

8475, rue Christophe-Colomb  
B.P. 2000, Succursale Youville  
Montréal (Québec) Canada H2P 2X1  
(514) 383-1550, télex: 05-827887



# LE MARCHÉ DES TECHNOLOGIES

par GILLES DROUIN

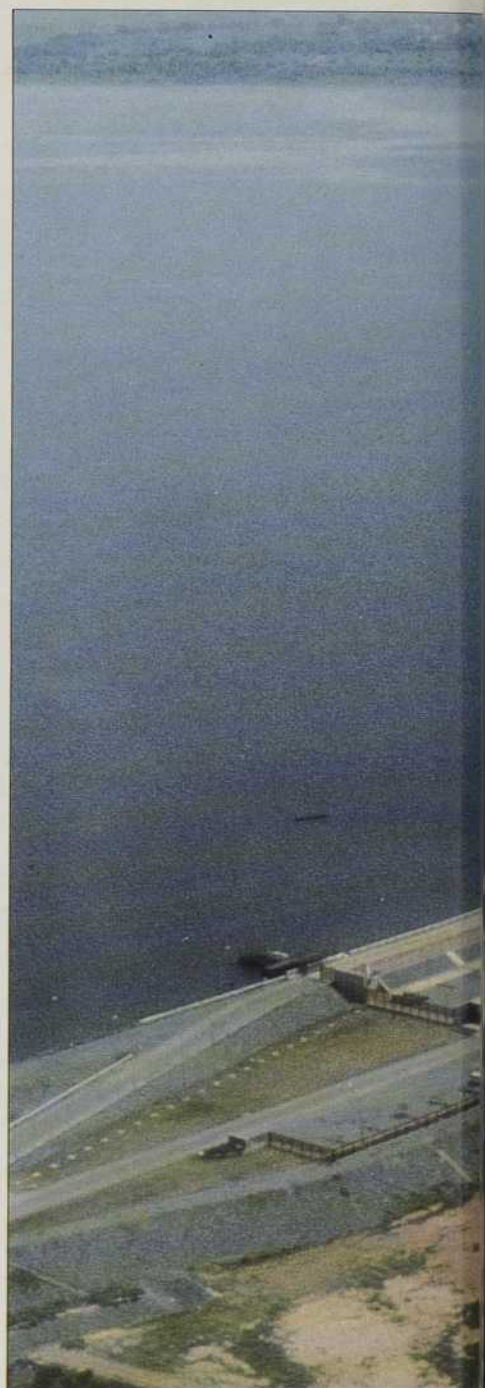
**Les entreprises québécoises tardent à fréquenter le marché des technologies. Sans être une solution miracle, le transfert de technologie offre néanmoins des garanties certaines de développement.**

**V**ous avez soif. Machinalement, vous ouvrez le réfrigérateur et vous prenez un litre de jus de pomme. Vous vous en servez un grand verre que vous videz en quelques gorgées. Geste simple et banal du quotidien. Pourtant, ce litre de jus n'est pas tout à fait comme les autres. Vous l'ignorez sans doute, mais il contient une bonne dose de technologie.

D'abord, le contenant de ce jus (un litre de jus Oasis) était très novateur, lors de son apparition sur le marché, en 1979. Hypa, de son vrai nom, fut en effet le premier contenant fait d'un laminé flexible de polyéthylène et d'aluminium. Moulé

sur place et plus économique que les cannettes traditionnelles, ce contenant permet également d'améliorer la conservation du produit. Il s'agit d'un procédé d'emballage allemand que les représentants de A. Lassonde et Fils, de Rougemont, ont acheté dans une foire commerciale européenne et implanté au Québec.

Autre caractéristique de ce litre : son contenu reste clair. La limpidité du produit est obtenue grâce à un procédé de clarification appelé tout simplement Clarifruit. Cette technique permet d'extraire en 45 minutes les particules en suspension alors qu'autrefois, il fallait compter entre 6 et 16 heures pour obtenir le même résultat. Cette fois, il s'agit d'une



technologie bien québécoise. Conçu par le vice-président à la recherche et au développement de A. Lassonde et Fils, M. Yves Dumont, le procédé Clarifruit est d'ailleurs en train de faire le tour du monde.

## UNE OASIS DANS LE DÉSERT

À la fois importatrice et exportatrice de technologie, cette firme constitue



un exemple spectaculaire d'une compagnie de taille modeste qui a compris rapidement l'importance de se maintenir constamment à la fine pointe des technologies dans son secteur d'activités. On y est toujours à l'affût du nouveau procédé qui permettra d'améliorer la qualité du produit, tout en diminuant les coûts de production. Régulièrement, on y intègre de nouveaux contenants et de nouvelles techniques d'emballage.

Toutefois, l'histoire de A. Lassonde et Fils n'est pas très représentative du panorama québécois de la recherche technologique. «On peut compter sur les doigts d'une seule main les PME qui ont compris l'importance de la technologie dans le développement de leur entreprise», affirme Normand Brault, agent de valorisation au Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ). Au Québec, les mots transfert de techno-

*Dans le domaine des ressources naturelles, le transfert d'expertise se fait du Québec vers l'Asie ou l'Afrique. Ici, un aménagement hydro-électrique réalisé par Lavalin, au Ghana.*

logie entrent à peine dans le vocabulaire quotidien du monde industriel. «Ici, il y a entre 250 et 300 transferts de technologie par année pour un total d'environ 10 000 entreprises industrielles», estime André Du-

quenne, directeur de la division des transferts de technologie au Centre d'innovation industrielle de Montréal (CIIM). Il admet cependant que ce chiffre est arbitraire puisqu'au Canada, il n'existe pas de registres pour ce genre de transactions. «C'est peu, mais c'est un commencement. Il y a une dizaine d'années, on parlait dans le vide», ajoute M. Duquenne qui est aussi directeur de la foire Transtech International 87, un vaste marché des technologies et de l'innovation qui se tiendra à Montréal, fin novembre.

En matière de recherche-développement (R-D), les PME sont à l'image du pays. Les situations québécoise et canadienne en matière de transfert de technologie correspondent à l'effort consenti aux plans canadien et québécois pour la recherche-développement. Malgré les beaux discours, l'investissement en R-D, au Canada, ne dépasse pas 1,5 p. cent du produit intérieur brut (PIB), soit assez loin derrière des pays comme la Suède, les Pays-Bas ou la Suisse qui y consacrent plus de 2,0 p. cent de leur PIB. Il ne faut donc pas se surprendre que le Canada soit un pays importateur de technologies. «En 1985, les importations canadiennes de produits de technologie de pointe dépassaient de 14 milliards de dollars nos exportations», souligne André Duquenne.

Au Québec, la faiblesse de l'investissement en recherche technologique s'explique et se complique à la fois par le fait que 94 p. cent des entreprises sont petites ou moyennes. En général, les PME, d'ici ou d'ailleurs, ne disposent pas des fonds nécessaires à la recherche. Souvent, les dirigeants se sont formés eux-mêmes «sur le tas» et ne sont pas toujours sensibilisés à la nécessité de la recherche. «La situation n'est pas particulièrement encourageante, reconnaît Jean-Paul Brassard, directeur de la valorisation au CRIQ. Peu d'entreprises intègrent la recherche technologique dans leur planification. Parmi celles qui ont essayé, plusieurs ont été déçues de leur expérience du transfert technologique», constate-t-il.

**A**u Québec, les services d'aide en transfert de technologie ne manquent pas. Les compagnies ont l'embarras du choix. En voici quelques-uns.

Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) offre le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI). Le PARI compte plusieurs volets qui permettent de répondre à une vaste gamme de besoins. On peut, par exemple, commander des études en laboratoire, obtenir de l'information technique, engager un étudiant ou bénéficiaire d'une contribution financière pour un projet de recherche précis. Le PARI s'adresse en priorité aux PME. La rapidité est la principale force de ce programme. Des conseillers en technologie industrielle sont disponibles dans toutes les régions. Ils ont tous une expérience de l'industrie, ce qui les place en bonne position pour comprendre les problèmes des entreprises. En frappant à cette porte, l'entreprise a non seulement accès aux nombreux laboratoires du CNRC, mais aussi à toutes les sources d'information disponibles.

Le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) est aussi bien connu pour sa collaboration avec l'industrie. L'entreprise peut y trouver un service d'information technologique des plus à jour et de solides équipes de recherche qui l'aideront à mettre au point de nouveaux procédés ou de nouveaux produits. Les agents de valorisation conseillent aussi les entreprises qui désirent acheter ou vendre une technologie.

Le Centre d'innovation industrielle de Montréal (CIIM) agit comme un courtier en transfert de technologie. On y offre des services qui couvrent l'ensemble du processus de transfert,

de la recherche d'une technologie jusqu'à l'implantation. On y trouve également un service d'évaluation des inventions.

Le ministère du Commerce extérieur et du Développement technologique a la responsabilité du Programme de soutien à l'emploi scientifique. Ce programme accorde des subventions pour l'embauche de personnel scientifique. Le ministère facilite aussi l'acquisition et la vente de technologies, entre autres, en organisant des missions commerciales à l'étranger. Le réseau des délégations du Québec constitue une excellente source d'information sur les plus récentes innovations technologiques réalisées un peu partout dans le monde.

Au cours des dernières années, les universités québécoises ont mis sur pied des bureaux de valorisation industrielle de la recherche. Par le biais de contrats de recherche, la PME peut ainsi accéder à un bassin de chercheurs très important. Pour stimuler les relations industries-universités, le gouvernement québécois permet aux entreprises de déduire de leurs impôts, 40 p. cent des salaires versés dans le cadre d'une collaboration avec l'université.

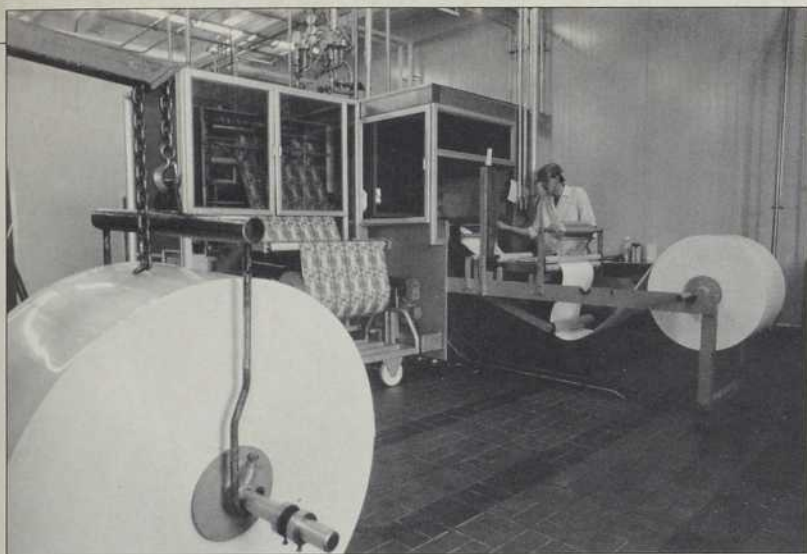
L'Agence québécoise de valorisation industrielle de la recherche (AQVIR) dispose de capital de risque pour la mise au point de nouveaux procédés ou équipements. Elle peut subventionner directement, prendre une participation minoritaire à l'entreprise ou simplement faire un prêt remboursable au moyen de redevances en cas de succès. Depuis trois ans, l'AQVIR a consacré 24 millions de dollars à des projets provenant d'entreprises, de particuliers ou de groupes de chercheurs.

### L'EXEMPLE DES GRANDS

Pourtant, les exemples ne manquent pas pour montrer comment la technologie peut permettre à une économie nationale de se tailler une place sur la scène mondiale. Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, les Japonais n'ont pas hésité à jouer la carte du transfert technologique. Entre 1950 et 1959, ils ont conclu plus de 1 000 accords de fabrication sous licence, ce qui leur a permis d'augmenter rapidement leur savoir-

faire. Bien sûr, il serait simpliste de dire qu'il s'agit de l'unique raison de la remontée du géant asiatique. Un fort protectionnisme a aussi obligé les compagnies étrangères qui voulaient investir le marché nippon à négocier des accords de transfert technologique avec des sociétés japonaises.

Au Québec, quelques exemples illustrent également comment une compagnie peut se tailler une place sur le marché mondial en s'appuyant sur une technologie préalablement



A. Lassonde et Fils



Les jus Oasis contiennent une double dose de technologie. L'une achetée: le procédé d'emballage, et l'autre produite et exportée: la clarification du jus.

développée ailleurs. Ainsi, Bombardier est parvenu à percer le marché du matériel de transport et de la logistique en s'appuyant sur des transferts de technologies pour la construction de wagons de métro sur pneumatiques, à Montréal, et de wagons de métro sur roues métalliques, à New York. Il s'agissait de deux technologies différentes, importées respectivement de France et du Japon. « Dans tous les cas, nous continuons à développer la technologie acquise en l'adaptant à un marché précis. Si bien que quelques années après la signature des ententes, la technologie n'est plus vraiment la même. Nous pouvons alors apposer notre marque de commerce sur le produit », explique un porte-parole de Bombardier.

Ce fut le cas également pour les jeeps Iltis que Bombardier a d'abord fabriquées sous licence pour l'armée canadienne. La compagnie a ensuite décroché un contrat pour fournir des jeeps à l'armée belge... sous le nez de Volkswagen, concepteur de la Iltis originale! Chez Bombardier, il s'agit d'un scénario typique que l'on retrouve derrière des contrats comme ceux du métro de Mexico, des voitures de train de banlieue dans l'Est des États-Unis ou encore des systèmes légers sur rail de Portland.

Évidemment, pour parvenir à maîtriser et à améliorer une nouvelle technologie aussi rapidement, il faut un niveau de savoir-faire important. Bombardier a entre autres investi

énormément dans la conception et la mise au point d'équipements de transport comme le train LRC (Léger, Rapide, Confortable). Cet effort, hors de portée d'une petite compagnie, a permis à la firme de Valcourt de former une main-d'œuvre qualifiée.

De leur côté, les firmes d'ingénieurs comme Lavalin, SNC et Monenco exportent une expertise acquise en travaillant de concert avec des géants mondiaux de l'ingénierie, principalement français et américains. Les premiers grands barrages hydro-électriques ont permis aux

ingénieurs québécois de maîtriser la gestion de grands projets, particulièrement dans le domaine des ressources naturelles. Aujourd'hui, le transfert technologique se fait du Québec vers la Chine, le Pérou, la Thaïlande ou le Ghana.

Bien sûr, la plupart des pays en voie de développement ont compris l'astuce inhérente à de tels transferts et exigent de plus en plus que les ingénieurs étrangers forment la main-d'œuvre locale. Dans quelques années, on verra sans doute des ingénieurs chinois transférer leurs con-

## BREVETS: PREMIERS ARRIVÉS, PREMIERS SERVIS

« Dans toutes les discussions sur la nouvelle loi sur les brevets, nous avons surtout entendu parler des compagnies pharmaceutiques, mais ce qui est beaucoup plus important, c'est que notre système de brevets passera du principe de premier inventeur à celui de premier déposant », explique Thierry Orlhac, conseiller senior chez Robic, Robic et associés, une firme spécialisée dans la propriété intellectuelle.

Auparavant, un inventeur avait jusqu'à deux ans pour déposer un brevet. Si un autre demandait un brevet avant lui, il était toujours possible de recourir aux tribunaux pour faire la preuve qu'il était le premier à avoir innové. Dans le passé, ce système a donné lieu à des poursuites mémorables dont celle entourant l'invention du téléphone par Graham Bell qui s'est terminée devant la Cour suprême américaine. Dorénavant, celui qui déposera le premier

sa demande de brevet sera reconnu comme seul et unique inventeur. Les recours en justice seront beaucoup moins nombreux. Le système du premier déposant est en vigueur un peu partout dans le monde. Seuls, les États-Unis conserveront celui du premier inventeur, bien que le système soit actuellement réévalué.

La nouvelle législation aura peu d'effets sur le transfert de technologie puisque le brevet ne représente qu'une étape préliminaire du processus. Il y aura peut-être un accroissement de la production de brevets, surtout si les compagnies pharmaceutiques accentuent leurs efforts de recherche au Canada. Actuellement, les Canadiens font piètre figure dans le domaine des brevets. Nous produisons environ 6 brevets par 100 000 habitants, comparativement à 34 au Japon, 28 en Suisse, 16 aux États-Unis, 15 en France et 14 en Allemagne de l'Ouest.

naissances à d'autres ingénieurs quelque part en Asie, en Afrique ou au Québec!

Les grandes compagnies ne sont pas les seules à pouvoir importer et exporter des technologies. Roger Rougier Meubles, par exemple, a vendu les droits de fabrication de ses meubles en Europe. La transaction conclue comprend le design, le procédé de fabrication et, même, le procédé de laquage. Les Équipements Denis, de Saint-Hyacinthe, une entreprise spécialisée dans l'équipement forestier, ont aussi compris, depuis quelques années, que l'achat de technologie pouvait être avantageux. C'est ainsi que cette firme fabrique sous licence un scarificateur, un appareil pour préparer le terrain au reboisement.

#### POUR NE PAS RÉINVENTER LA ROUE

Dans un contexte où les compagnies québécoises investissent peu dans la recherche, l'achat d'une technologie devient un bon moyen d'acquiescer un savoir-faire. «Le transfert de technologie permet de minimiser les risques liés au développement et d'obtenir une technologie déjà éprouvée, ce qui est très intéressant pour une compagnie qui en est encore au démarrage», souligne Michel Normandin, président-fondateur du CRIQ, maintenant professeur à l'École Polytechnique de Montréal. Cependant, dans certains cas, il faut adapter la technologie ou le nouveau produit au marché local, ce qui demande une certaine expertise. Malgré tout, le transfert de technologie permet d'éviter de réinventer la roue. N'importe quelle compagnie peut puiser à même un marché international de technologies, de produits et de savoir-faire qui représente environ 17 p. cent du volume des transactions internationales.

M. Pierre Coulombe, sous-ministre associé au Développement technologique, considère le transfert de technologie comme le premier pas d'une entreprise vers une implication dans la recherche-développement.



Intercommunica



*Le métro sur pneumatiques de Montréal, le métro de New York roulant sur métal et la jeep Iltis utilisée par les armées canadienne et belge: trois réalisations de Bombardier qui, pour y arriver, a importé puis adapté au marché visé des technologies provenant respectivement de la France, du Japon et de l'Allemagne.*

«Un premier apport de technologie pourra susciter un intérêt pour la recherche et faire comprendre l'importance de ce facteur dans la croissance de l'entreprise, souligne M. Coulombe. Mais pour que cette technologie porte des fruits, il ne faut pas qu'elle se retrouve dans un milieu stérile. Il faut qu'il y ait un minimum de structures scientifiques. La technologie attire la technologie», ajoute-t-il.

Malgré tous les avantages qu'il peut apporter, il ne faut pas oublier que le transfert de technologie n'est pas une mince affaire. Il faut d'abord évaluer les besoins de l'entreprise

avant de se lancer à la recherche de la technologie appropriée. Une opération qui peut être longue lorsque l'entrepreneur ne se préoccupe pas déjà de l'innovation dans son secteur. Une fois trouvée, il est toujours préférable d'évaluer la technologie en question. Vient ensuite la négociation d'un accord industriel qui déterminera les conditions d'implantation de la technologie choisie dans l'entreprise qui l'achète. Un processus lent qui peut prendre jusqu'à deux ans, en moyenne, et qui requiert, entre autres, des spécialistes en génie, en droit et en fiscalité.

«Souvent les gens sont à la recherche d'une solution miracle qui sortira leur compagnie du pétrin. Ils ne planifient pas le développement technologique de leur entreprise. Ils improvisent à la petite semaine, alors que la recherche technologique devrait faire partie intégrante d'une planification à long terme du développement de la compagnie», souligne Normand Brault, du CRIQ. Un matin, l'industriel part visiter une foire commerciale, persuadé d'être un expert. Il en revient avec un accord en poche pour finalement se rendre compte que le vendeur ne détenait pas les brevets requis sur l'invention salvatrice. En fait, des histoires d'horreur comme celle-là pourraient facilement être évitées. Au Québec, plusieurs organismes publics et un nombre grandissant de

firmes privées offrent des services et des programmes pour faciliter l'acquisition ou la vente de technologies. (Voir l'encadré: «Une aide abondante et compétente»).

À long terme cependant, l'achat d'une technologie n'est pas une stratégie parfaite. Il doit être jumelé à une politique de R-D au sein même de la compagnie. D'abord, parce qu'il est important de disposer d'une main-d'œuvre qualifiée pour comprendre et améliorer la technologie. Ensuite, parce qu'il est toujours plus intéressant de percevoir des droits sur une technologie vendue que d'en payer!

Pour l'instant, le portrait de la recherche industrielle québécoise n'est pas particulièrement souriant à ce chapitre. «Toutefois, les exemptions fiscales accordées lors du der-

nier budget provincial stimuleront sans doute l'investissement des compagnies dans la recherche», estime Michel Normandin. Les recherches menées par les filiales québécoises de multinationales devraient aussi avoir plus de retombées au Québec. «Le gouvernement pourrait également accroître le nombre de contrats de recherche confiés à des compagnies privées qui seraient en mesure d'exporter plus facilement l'expertise ainsi acquise», suggère M. Normandin.

Les effets de telles politiques ne se feront pas tous sentir dans un avenir immédiat. En attendant, souhaitons-le, l'exemple des entreprises qui auront tiré profit de la recherche et du transfert de technologie saura sans doute convaincre les sceptiques mieux que tous les beaux discours. □

Palais  
des Congrès  
de Montréal,  
du 25 au 29  
novembre 1987.

## BEAUCOUP PLUS QU'UNE EXPOSITION!

- Une sélection de 2000 technologies et nouveaux produits disponibles pour fabrication ou distribution sous licence, achat de brevet ou coparticipation.

- Plus de 250 exposants, d'une vingtaine de pays, présents sur place pour vous présenter ces occasions d'affaires.

- Les services gratuits de spécialistes groupés dans un Bureau de transferts de technologies.

- Un programme de conférences prestigieux auquel des invités thèmes reliés au développement de la technologie.

**Inscrivez-vous dès maintenant.**

Entrée: 10\$. Laissez-passer pour cinq jours: 20\$.  
Conférence internationale 3005 (demi-journée thématique: 605).  
**(514) 737-9883**  
Cartes de crédit acceptées.

UNE RÉALISATION DU  
**CIIM**  
Centre d'innovation  
industrielle/Montréal

AVEC LA COLLABORATION DE  
Gouvernement  
du Canada

PRINCIPAL COMMANDITAIRE  
Gaz  
Métropolitain

Gouvernement  
du Québec

# TRANSTECH

## INTERNATIONAL 87

# LA LUTTE CONTRE LE CANCER:

## PROGRÈS OU ILLUSION STATISTIQUE?

**Plus le temps passe, plus la recherche, le traitement et le dépistage en matière de cancer s'avèrent un défi difficile à relever. Le moins que l'on puisse dire, c'est que l'unanimité ne règne pas.**

**A**u début des années 80, c'était l'interferon. Plus récemment, l'interleukin. Régulièrement, on nous annonce des découvertes prometteuses, la mise au point d'une nouvelle substance censée «guérir le cancer». Mais, une fois passé l'enthousiasme initial, une fois que les médias se sont lassés de cette nouveauté, l'évidence s'impose: il n'existe pas de remède miracle et le cancer continue sa progression. Ce n'est pourtant pas faute d'efforts. Des milliards de dollars ont été consacrés à la lutte contre cette maladie qui retient l'attention de milliers de chercheurs à travers le monde. Les États-Unis, par exemple, lançaient au début des années 70 un ambitieux programme de recherche, le plan Nixon. Son objectif: vaincre le cancer avant la fin du siècle. Son coût: un milliard de dollars par année. Et si, ailleurs, on n'a pas retenu la manière américaine, la recherche sur le cancer n'en constitue pas moins, une priorité dans de nombreux pays depuis un

certain temps déjà. Mais les années passent et on s'interroge de plus en plus sur les résultats de ces efforts.

Le cancer demeure la deuxième cause de décès au Canada et dans l'ensemble des pays industrialisés. Plus de 46 000 personnes en sont mortes au pays en 1986. On estime que 94 700 nouveaux cas seront diagnostiqués cette année, dont 25 000 au Québec. Non seulement le nombre de cas augmente-t-il en chiffres absolus, mais la proportion de la population atteinte est maintenant supérieure à ce qu'elle était il y a 20 ans. En Amérique du Nord, une personne sur quatre développera un cancer au cours de son existence. Peut-on toujours espérer vaincre le cancer?

### QUI A RAISON?

«On ne guérit pas beaucoup plus de gens aujourd'hui qu'on ne le faisait il y a une génération.»

«On sauve aujourd'hui des milliers de vies qui auraient été perdues il y a 20 ans.»

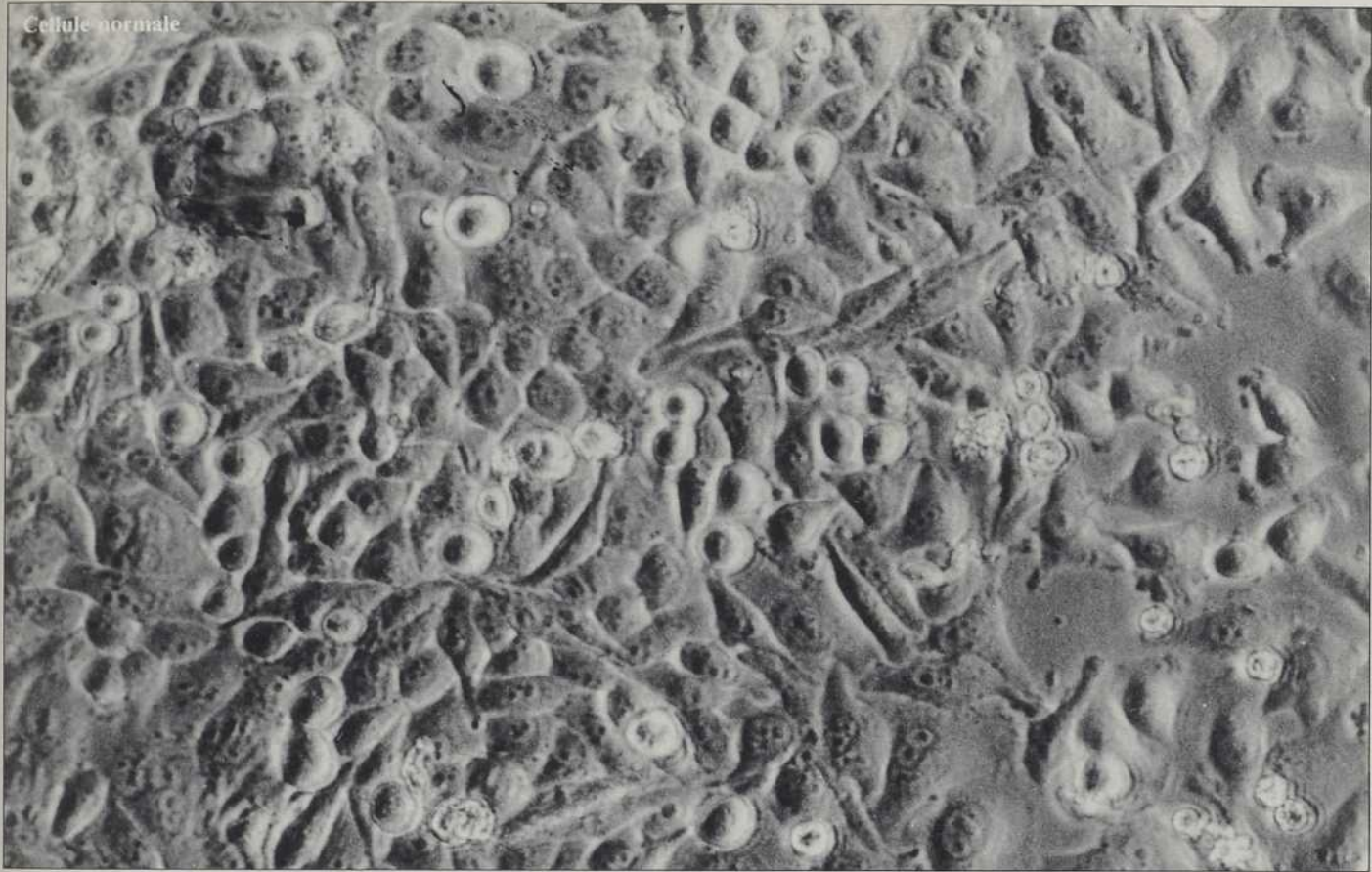
«Les progrès thérapeutiques sont d'une minceur décevante depuis le milieu du siècle.»

«Les progrès ont été remarquables dans le traitement de certains cancers.»

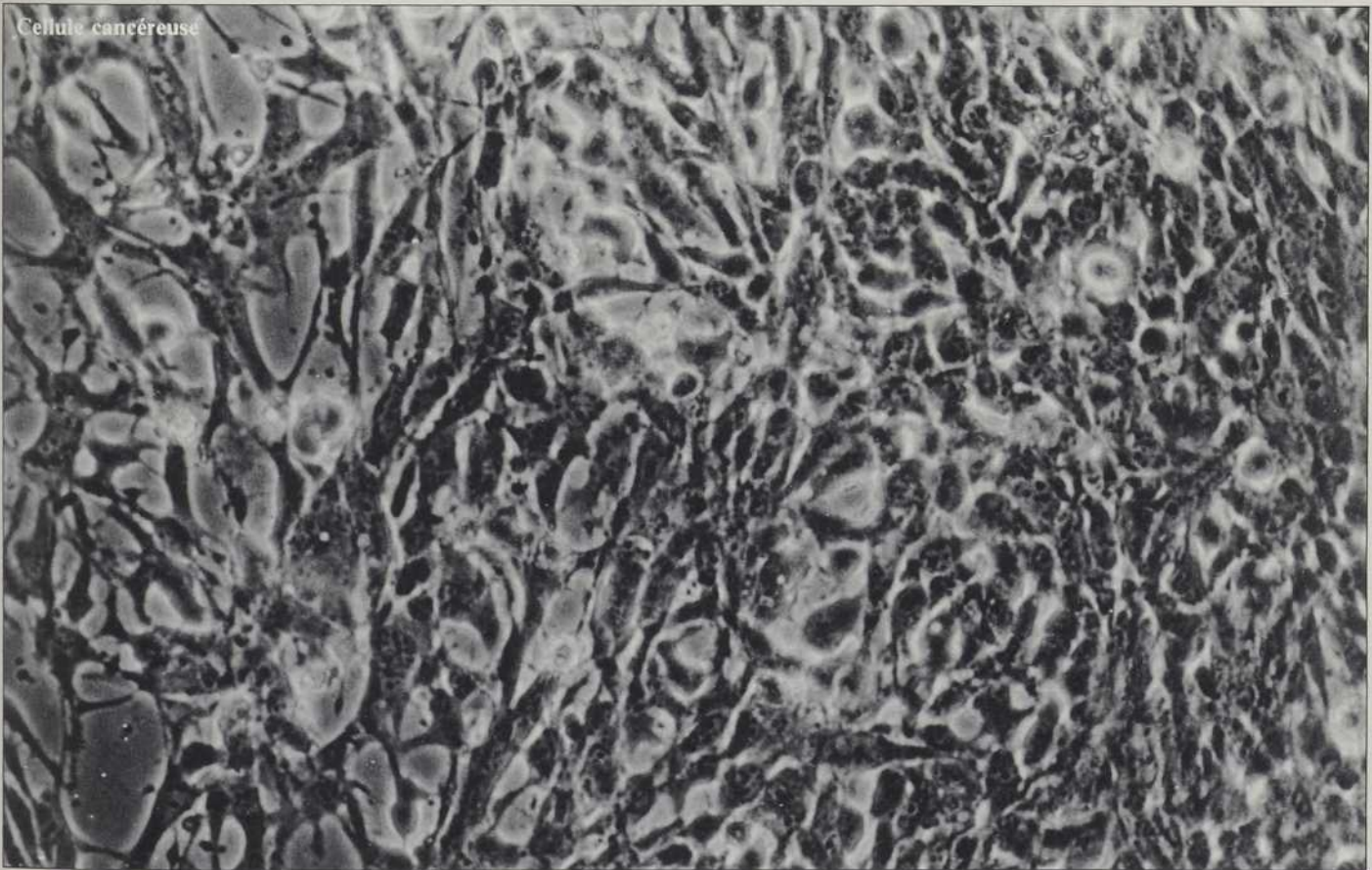
Ces déclarations contradictoires, tirées d'une étude américaine dont il sera question plus loin, sont le fait de spécialistes, voire de sommités dans le domaine. On le constate, on ne peut guère parler de consensus lorsqu'il s'agit d'établir un bilan des progrès réalisés.

Le *New England Journal of Medicine* lançait l'an dernier une controverse en publiant un article qui mettait en doute l'importance de ces progrès tels que présentés par le National Cancer Institute (N.C.I.). L'article, écrit par les Dr Elaine Smith de l'Université d'Iowa et John Bailar de la Harvard School of Public Health, affirmait que les risques de mourir d'un cancer étaient aujourd'hui plus élevés que jamais et avançait qu'il vaudrait mieux désormais insister sur la prévention puisque la

Cellule normale



Cellule cancéreuse



Source: Pagé, Michel, *Le cancer, maladie de la vie*, Québec Sciences Éditeur, 1984.

*D'une cellule sans programme naissent d'autres cellules anarchiques qui prolifèrent aux dépens de l'organisme. C'est ainsi que le cancer s'installe.*

thérapie ne semblait pas devoir remplir ses promesses. Cette conclusion a été rejetée par le National Cancer Institute qui soutient qu'on est en droit d'espérer une diminution de 50 p. cent du nombre de décès dus au cancer d'ici la fin du siècle. Qui a raison?

Même les chiffres ne sont guère utiles à qui tente de se faire une idée exacte de la situation. Certains disent que les taux de survie démontrent bien que des percées importantes ont été effectuées. D'autres croient que ces prétendus progrès ne sont qu'un mirage, une illusion statistique.

### DES AMÉLIORATIONS STATISTIQUES?

Pour en avoir le cœur net, le Congrès américain commandait récemment une étude sur l'évolution du taux de survie des cancéreux entre 1950 et 1982 (voir le tableau 1). Conclusion: l'étude, menée par le General Accounting Office, affirme que les progrès ont, en général, été surévalués, qu'ils ne sont pas aussi importants qu'on aimerait le croire. Elle estime, en outre, que les développements les plus remarquables sont survenus dans le traitement des cancers les moins fréquents et ne rapporte que des progrès modestes pour les plus répandus. Les résultats les plus satisfaisants sont attribués au traitement de deux types de cancer du sang: la leucémie et les lymphomes non hodgkiniens. L'amélioration du taux de survie pour les cancers les plus courants tels que ceux du sein ou du poumon est qualifiée de légère ou de modérée.

Là encore le National Cancer Institute conteste ces conclusions. Le rapport du General Accounting Office n'aura donc servi qu'à alimenter la controverse qu'il devait apaiser.

Ces conclusions, on l'a dit, sont basées sur l'examen approfondi de l'évolution du taux de survie tel que présenté par le National Cancer Institute au cours des trois dernières décennies. Le General Accounting Office ne conteste pas ces données

*L'échographie est l'une des techniques utilisées dans le dépistage du cancer du sein. Après avoir enduit le sein de la patiente d'une sorte de gélatine, le médecin procède à l'examen à l'aide d'une sonde.*



mais bien leur interprétation, affirmant que certains facteurs (comme un diagnostic de plus en plus précoce et des modifications apportées au cours des années à la façon de compiler les statistiques) sont venus grossir artificiellement l'importance des progrès accomplis. Le rapport en dit donc peut-être davantage sur les limites de la biostatistique que sur l'état réel de la lutte contre le cancer.

Ainsi en va-t-il du taux de survie qui permet d'établir la proportion de personnes toujours vivantes cinq ans après le diagnostic d'un cancer. Mais cet indice apparaît arbitraire. On diagnostique le cancer beaucoup plus tôt aujourd'hui qu'il y a 30 ans. Cela permet un traitement plus efficace, mais vient également fausser la valeur de la période «statistique» de cinq ans pour établir le taux de survie. Rien d'étonnant, en effet, à ce que les chiffres indiquent que davantage de personnes atteintes de cancer sont toujours en vie s'ils ne tiennent pas compte du stade de la maladie au moment du diagnostic. Ces personnes n'ont pas nécessairement vu s'accroître leur durée de vie. Elles n'ont peut-être su que plus tôt qu'elles avaient un cancer.

### MEILLEURE QUALITÉ DE VIE

«Concédé» déclare le président de l'aile québécoise de la Société cana-

dienne du cancer, le Dr Jacques Cantin. «Mais on peut s'interroger sur la pertinence du seul taux de survie dans la mesure des progrès accomplis. La recherche a eu un impact extrêmement positif sur la qualité de vie des malades. Ce que le taux de survie au cancer du sein ne dit pas, par exemple, c'est qu'avec les années, le nombre de mammectomies a diminué de façon considérable. Les thérapies sont de moins en moins mutilantes aujourd'hui, ce qui constitue en soi un progrès indiscutable.»

Cet aspect est d'autant plus important que ce qui effraie le plus dans cette maladie, c'est précisément son caractère dégénératif. Il semble que ce ne soit pas tant l'idée de mourir d'un cancer qui effraie que l'idée de vivre avec. C'est du moins ce qu'on peut conclure d'un sondage effectué aux États-Unis. Ce sondage indique que la population est davantage préoccupée par le cancer que par les maladies coronariennes qui font pourtant un nombre plus élevé de victimes.

«Il y a aussi une question de mentalité, ajoute le Dr Cantin. Il faut cesser d'attendre le Grand Jour. On s'imagine, et les médias ne sont pas étrangers à cette attitude, que se produira un jour ce que j'appelle l'effet bombe atomique. Qu'une seule découverte viendra tout chambarder. Le cancer est une maladie aux causes et aux manifestations multiples. On ne peut pas s'attendre

TABLEAU 1  
ÉVOLUTION DU TAUX DE SURVIE

Type de cancer	Taux de survie 5 ans après le diagnostic		Progrès accomplis	Conclusion du General Accounting Office
	1950	1982		
Vessie	53 %	77 %	Amélioration des techniques chirurgicales, du dépistage et de la radiothérapie	Progrès modérés
Sein	60 %	75 %	Nouvelle chimiothérapie et traitement aux hormones de concert avec la chirurgie; développements trop récents pour affecter les statistiques	Progrès légers
Col de l'utérus	59 %	67 %	Dépistage plus précoce. Amélioration des méthodes chirurgicales a aidé un petit nombre de patientes	Progrès légers
Côlon	41 %	53 %	Pas de changement dans la technique chirurgicale mais la chirurgie peut être effectuée sur un plus grand nombre de patients	Progrès légers
Rectum	40 %	50 %	Une utilisation plus fréquente de la radiothérapie et de la chimiothérapie combinées à la chirurgie est trop récente pour affecter les données	Progrès légers
Poumon	6 %	12 %	Chimiothérapie	Progrès légers
Utérus	72 %	87 %	Jumelage chirurgie et radiothérapie. L'importance de son utilisation est inconnue; dépistage précoce bénéfique à un petit pourcentage de patientes	Progrès modérés
Leucémie	10 %	33 %	Chimiothérapie pour la leucémie aiguë	Progrès importants pour la leucémie aiguë; progrès légers ou nuls pour la leucémie chronique
Lymphomes non hodgkiniens	31 %	48 %	Chimiothérapie et radiothérapie	Progrès importants
Prostate	43 %	71 %	Éventail thérapeutique élargi; usage des radiations	Progrès modérés
Estomac	12 %	16 %	Nuls	Progrès nuls

Note: Il n'existe pas de statistiques sur les taux de survie au cancer chez la population québécoise. On croit cependant qu'ils sont sensiblement les mêmes dans toute l'Amérique du Nord.

Source: General Accounting Office, *New York Times*, 16 avril 1987.

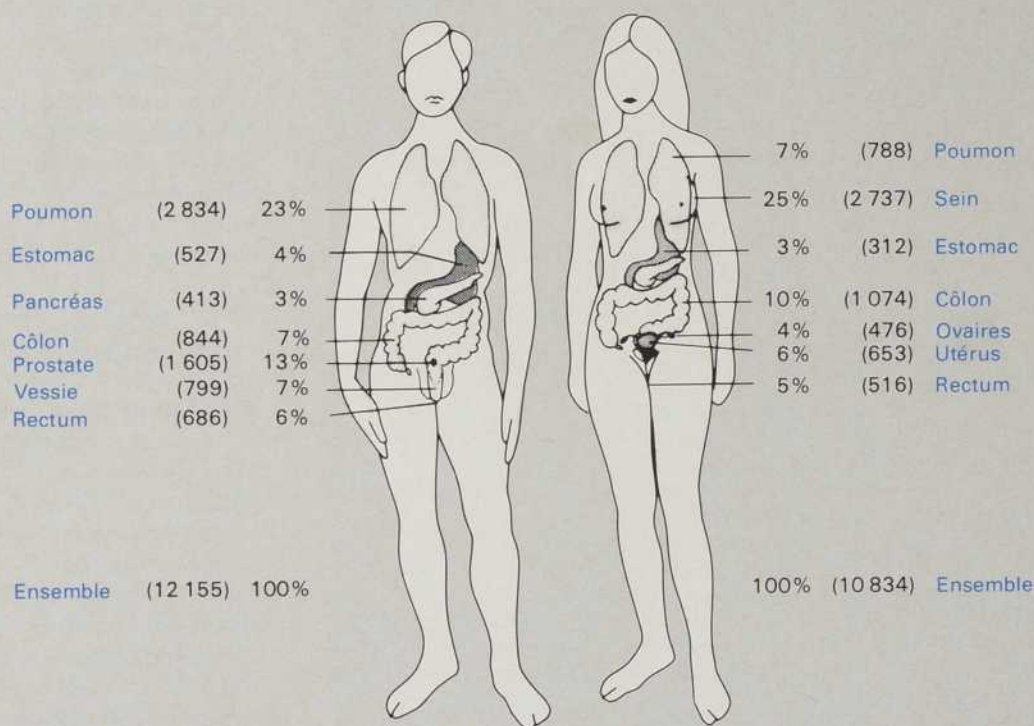
à des résultats uniformes sur tous les fronts. La lumière ne se fait sur cette maladie que peu à peu. La recherche fondamentale permet de mieux connaître les mécanismes complexes qui provoquent la régression du comportement cellulaire et qui poussent la cellule à se reproduire sans arrêt. Cela se passe comme si elle retournait au stade embryonnaire et ce, au détriment de l'organisme dont elle fait partie. Une à une, les pièces du casse-tête se mettent en place.»

#### DES FACTEURS SOCIOLOGIQUES

Mais il n'en demeure pas moins que les progrès cliniques apparaissent décevants. La Société canadienne du cancer est d'ailleurs la première à le reconnaître lorsqu'elle écrit dans une brochure intitulée *Propos sur le Cancer*: «Il est manifeste que les progrès accomplis (...) sont beaucoup plus modestes que nous l'avions espéré.» Et, plus loin: «On peut prévoir l'augmentation continue du nombre de décès attribuables au cancer.» Quelles sont les causes de cette augmentation?

«Le premier facteur, déclare M. Michel Pagé, chercheur à l'Université Laval, est le vieillissement de la population. Le cancer se déclare pour une large part chez les personnes âgées.» (voir le tableau 2). (Au Québec, en 1982, chez les hommes, 56 p. cent des nouveaux cas de cancer se sont déclarés chez des patients de plus de 64 ans. Chez les femmes, le cancer frappe plus tôt cependant: entre 20 et 64 ans, pour la moitié des nouveaux cas déclarés en 1982.) «En outre, poursuit le chercheur, et ce facteur a été maintes fois souligné, notre environnement comporte de plus en plus de substances potentiellement cancérigènes dont le tabac est la mieux connue. On sait que l'accroissement de l'incidence du cancer du poumon est directement lié à la cigarette. (La campagne anti-tabac des dernières années n'a encore rien changé: les répercussions de l'usage du tabac ne sont discernables qu'après une période de 15 à 20 ans.) Or, si

PRINCIPALES LOCALISATIONS DES NOUVEAUX CAS DE CANCER DÉCLARÉS AU QUÉBEC EN 1982, SELON LE SEXE



Source: Fichier des tumeurs, ministère des Affaires sociales, 1982.

l'on exclut le cancer du poumon, le taux comparatif des décès causés par les cancers chez l'homme, loin d'augmenter, diminue.

On peut donc dire que la progression du cancer repose en partie sur des facteurs sociologiques, qu'elle se fait en quelque sorte en dépit des découvertes médicales et non seulement en raison de leurs limites.

Et si certaines avenues thérapeutiques traditionnelles connaissent un plafonnement, ajoute Michel Pagé, c'est parfois parce que des motifs d'ordre essentiellement économique nuisent à la diffusion, à l'accessibilité des découvertes. La radiothérapie, par exemple, ne cesse de progresser. L'usage sélectif de nouvelles radiations permet de diminuer ou même d'éliminer l'altération des tissus sains. Mais l'amélioration de ces techniques déjà passablement complexes représente des coûts énormes. Le nouvel arsenal radiologique risque de deve-

nir l'apanage des centres médicaux les plus prestigieux qui jouissent d'importants moyens financiers, mais auxquels n'a accès qu'une portion relativement faible de la population. Cet arsenal a beau être plus efficace, son impact n'est que limité.»

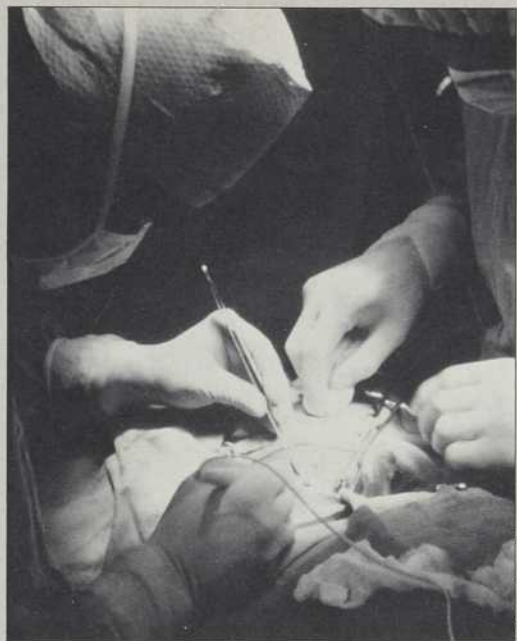
**DÉTECTER PLUS VITE  
POUR MIEUX TRAITER**

Quelles qu'en soient les causes, le plafonnement thérapeutique incite un nombre important de spécialistes à miser sur le dépistage précoce. Comme l'efficacité du traitement est le plus souvent liée au degré d'évolution de la maladie, on devrait pouvoir maximiser les chances de guérison en diagnostiquant le cancer à ses toutes premières phases. Mais, là encore, la question des coûts intervient. Il n'existe pas, pour le moment, de test fiable et à coût modique qui permette un dépistage du cancer systématique

et à grande échelle. Les modes de détection des cellules cancéreuses sont généralement invasifs et consistent en prélèvements de tissus.

L'idéal serait de pouvoir détecter un cancer asymptomatique à l'aide d'une simple prise de sang. Une idée dont la concrétisation n'est peut-être pas lointaine. Quelques chercheurs sont déjà engagés dans cette voie. Ainsi, il y a quelques années, M. Phil Gold, du Centre de recherche de l'Hôpital Général de Montréal, mettait au point un test sanguin permettant de détecter une protéine de surface libérée par certaines cellules cancéreuses de l'intestin, l'ACE ou l'antigène carcinoembryogénique. La méthode doit maintenant être étendue aux autres types de cancer. Mais, en attendant que le dépistage précoce ne remplisse ses promesses, certains préfèrent opter pour la prévention: 90 p. cent des cancers atteignent les tissus qui tapissent le corps:

La chirurgie reste un traitement hautement efficace et parfois seul capable de guérir le malade, à condition, bien sûr, que celui-ci soit opérable.



J.-P. Laffont / Sigma

TABLEAU 2  
NOUVEAUX CAS DE CANCER DÉCLARÉS AU QUÉBEC EN 1982,  
SELON L'ÂGE ET LE SEXE

Groupe d'âge	Hommes	%	Femmes	%
0-19	190	2	148	1
20-44	764	7	1 244	11
45-64	4 312	35	4 199	39
65-79	5 388	44	3 943	36
80 et +	1 501	12	1 300	12
<b>Total</b>	<b>12 155</b>	<b>100</b>	<b>10 834</b>	<b>100</b>

Source: Fichier des tumeurs au Québec, ministère des Affaires sociales, 1982 (publié en 1987).

TABLEAU 3  
TAUX DE DÉCLARATION DU CANCER PAR RÉGION AU QUÉBEC  
EN 1982

Région	Taux / 100 000 habitants
Bas Saint-Laurent / Gaspésie	383,5
Saguenay / Lac Saint-Jean	316,4
Québec	322,8
Trois-Rivières	339,5
Estrie	410,2
Montréal métropolitain	427,3
Laurentides / Lanaudière	280,7
Montérégie	292,8
Outaouais	226,4
Abitibi / Témiscamingue	292,1
Côte-Nord	244,0
<b>Total</b>	<b>355,5</b>

Note: Le nombre de cancers enregistré dans l'Outaouais est nettement inférieur aux cas déclarés dans les autres régions. Cet écart peut s'expliquer par une incidence réellement plus faible ou encore par la proximité de la ville d'Ottawa. Ottawa dispose d'équipements plus accessibles à certains résidents de la région que l'équipement du grand centre québécois le plus proche, soit Montréal. Ces résidents qui choisissent de se faire traiter en Ontario ne figurent pas aux statistiques du M.A.S.

Source: Fichier des tumeurs au Québec, ministère des Affaires sociales, 1982.

la peau, les voies gastro-intestinales et respiratoires, ainsi que les glandes qui s'y rattachent. L'une des raisons de ce phénomène est que les cellules de ces membranes sont davantage exposées aux substances cancérogènes.

### PRÉVENIR PLUTÔT QUE GUÉRIR?

Il y a plus de deux siècles que le lien entre cancer et environnement a été établi par l'observation d'une forte incidence du cancer du scrotum chez les ramoneurs, conséquence des propriétés cancérogènes du goudron. De nombreuses substances susceptibles de provoquer le cancer ont été identifiées depuis. Mais cette identification est loin d'être simple. Elle exige des sommes et un temps considérables. Sans compter qu'identifier un agent cancérogène est une chose, l'éliminer en est une autre. Le débat autour de l'amiante nous rappelle que la question de la prévention soulève des questions d'ordre social, économique et politique.

On estime pourtant que la grande majorité des cancers sont évitables. On a déjà parlé du cancer du poumon dont on sait que l'incidence diminuerait de 80 p. cent si l'usage du tabac était abandonné. Mais on sait moins que le cancer de la bouche est lui aussi lié au tabac de même qu'à l'alcool et à l'hygiène buccale. Et les liens entre cancer du côlon et une alimentation trop riche en lipides sont de plus en plus clairs.

Mais comment faire la promotion de la santé? Comment provoquer un changement à des habitudes profondément ancrées? Comment rendre responsable sans culpabiliser? Sur-tout, à qui revient cette tâche?

Recherche fondamentale, recherche clinique, dépistage précoce, prévention. On le voit, les avenues médicales sont multiples. Mais la lutte contre le cancer apparaît aussi comme un défi d'ordre social qui ne peut être relevé par le seul corps médical. Les progrès dans la lutte contre cette maladie sont donc tributaires de choix individuels, mais aussi collectifs. □

# LE NATURALISTE

Des cadeaux qui servent tous les jours...



A.



B.

## BAROMÈTRES ÉLECTRONIQUES

À diodes lumineuses indiquant les prévisions atmosphériques.

- |              |          |          |
|--------------|----------|----------|
| A. Classique | Met 1703 | \$ 84.50 |
| B. De luxe   | Met 1706 | \$ 89.50 |

\* Pile 9 v non incluse.

## VISIONMAT

Baromètre à cristaux liquides.  
4 écrans différents.  
Haute précision.  
Met 1741\*

\$ 169.50



Baromètre, thermomètre, hygromètre.

Met 0169

\$ 49.50

Tous nos baromètres sont de fabrication allemande. Garantie de 1 an. 160×75 mm

Dans notre catalogue gratuit,  
des idées-cadeau à prix abordable!



Jumelles  
à compter de \$ 32.95



Microscopes  
\$ 69.95 et plus



Télescopes  
\$ 147.50 et plus

Livres, boussoles, instruments météo, couteaux suisses, loupes, altimètres, etc.

Commandez sans frais au 1-800-463-0870

Le Naturaliste, 4, rue de l'Évêché est, C.P. 815, Rimouski, G5L 1X4

# C'EST NOTRE FÊTE

## *Voici votre cadeau!*

**OUI, VOUS AVEZ BIEN LU.  
C'EST NOTRE FÊTE,  
MAIS C'EST NOUS QUI  
VOUS OFFRONS  
UN CADEAU!**

En effet, à l'occasion de son 25e anniversaire, QUÉBEC SCIENCE a décidé d'offrir à tous les abonnés et anciens abonnés qui renouvelleront pour deux ans leur abonnement entre le premier novembre et le 31 décembre 1987, la splendide reliure\* illustrée ci-contre.

**UNE VALEUR DE 7,50\$**

Mieux encore: cette offre est valable également pour tous ceux qui offriront QUÉBEC SCIENCE en abonnement-cadeau: ils recevront une reliure gratuite.

Depuis plusieurs années déjà, nous savions que la plupart des abonnés collectionnaient QUÉBEC SCIENCE. Nous avons donc pensé vous faire plaisir. Et puis, n'est-ce pas normal qu'à 25 ans, une revue pense à se ranger?



## À 25 ans, QUÉBEC SCIENCE se range enfin!

\* On peut se procurer des reliures supplémentaires au prix de 7,50\$ chacune (taxe incluse) en les commandant directement à Québec Science, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1, ou en utilisant le coupon prévu à cet effet au centre du magazine. La reliure pourrait différer de celles illustrées.

# DES MAMMOUTHS À OTTAWA

par HUGUETTE GUILHAUMON

**Après 10 000 ans d'absence,  
les mammouths laineux,  
ces légendaires éléphants,  
sont de retour parmi nous.  
Depuis le mois d'août dernier,  
le Musée national des sciences naturelles  
présente, à Ottawa, une exposition extérieure  
sur ces animaux disparus.**

# À

l'époque, les mammouths laineux parcouraient la toundra de l'Eurasie (aujourd'hui le Grand Nord de l'Amérique du Nord et de l'Union soviétique). Étonnamment, ces grandes bêtes poilues venues du froid ressemblaient aux éléphants de l'Inde. Les modèles que le Musée national des sciences naturelles expose dans son jardin, à Ottawa, sont une reconstitution scientifique et grandeur nature d'un mâle, d'une femelle et d'un petit mammouth laineux, une espèce disparue aussi mystérieusement que les dinosaures.

«L'adaptation au climat explique la différence entre les mammouths

laineux et les éléphants d'aujourd'hui. C'est pour se protéger du froid que les extrémités des pattes des mammouths, tout comme leurs oreilles, étaient courtes. Celles des éléphants sont grandes: ils s'en servent d'ailleurs pour chasser la chaleur. Par contre, les défenses des mammouths étaient plus imposantes», constate Charles Richard Harington, chef de la Division de paléobiologie, au Musée des sciences naturelles, à Ottawa. Depuis plus de 30 ans, ce savant étudie le quaternaire, la faune de l'Arctique et les changements climatiques. L'excellence de ses travaux est telle que la Société canadienne de géographie lui a décerné la médaille Massey, en avril dernier.

En parlant, M. Harington dessine des mammouths laineux d'un trait



*L'utilisation de la fibre de verre lors de la reconstitution des mammouths a permis de les exposer à l'extérieur de façon permanente.*



de plume. Pour lui, c'est une question d'habitude. Il y a quelques années, il a passé plusieurs semaines à reproduire les dessins gravés sur les murs des cavernes qui datent du paléolithique dans le Dordome, en France. Rentré au Canada, il les a étudiés, puis comparés aux squelettes de mammoths qui n'existent que dans trois ou quatre musées dans le monde actuellement.

De ces heures studieuses naquirent quelques constatations d'ordre scientifique, M. Harington nota tout d'abord que les énormes défenses du mâle adulte étaient fortement incurvées, alors que celles des femelles étaient plus minces et plus droites. Il remarqua également une bosse à l'arrière de la tête de l'animal, accentuée par une touffe de poils.

«Une fine toison ourlait les yeux des mammoths ainsi que certaines parties du tronc et le bout des pattes», explique le chef de la Division de paléobiologie. «Leur fourrure était épaisse, semblable à celle du bœuf musqué. Celle du dessous de l'animal était composée de poils de bourre grisâtres relativement courts, soit entre 10 et 15 cm de long, alors que celle du dessus était faite de longs poils de garde bruns, dont la longueur pouvait varier entre 40 et 100 cm. Le mammoth avait le dos voûté, des oreilles et une queue poilues et assez petites.»

#### COMME LES ÉLÉPHANTS

Tout comme les éléphants, les mammoths étaient menacés par des prédateurs. Les chasseurs étaient leur principal ennemi, ainsi que le tigre à dent de sabre et le lion d'Amérique.

«Nous connaissons peu de choses sur les techniques utilisées par les premiers chasseurs, explique M. Harington. Il leur fallait ruser, car ces bêtes étaient énormes. Je crois, pour ma part, qu'ils utilisaient des pièges et attendaient que le mammoth ainsi capturé soit très affaibli pour l'achever et le dépecer.»

Les mammoths ne comptaient pas que des ennemis dans la toundra. Les grands chameaux, les petits chevaux, le bison à grandes cornes,

le caribou, les loups, ainsi que deux espèces distinctes de bœuf musqué partageaient leur territoire, en bordure des glaciers continentaux.

Mais, vers la fin de la dernière période de glaciation, soit il y a environ 10 000 ans, l'espèce s'éteignit. «Il existe de nombreuses hypothèses pour expliquer l'extinction des mammoths, mais, à mon avis, l'instinct prédateur de l'homme les aura chassés vers des territoires toujours plus éloignés et les mammoths coincés n'auront pas pu s'adapter assez rapidement à leur nouvel environnement», opine le chercheur.

#### DIMA : LE BÉBÉ MAMMOUTH

Depuis le tournant du siècle, les paléontologues soviétiques, américains et canadiens ont découvert plusieurs squelettes de mammoths, vestiges du quaternaire.

Les ossements exposés au Smithsonian Institute, à Washington, proviennent de découvertes faites au début du siècle, dans le pergélisol de la région de Fairbanks, en Alaska.

Un deuxième spécimen important est celui d'un jeune mammoth découvert par des Soviétiques, le 23 juin 1977, dans le pergélisol du Nord-Est de la Sibérie. «C'est un véritable trésor, affirme M. Harington. Les glaces avaient si bien conservé l'animal que ses pattes étaient encore couvertes des poils couleur marron.»

Le petit «Dima», comme l'ont surnommé les scientifiques soviétiques, mesure 1,25 m de haut et 1,3 m de long. M. Harington s'est servi de ce spécimen pour reconstituer le modèle du jeune mammoth exposé à Ottawa.

L'autopsie pratiquée sur le cadavre du petit mammoth a révélé que Dima n'était pas sevré au moment de sa mort et qu'il avait erré pendant plusieurs jours à la recherche de sa mère avant de mourir d'inanition dans un trou de vase. Il était âgé de sept ou huit mois environ. Son cadavre a ensuite été enseveli par la crue des eaux ou un glissement de terrain et préservé par une congélation rapide.



Le 23 juin 1977, Dima, ce bébé mammoth de l'époque du quaternaire (photo de gauche), était découvert par des Soviétiques, bien conservé par les glaces de Sibérie. En 1967, sur le bord de la rivière Whitestone, Charles Harington et Peter Lord dégagèrent le squelette d'un mammoth femelle (photo de droite) mort il y a 30 000 ans.

De l'avis des savants soviétiques, les organes internes de Dima sont semblables à ceux des éléphants vivants. Mais ses oreilles n'ont que le dixième de la taille de celles d'un éléphant africain du même âge.

Les scientifiques ont également découvert que des défenses d'environ 6 cm étaient sur le point d'émerger du crâne. Cet animal pesait environ 90 kg au moment de sa mort. En bonne santé, il aurait pesé environ 115 kg.

### LE MAMMOUTH DE WHITESTONE

Enfin, le modèle de la femelle mammoth a été reconstitué à partir du squelette que Charles Harington a découvert, il y a 20 ans, à Whitestone. C'est une légende indienne locale qui l'avait guidé dans ses fouilles. Selon cette légende, un «monstre» aurait quitté le fond d'un lac pour aller s'échouer sur les rives de la rivière Whitestone. Sans hésiter, Harington s'est donc mis à la recherche de ce qu'il soupçonnait être un mammoth.

Il raconte son aventure avec une émotion qui semble encore toute fraîche: «Mon collègue, Peter Lord, et moi revenions bredouilles de notre expédition lorsque je me suis sou-

### UNE RECONSTITUTION DES PLUS PRÉCISES

La reconstitution des mammoths laineux a été une tâche ardue. Mais le Musée national des sciences naturelles, à Ottawa, l'a menée à bien grâce, notamment, au dynamisme et à la capacité de travail de Charles Richard Harington, chef de la Division de paléobiologie. «Chez moi, je n'ai ni le téléphone ni la télévision, explique-t-il. Voilà pourquoi je peux me consacrer à plusieurs projets de recherche en même temps.»

La reconstitution des mammoths s'est effectuée en deux étapes. Dans un premier temps, l'équipe du Musée a construit trois modèles en pâte à modeler à l'échelle 1/12. Puis, une deuxième équipe a fabriqué le modèle final, grandeur nature, en fibre de verre, un matériau qui permet aux mammoths «modernes» de résister aux rigueurs du climat.

L'équipe du Musée a ensuite confectionné trois squelettes (en papier mâché), à la même échelle que ceux des mammoths découverts. Les défenses ont été façonnées en pâte de résines d'époxydes. Puis, le squelette a été recouvert de parties molles pour imiter les muscles, la peau et les poils.

Une autre étape du travail a consisté à fabriquer trois modèles de plastique, en couleur, capables de résister à la fois aux rigueurs du climat et aux manipulations des visiteurs.

L'exécution du travail n'a pas été facile. Il a fallu tout d'abord préparer

un moulage de plastique rigide à l'échelle des modèles en pâte à modeler. Puis, ce nouveau modèle a été découpé en tranches, de haut en bas, pour obtenir de nombreux gabarits. Ces gabarits ont ensuite été reproduits en contreplaqué grandeur nature et assemblés. Une couche de plâtre a été appliquée sur tout l'assemblage. Les yeux, les poils sur les oreilles, la fourrure ébouriffée par le vent et les sabots ont été sculptés dans cette matière.

À partir de ces modèles recouverts de plâtre, de nouveaux moules en plastique, en couleur, cette fois, ont été fabriqués.

Après quelques légères retouches, les trois grandes bêtes venues du froid étaient fin prêtes pour l'exposition. Cette reconstitution est l'une des plus précises jamais réalisée. En plus de son intérêt scientifique, elle satisfait la curiosité des chercheurs comme celle du commun des mortels, d'ailleurs: «Lorsqu'on trouve un ossement ou un squelette, on se demande toujours à quoi pouvait ressembler cet animal qui a vécu il y a 20, 30 ou 40 000 ans. L'occasion nous est rarement donnée de voir l'animal tel que les chasseurs du paléolithique le voyaient.»

Grâce à l'équipe de la Division de paléobiologie du Musée national des sciences naturelles, ce retour dans le temps est désormais possible.

venu de la partie en amont de la falaise de Johnson Village. À peine avions-nous amarré notre bateau que nous apercevions la mâchoire du mammoth. Ses dents étaient enfoncées dans le sable au bord de l'eau. Son crâne était un peu plus loin, hors de l'eau. La défense gauche plongeait à la verticale dans le lit de la rivière. Elle ne voulait pas céder. Nous sommes tombés à l'eau plusieurs fois, mais enfin, nous avons réussi à la dégager, de même que tout le squelette.»

Le modèle du mammoth mâle adulte est le plus grand des trois animaux reconstitués dans le jardin du Musée des sciences naturelles, à Ottawa. Il mesure 3,5 m, soit la taille maximale que peut atteindre cette espèce. Vivant, il devait peser plus de six tonnes.

Quant au mammoth femelle de Whitestone, il mesure 2,75 m de haut et trois mètres de long. L'animal devait peser environ quatre tonnes. L'usure de ses dents indique qu'il était assez âgé au moment où la mort l'a surpris, il y a 30 000 ans, d'après la datation au radiocarbone qui a été effectuée. Sa défense droite était fracturée, mais les bords lisses de la fracture indiquent que l'accident est survenu bien avant sa mort. Visant une reconstitution des plus fidèles, M. Harington a reproduit cette fracture dans le modèle exposé. En fait, le chercheur a consacré près de trois ans de recherches et d'efforts à reconstituer cette famille de mammoths laineux.

Il y a quelques semaines, alors qu'il contemplait son œuvre, un doute l'a assailli. Il se demanda si les modèles ressemblaient bien aux originaux du quaternaire. «Les mammoths reconstitués me paraissaient si beaux, surtout Dima, le plus jeune, que tout ça m'inquiétait», déclara-t-il.

Pour en avoir le cœur net, le chercheur et son équipe ont donc refait tous leurs calculs et envoyé la photo du jeune mammoth reconstitué aux savants soviétiques qui ont découvert le vrai Dima. La confirmation est venue par le retour du courrier: le jeune mammoth reconstitué est bien le sosie de Dima. □

## L'ANTIROUILLE À L'HUILE MÉTROPOLITAIN

*Une formule brevetée, vous permettant de conserver votre véhicule durant 15 ans*

### La rouille

Parmi tous les problèmes auxquels doivent faire face les automobilistes, celui de la rouille en est un de taille.

La rouille, hydroxyde de fer, produit de la corrosion du fer en présence de l'oxygène de l'air et en milieu humide, est un mal naturel qui affecte les véhicules. Il existe deux types de rouille: la rouille de surface et la rouille interne. La première origine de la disparition de la couche protectrice, la peinture, et la deuxième, beaucoup plus grave, ronge le métal à partir du dessous de la carrosserie.

### Les antirouilles

Les procédés conventionnels d'antirouille sont connus et offrent des garanties. Aujourd'hui, la majorité des manufacturiers accordent des garanties de trois à cinq ans contre les perforations *externes*. Mais ces garanties (assurances) ne suffisent pas, à elles seules, à empêcher la rouille de s'installer.

Le traitement à l'huile Métropolitain est excellent pour tous les véhicules, neufs ou usagés. Il est particulièrement recommandé parce que moins onéreux que les antirouilles conventionnelles (moins de 50\$) et parce que l'efficacité du traitement est telle qu'une perforation causée par la rouille conservera la même apparence et la même dimension un an plus tard. L'huile, chauffée à 52 °C, a la fluidité nécessaire pour traverser tous les replis de la carrosserie et ainsi stopper la progression de la rouille.

### La mise au point

En partant du principe qu'il fallait protéger le métal de l'action néfaste de l'eau, de l'humidité et du calcium avec un enduit d'huile, il se révéla important de considérer les caractéristiques du produit. L'enduit devait avoir les caractéristiques suivantes: visqueux, afin d'adhérer aux surfaces traitées, incolore ou de couleur pâle et aussi limpide que possible, inodore ou du moins être d'odeur agréable.

Une formule fut trouvée et ensuite confiée au CRIQ, Centre de recherche industrielle du Québec, pour une analyse sévère et pour apporter les modifications et améliorations qui s'imposaient. Les quatre premiers critères d'évaluation des mélanges effectués en laboratoire étaient les objectifs originaux des travaux: adhérence, couleur, odeur, viscosité. À ces critères de base, venaient s'ajouter: miscibilité des composantes, facilité de mélange. Ainsi, le produit fut constitué de six composantes: trois huiles dont les chaînes de molécules sont de longueurs différentes, des additifs chimiques anticorrosifs et une fragrance pour éliminer l'odeur de l'huile.

### Le secret

L'huile est chauffée à 52 °C et projetée sous pression. L'enduit pénètre donc aisément dans tous les replis de la carrosserie, et ce aussi facilement que l'eau peut le faire; lors de l'application du traitement, l'huile Métropolitain ressort toujours par les mêmes interstices. Cette huile imbibe les tôles et son action pénétrante combinée à une facilité d'adhésion travaille pendant plus d'un an.

### Un investissement sûr!

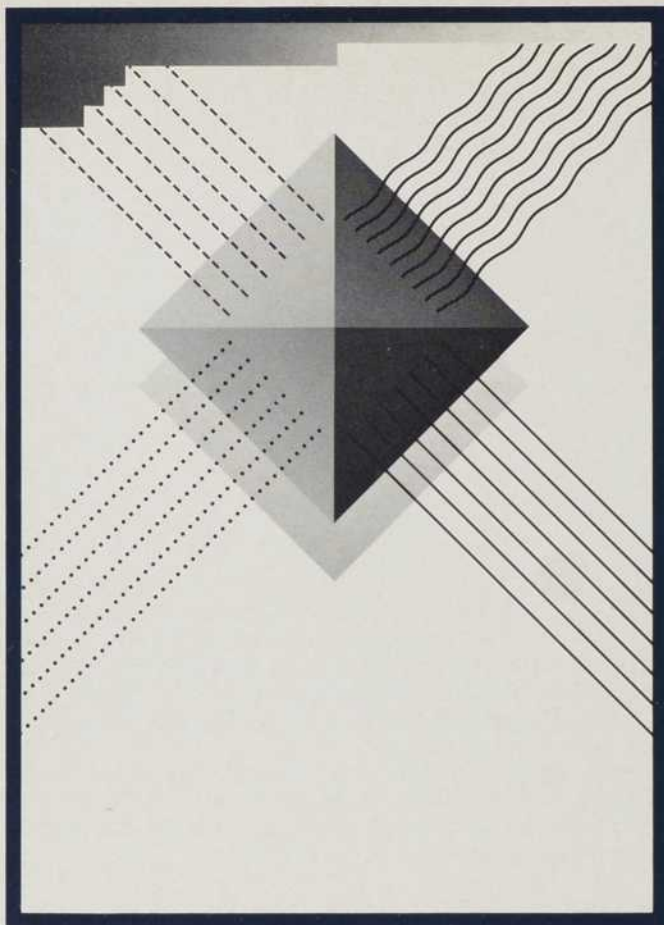
Un calcul simple permet de constater que pour un investissement de moins de 55\$ par an, vous évitez des réparations majeures à la carrosserie (tout près de 1 000\$) et pouvez facilement retarder de quelques années l'achat d'un autre véhicule ou obtenir une meilleure valeur de revente, soit une économie de 1 000\$ à 10 000\$ à 15 pour cent d'intérêt par an, ce qui fait du traitement à l'huile Métropolitain un investissement sûr!

### La garantie

Antirouille à l'huile Métropolitain vous offre une garantie d'un an. Si le véhicule reçoit le traitement à tous les ans, la garantie se prolonge pour une durée maximale de 15 ans.

### Maintenant quatre succursales

Antirouille à l'huile Métropolitain a maintenant quatre succursales à travers la province: à Québec, au 2343, boul. Hamel, (418) 687-5660; à Trois-Rivières (Saint-Louis-de-France), au 1600, boul. Saint-Louis, (819) 378-8222; à Longueuil, au 340, Rolland-Therrien, (514) 651-5531 et à Laval, au 600, boulevard Saint-Martin est, (514) 668-9883.



Une invitation à participer à une réflexion sur les enjeux et les tendances du développement technologique, en compagnie de représentants de l'industrie, des gouvernements, du monde universitaire, du milieu des affaires et d'organismes internationaux.

L'occasion de rencontrer et d'entendre des conférenciers prestigieux, considérés comme des chefs de file dans leur secteur.

**Au Palais des Congrès de Montréal  
les 25, 26 et 27 novembre 1987.**

Cette conférence est présentée dans le cadre de  
LA FOIRE INTERNATIONALE  
DE L'INNOVATION  
ET DES TECHNOLOGIES  
NOUVELLES

**TRANSTECH  
INTERNATIONAL 87**

Inscription:  
300\$ (incluant le  
dîner-conférence)  
60\$ par demi-journée  
thématique

Renseignements  
ou réservations:  
**(514) 737-9883**

## LA CONFÉRENCE INTERNATIONALE SUR L'INNOVATION ET LES TECHNOLOGIES NOUVELLES

**Mercredi 25 novembre 1987**

### 8h30 Ouverture de la Conférence

Petit déjeuner

Développement technologique: enjeux et tendances

#### Conférencier:

M. Harvie Andre,  
Ministre de la Consommation  
et des Corporations, Canada

### 9h Recherche et développement

Renforcer l'ampleur de la R & D pour sortir du  
XX<sup>e</sup> siècle

◆ Dans quelle mesure la  
Recherche et le Développement  
constituent-ils une activité  
capitale pour les pays  
industrialisés en regard, entre  
autres, du développement de  
certains secteurs stratégiques?

◆ Quelles conditions  
accompagnent l'établissement  
des réseaux internationaux et  
nationaux de la circulation de la  
technologie?

#### Conférenciers:

M. William Coderre,  
Directeur, Développement  
industriel, Conseil national de  
recherches Canada (CNRC)  
Dr. Raymond Khan,  
Agent de liaison avec l'industrie,  
Scripps Clinic and Research  
Foundation (La Jolla, Californie)

M. Bernard Moulin,  
Président, Groupe inter-  
universitaire de recherche en  
informatique cognitive des  
organisations (GIRICO)

M. Jean-Paul Boileau,  
Président, Servo-Robot Inc.

### 11h Ouverture officielle de Transtech International 87

12h Lunch

Visite de l'exposition

### 14h Aspects socio-économiques

Quels sont les outils de contrôle des intervenants du  
développement technologique face aux  
bouleversements socio-économiques qu'ils  
engendrent?

◆ Quelle est la nature des  
impacts causés par  
l'invasion des technologies  
nouvelles sur nos entreprises et  
notre milieu?

◆ Les enjeux financiers  
constituent-ils une entrave à  
l'établissement et au respect  
d'une éthique dans la recherche?

#### Conférenciers:

M. Maurice L'Abbé,  
Président, Conseil des sciences et  
de la technologie du Québec

M. Réal L'Archevêque,  
Vice-président recherche,  
Groupe SNC

M. Kimon Valaskakis,  
Président, Institut Gamma  
(Groupe associé Montréal-McGill  
pour l'étude de l'avenir)

### 16h Événements spéciaux

17 à 18h Visite de l'exposition

UNE RÉALISATION DU:

**CIIM**  
Centre d'innovation  
industrielle/Montréal

6600, Côte-des-Neiges  
Bureau 500  
Montréal (Québec)  
H3S 2A9  
Télécopieur  
(514) 737-1535

## Jeudi 26 novembre 1987

### 9h Protection et diffusion

Le brevet, en plus de constituer un outil de protection, peut-il être un outil de développement technologique?

- ◆ Dans quelle mesure la diffusion rapide de renseignements sur les brevets facilite-t-elle le développement de nouvelles technologies?
- ◆ Quels sont les avantages pour les inventeurs et les innovateurs d'une procédure faisant appel à une loi sur les premiers déposants?
- ◆ Le modèle européen de protection de la propriété intellectuelle est-il un exemple à suivre pour le Canada dans un contexte de libre-échange avec les États-Unis?

#### Conférenciers:

M. Paul Braendle,  
Président, Office Européen des Brevets

M. André Gariépy,  
Commissaire, Bureau canadien des brevets

M. Jacques Sicotte  
Président, Petro-Sun International Inc.

### 11h Événements spéciaux

12h Lunch Visite de l'exposition

### 14h Marché et finance

La croissance économique des pays industrialisés passe-t-elle par la capacité des entreprises à s'intégrer aux marchés internationaux des transferts de technologie?

- ◆ Comment les gouvernements doivent-ils intervenir pour aider les entreprises de haute technologie à conquérir de nouveaux marchés?
- ◆ Où et comment chercher le financement pour les projets d'expansion industrielle dans les domaines de la haute technologie?
- ◆ Comment les petites et moyennes entreprises peuvent-elles bénéficier du marché de la sous-traitance dans le domaine de la haute technologie?
- ◆ Quelle part le dossier des transferts de technologies occupe-t-il dans les négociations sur le libre-échange entre le Canada et les États-Unis?

#### Conférenciers:

Dr. Rosaire Couturier,  
Directeur, Institut des banquiers canadiens

M. Martin Godbout,  
Président, Hodran Inc.  
(La Jolla, Californie)

M. Marc C. Vaillancourt  
Vice-président principal, Division du capital de risque, Banque fédérale de développement

### 16h Événements spéciaux

17 à 18h Visite de l'exposition

Ce programme, qui a été préparé fin septembre présente les conférenciers qui avaient confirmé leur participation à ce moment.

## Vendredi 27 novembre 1987

### 9h Problématique de développement

Dans quelle mesure l'État peut-il appliquer une politique cohérente en matière de sciences et de technologies?

- ◆ Le dynamisme du secteur privé peut-il, à lui seul, être la pierre angulaire d'une politique cohérente en matière de développement technologique?
- ◆ Quels rôles jouent et doivent jouer les intervenants traditionnels: État, universités, entreprises privées?
- ◆ Les parcs industriels sont-ils en train de se découvrir une nouvelle vocation en matière de recherche et de développement?
- ◆ Quels services la petite et moyenne entreprise peut-elle attendre des centres de recherche privés ou gouvernementaux?

#### Conférenciers:

Dr. Stuart Smith,  
Ex-président, Conseil des sciences du Canada

M. Laurent Thibault,  
Président, Association des manufacturiers canadiens

M. Roger Miller,  
Professeur, Université du Québec à Montréal, et associé universitaire, SECOR Inc.

M. Bjorn Andersen,  
Directeur des laboratoires, IBM Canada

M. Michael P. Ryan,  
Président, Association Internationale des Parcs Scientifiques, Section Europe

M. Martin Godbout,  
Président, Hodran Inc.  
(La Jolla, Californie)

12h Lunch Visite de l'exposition

### 14h Main-d'oeuvre

Nos sociétés peuvent-elles résoudre le problème de la «déqualification» de la main-d'oeuvre posée par l'introduction des technologies nouvelles?

- ◆ Les gouvernements et les entreprises peuvent-ils trouver des solutions autres que le chômage structurel pour la main-d'oeuvre «déqualifiée» par l'introduction de nouvelles technologies?
- ◆ Comment s'assurer une main-d'oeuvre qualifiée, condition essentielle d'adaptation rapide aux changements technologiques?

#### Conférenciers:

M. Benoît Bouchard,  
Ministre, Emploi et Immigration Canada

M. Gérard Vanderpote,  
Directeur général, Agence Nationale Pour l'Emploi (Issy-les-Moulineaux, France)

M. Georges Kanawaki,  
Directeur, Développement de la formation, Bureau International du Travail (Genève, Suisse)

M. Robert Picard,  
Vice-président ressources humaines, Shell Canada Ltée

### 16h Événements spéciaux

17h Cocktail

19h Dîner-conférence

Co-présidé par M. Robert René de Cotret  
Ministre de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie du Canada et  
M. Pierre MacDonald, Ministre du Commerce extérieur et du Développement technologique du Québec.

LES

---

25

---

ANS DE

---

**QUÉBEC SCIENCE**

---

par JEAN-MARC GAGNON

De novembre 1962 à novembre 1987.  
Les 25 ans de *Québec Science*.  
Une histoire et une aventure passionnantes.

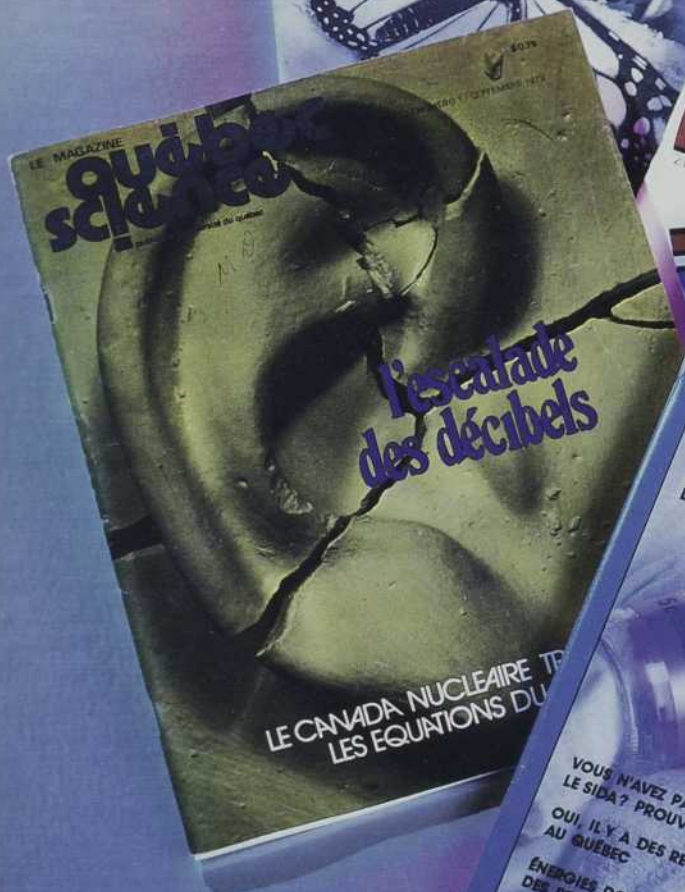
« **U**ne vis énorme sur un écran de boulons de taille moyenne, pour aborder le problème de l'obésité; un melon d'eau affublé d'un compteur d'Hydro-Québec, pour parler de l'urgence de revenir aux sources biologiques de l'énergie; un amoncellement de billets froissés, jetés pêle-mêle sur une table, pour traduire le gaspillage auquel se livre notre société; voilà une façon plutôt insolite d'attirer l'attention du lecteur sur les problèmes cruciaux auxquels la science s'intéresse. Et cette image, c'est celle de *Québec Science*. C'est même devenu, en quelque sorte, son étiquette. Ajoutons à cela quelques titres du genre «Le monde des trop petits», «Le détournement des icebergs», «Certain n'est pas scientifique», et nous avons sous les yeux le portrait d'un magazine unique au Québec », écrivait Pierre Goulet en août 1978, dans *Réseau*, la publication institutionnelle de l'Université du Québec.

En 1987, même s'il n'est plus seul, *Québec Science* reste encore unique... et fort durable puisqu'avec la parution du présent numéro, il aura 25 ans bien comptés, ce qui en fait certes, le doyen des magazines scientifiques québécois.

Novembre 1962: tel un Monarque, le Jeune Scientifique commence une envolée qui durera 25 ans...



Janvier 1970: signe des temps. Le Jeune Scientifique devient Québec Science.



Septembre 1973: Québec Science s'engage résolument dans la voie de la communication scientifique axée sur l'actualité et innove en présentant en couverture des objets usuels dans des contextes inhabituels.



Septembre 1987: 25 ans plus tard. La science et la technologie ayant imprégné pratiquement tous les aspects de la vie personnelle et professionnelle, Québec Science cherche à se rapprocher de la vie quotidienne de ses lecteurs et à montrer le côté humain de la science et de la technologie, tout en continuant d'informer et de vulgariser.

### TROIS NOMS: TROIS ÉTAPES

Bien sûr, il a changé au fil des ans. On peut d'ailleurs identifier trois étapes distinctes de son évolution.

Tout d'abord sa naissance, en novembre 1962, et sa publication par l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS), jusqu'en décembre 1969, sous le nom de *Jeune Scientifique*. Mais il faut d'abord dire que cette publication n'était pas le produit d'une génération spontanée puisqu'elle faisait suite à une autre revue fondée en 1951 par des frères enseignants (les Clercs de Saint-Viateur du Collège de Joliette): le *Jeune Naturaliste*.

En publiant le *Jeune Scientifique*, «l'ACFAS élargit le cadre plus limité du périodique le *Jeune Naturaliste*», écrivait Lucien Piché, alors président de l'ACFAS, dans le premier numéro du *Jeune Scientifique*. Dès le départ, l'orientation du nouveau périodique placé sous la même direction que le *Jeune Naturaliste*, celle du frère Léo Brassard, était très claire: vulgariser les sciences à l'intention des étudiants du secondaire et leur offrir ainsi l'occasion de s'initier aux méthodes de développement des sciences mathématiques, physiques et naturelles. «À cette fin, poursuivait le président de l'ACFAS, la revue s'est assurée la collaboration de scientifiques et d'universitaires distingués (...). En termes accessibles à l'adolescent, les rédacteurs conserveront toutefois à la science sa rigueur et sa précision. La langue devant servir à l'expression de concepts clairs et précis, la revue aura, par ailleurs, le souci de maintenir un niveau élevé de la qualité littéraire des articles qu'elle présentera.»

Et le papillon (un monarque) figurant sur la couverture du premier numéro s'envola pour sept ans! Au cours de ces années, le *Jeune Scientifique* devint vraiment le lieu par excellence de la vulgarisation scientifique écrite au Québec. Plusieurs parmi les 45 ans et plus, ainsi que la plupart des membres de la commu-

Les mêmes questions sont toujours sur toutes les lèvres quand on parle de périodiques: Quel est votre tirage? Qui sont vos lecteurs? Comment faites-vous pour vous financer?

D'abord le tirage. Précisons au départ que lorsque nous parlons de tirage, nous ne voulons pas dire le nombre d'exemplaires imprimés, mais le nombre d'exemplaires vendus. En effet, le nombre d'exemplaires imprimés est toujours supérieur au nombre d'exemplaires vendus en raison, entre autres, du fait que *Québec Science* est distribué dans les kiosques à journaux. Du point de vue du tirage, le *Jeune Scientifique* a connu ses meilleures années en 1965 et 1966, alors qu'il a atteint les 6 500 exemplaires vendus par numéro. Quant à *Québec Science*, il a atteint un sommet au tout début des années 80, avec une moyenne mensuelle de près de 24 000 exemplaires vendus (environ 18 000 abonnés et 6 000 exemplaires vendus en kiosque). Depuis la crise économique des années 80 et l'apparition de nombreux concurrents, le tirage de *Québec Science* a quelque peu diminué. Au 30 juin 1987, il était de 20 394 exemplaires. (À noter que le tirage de la revue est vérifié par l'Audit Bureau of Circulation.)

Qui lit *Québec Science*? Depuis le *Jeune Scientifique*, la clientèle de la revue s'est quelque peu transformée. Elle est passée des 12-18 ans aux 18-35 ans (l'âge moyen des abonnés est d'environ 29 ans). Elle est composée

d'étudiants (35 p. cent), de professionnels (22 p. cent), d'enseignants (12 p. cent), de techniciens (9 p. cent), de cadres et d'autres catégories professionnelles (22 p. cent). En majorité des hommes (70 p. cent). Très fidèles: 98 p. cent des abonnés collectionnent *Québec Science* et consacrent près de 2,5 heures à sa lecture mensuelle. Enfin, comme trois personnes, en moyenne, lisent chacune des exemplaires vendus à l'unité ou par abonnement, on considère que *Québec Science* rejoint plus de 60 000 personnes qui en influencent près de 250 000 autres.

Qui finance *Québec Science*? Rappelons qu'il s'agit d'une publication à but non lucratif, propriété de l'Université du Québec et publiée par les Presses de l'Université du Québec. La majeure partie de ses revenus proviennent des abonnements et des ventes. La publicité constitue un revenu d'appoint qui, signe des temps, devra cependant aller en augmentant, à l'avenir. Même s'il n'est pas un magazine commercial à proprement parler, plusieurs annonceurs considèrent hautement la qualité des lecteurs de *Québec Science* et y annoncent depuis que le magazine a décidé d'accepter de la publicité, en 1971. Qu'ils en soient remerciés le plus chaleureusement du monde. Car le financement d'un magazine scientifique au Québec ne va pas de soi. Dans le passé, il a fallu bien des tours de force pour y parvenir et il en faudra encore à l'avenir.

nauté scientifique québécoise se rappelleront avec plaisir les articles des Pierre Couillard, Raymond Cayouette, Maurice L'Abbé, Lucien Piché, Serge Lapointe, Wladimir Paskevici, Gaston Moisan, G.-Oscar Villeneuve, Denis Jacob, Marcel Sicotte, J.-André Fortin, Roger-H. Martel, Miroslav Grantner, Bernard-J. R. Philogène et



Hubert Reeves

de combien d'autres encore! D'un jeune professeur de physique à l'Université de Montréal, un certain Hubert Reeves? Ou encore de celui qui fut sans doute l'étudiant le plus prolifique de sa génération dans le domaine de la vulgarisation scienti-

fique, l'astronome Jean-René Roy.

Les années 1962 à 1969 représentent une période qu'on pourrait presque qualifier d'âge d'or de la vulgarisation effectuée par des scientifiques et des professeurs à l'intention des jeunes. En fait, un seul journaliste scientifique, le regretté Roland Prévost, participa activement à la rédaction du *Jeune Scientifique*. C'était l'époque où les scientifiques soucieux de partager leurs connaissances devaient s'en charger eux-mêmes.

### À TEMPS NOUVEAU, NOUVEAU NOM

Mais les événements et l'évolution des mentalités allaient bientôt forcer des changements rédactionnels et graphiques. Un événement d'abord:

la prise en charge, au cours de l'été 1969, de la publication de la revue par l'Université du Québec qui venait d'être créée et ce, à l'instigation du vice-président à la recherche de l'Université, Louis Berlinguet, qui était également président de l'ACFAS, cette année-là. L'Université y voyait (et y voit encore, 18 ans plus tard!) un excellent moyen de prolonger l'action qu'elle poursuit sur la quasi-totalité du territoire québécois en vue de favoriser l'accès du plus grand nombre à la connaissance. Ensuite, une évolution des mentalités (et des institutions): la vulgarisation telle que pratiquée par le *Jeune Scientifique* d'alors n'intéresse plus guère.



Louis Berlinguet

Commencèrent deux ou trois années de transition au cours desquelles la revue, placée sous la direction de Jocelyne Dugas, cherche à renouveler sa formule. Dès le troisième numéro (du volume huit) publié par l'Université du Québec, la revue change de nom et, à la suite d'un concours organisé auprès de ses abonnés, devient *Québec Science*.

### LA MONTÉE DE QUÉBEC SCIENCE

Comme il s'agissait vraiment de la continuation du même périodique, on poursuit la numérotation des années commencée en 1962 avec le *Jeune Scientifique*, chaque année représentant un volume. Voilà pourquoi nous commençons le volume 26 de *Québec Science* 16 ans après sa désignation sous le nom de *Québec Science*, mais exactement 25 ans après la parution du premier numéro du *Jeune Scientifique*.

Au cours de ces années de transition, le nombre de journalistes professionnels qui participent à la rédaction de la revue augmente sensiblement. Même si l'orientation rédactionnelle semble toujours la même, petit à petit, la dynamique de la revue se rapproche de l'actualité et s'éloigne

de la vulgarisation quelque peu didactique des années 60. Il faut dire également que la présentation graphique de la revue a été entièrement refaite et qu'elle est superbe! Les articles se veulent plus vivants aussi. On y trouve, entre autres, des interviews avec des personnages plutôt colorés comme cet informaticien nommé Pierre Jeannot (l'actuel président d'Air Canada), dont les propos furent rapportés par Solange Chalvin dans le numéro de février 1970 de *Québec Science*: «Qu'est-ce qu'un ordinateur? C'est un idiot qui travaille à une rapidité folle et qui possède une mémoire fantastique. Si vous réussissez à marier cet idiot à un homme doué de créativité, vous obtenez une combinaison phénoménale qui a la possibilité de libérer l'humanité d'une foule de ses problèmes quotidiens.»

### DE L'OREILLE CASSÉE AU CINQ-MILLIARDIÈME TERRIEN

Mais c'est vraiment avec le numéro «de l'oreille cassée», en septembre 1973, que commença le *Québec Science* que nous connaissons actuellement. J'ai eu le plaisir d'être de cette équipe. En fait, il n'a pas beaucoup changé depuis lors.



Jean-Pierre Langlois

Une couverture choc conçue jusqu'à la fin de 1979 par l'ingénieur créateur Jean-Pierre Langlois. Des articles portant sur des sujets d'actualité scientifique écrits

par de jeunes et talentueux journalistes scientifiques dont la plupart ont fait carrière dans le domaine: Jean-Marc Fleury, Fabien Gruhier, Benoît Drolet, Luc Chartrand, Diane



Yanick Villedieu

Dontigny, Jean-Marc Carpentier, Gilles Provost, Pierre Sormany, Yanick Villedieu, Claude Marcil,



André Delisle

André Delisle, Jean-Pierre Rogel, François Picard, Michel Gauquelin, Louis de Bellefeuille... J'en passe et des meilleurs!

Puis, au début des années 80, la relève prend les commandes sous la direction de Jean-Pierre Rogel: Pierre Parent, puis Richard Hodgson, à la conception graphique, Louis Ducharme, puis Alain Vézina, à la photo couverture et Raymond Robitaille à la typographie. De nouveaux rédacteurs: René Vézina, François Goulet, Ève-Lucie Bourque, Ginette Beaulieu, Gilles Drouin, Vonik Tanneau, Louise Desautels, Claude Lafleur, Claude Forand, Gilles Parent, etc. À la rédaction, toujours, la très très patiente Diane Dontigny a révisé tous les articles pendant 14 ans.



Louise Desautels



Diane Dontigny, Jean-Pierre Rogel, Gilles Drouin, Ginette Beaulieu, François Goulet.

Pour rendre justice à tous, il faudrait signaler encore d'innombrables faits et personnages, car il s'en passe des choses et il en passe des gens en 25 ans! Comme Patricia Larouche qui, pendant neuf ans, a été successivement responsable des abonnements et secrétaire. Comme Nicole Bédard, qui s'occupe des abonnements depuis près de 15 ans. Et Marie Prince qui effectue la sollicitation publicitaire et, par période, de la promotion depuis aussi longtemps. Ce sont les gens, surtout, qui sont importants! □

# L'aventure du **SPOUTNIK**

par CLAUDE LAFLEUR

**Depuis le lancement du premier Spoutnik,  
l'Union soviétique n'a pas ralenti  
la réalisation de son programme spatial.**

**Fusées, satellites, stations orbitales, super-lanceurs se succèdent  
à un rythme qui confirme l'indéniable supériorité des Soviétiques  
dans l'espace.**

**I**l y a eu 30 ans, le 4 octobre 1957, l'Union soviétique surprenait le monde entier en plaçant en orbite autour de la Terre le premier satellite artificiel, une petite sphère de 58 centimètres de diamètre appelée «Spoutnik», mot russe signifiant simplement satellite. Aujourd'hui, l'U.R.S.S. réalise plus de 80 p. cent de toutes les mises en orbite de satellites et est le seul pays à être capable de maintenir en permanence des cosmomates dans l'espace.

En effet, depuis une quinzaine d'années, les Soviétiques procèdent en moyenne à deux tirs de fusées par semaine, alors que les Américains n'effectuent qu'une vingtaine de lancements par année. De leur côté, les Européens réalisent moins de cinq tirs d'Ariane par année, alors que les Japonais, les Chinois et les Indiens totalisent environ cinq mises en orbite. Des quelque 150 satellites lancés annuellement, au moins 120 portent les armoiries russes.

En fait, les Soviétiques sont les seuls à s'être dotés d'une véritable industrie spatiale qui produit fusées et satellites littéralement à la chaîne. Le Bureau d'évaluation technologique du Congrès américain estime que les Soviétiques consacrent, chaque année, une trentaine de milliards de dollars à leur programme spatial, soit autant que toutes les autres nations réunies. Les analystes du Congrès évaluent à environ 600 000 le nombre de personnes travaillant au programme spatial russe, soit quatre fois plus qu'aux États-Unis.

Le général Robert Herres, commandant du *U.S. Space Command* du NORAD, qualifie «de rien de moins que formidable» leur capacité de soutenir une cadence de lancement aussi intense. Avec raison. Visitant le cosmodrome de Baïkonour, en mai dernier, Mikhaïl Gorbatchev assista à trois lancements de satellites en trois jours dont deux réalisés à seulement quinze minutes d'intervalle! (Actuellement, les Américains ont peine à réussir un tir par mois.)

D'autre part, lorsqu'une fusée soviétique rate sa mise en orbite (cela

se produit deux ou trois fois par année), il ne s'écoule généralement que quelques semaines — et non des mois, voire une année ou deux, comme c'est le cas aux États-Unis et en Europe — avant que le lanceur en cause ne reprenne du service. Une telle habileté permet d'ailleurs aux Soviétiques d'offrir à tout utilisateur éventuel de fusée russe qui perdrait son satellite, un lancement de rechange dans un délai de six semaines!

## UN MOTEL COSMIQUE...

Le général Herres note également «l'évidente avance» des Soviétiques en matière de présence humaine dans l'espace. Les cosmonautes cumulent, en effet, l'équivalent de 12,5 années sur orbite, soit trois fois plus que les astronautes américains. Depuis 1971, sept stations orbitales *Saliout* furent tour à tour maintenues en service presque continuellement et permirent la mise au point des techniques nécessaires à de longs séjours humains en apesanteur, préparant ainsi des envolées vers Mars (voir: «Desti-



Cette réplique du *Sputnik*, suspendue au Musée de l'espace, à Moscou, exprime fort symboliquement le fait que le lancement de ce premier satellite artificiel de notre planète a ouvert les portes de l'espace aux Soviétiques.

nation Mars», *Québec Science*, décembre 1986).

À bord des *Saliout*, les cosmonautes réalisent également une vaste gamme de recherches couvrant pratiquement toutes les sphères de la science, de l'astronomie à l'étude de la Terre, en passant par la métallurgie et l'agriculture en gravité zéro. «L'un des principaux objectifs de notre programme spatial vise à mettre en place un complexe orbital habité de façon permanente», révélait récemment Boris Rauschenbach, membre de l'Académie des sciences de l'U.R.S.S.

L'année dernière, les Soviétiques lancèrent le module *Mir*, une sorte de motel cosmique doté de six ports d'amarrage pouvant recevoir chacun un vaisseau ou un laboratoire spécialisé. «Ce qu'il est important de noter concernant *Mir*, affirme James Fletcher, le grand patron de la NASA, c'est la présence des multiples colliers d'arrimage qui rendent possible l'assemblage d'une station orbitale assez semblable à celle que nous projetons de construire dans une dizaine d'années».

En février dernier, un équipage s'est installé à bord de *Mir* pour un séjour qui devrait se poursuivre jusqu'en décembre 1987. En avril, un premier module scientifique s'est joint au complexe. Appelé *Kvant*, il est dédié à l'astrophysique. Au cours des prochains mois, un second module sera lancé pour observer la Terre. D'ici un an ou deux, deux laboratoires, l'un pour la fabrication de matériaux en apesanteur et l'autre consacré à la biologie et à la médecine, viendront s'ajouter. Les Soviétiques précisent d'ailleurs que ces deux laboratoires préfigureront d'éventuelles usines cosmiques où seront produits des composants électroniques, des alliages impossibles à réaliser sur Terre, des substances pharmaceutiques, etc. «Aujourd'hui, nous faisons de la recherche dans l'espace. Dans quelques années, nous y exploiterons de véritables usines», affirme le Dr Liya Regel, de l'Institut des recherches spatiales, un organisme rattaché à l'Académie des sciences de l'U.R.S.S.

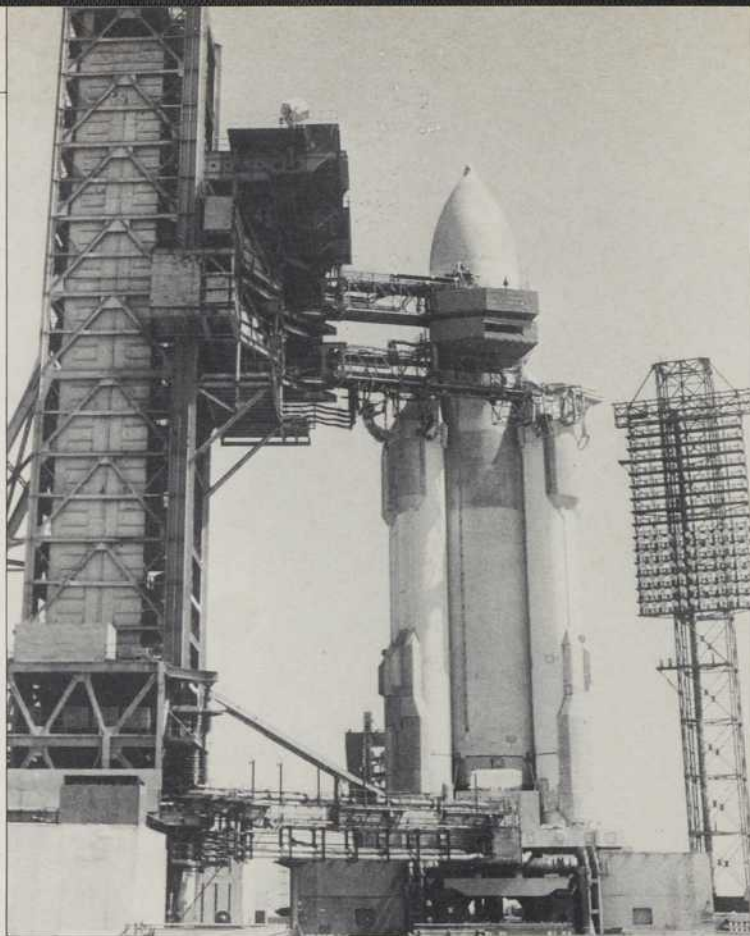
## ...BIENTÔT DESSERVI PAR CAMION COSMIQUE

Le 15 mai dernier, l'Union soviétique franchit un pas important dans cette direction en réalisant la mise à feu d'un super-lanceur comparable à la fusée *Saturn 5* du programme Apollo. Baptisée *Energiya*, cette nouvelle fusée sera en mesure, selon l'agence TASS, «de placer sur orbite des vaisseaux réutilisables et d'autres engins lourds». La charge utile que pourra satelliser *Energiya* sera de l'ordre d'une centaine de tonnes, soit quatre fois plus que ce que peuvent réaliser les lanceurs américains les plus performants. Ce succès vient couronner deux décennies de recherches laborieuses, marquées par trois échecs spectaculaires en 1969 et en 1972. (Voir *Québec Science*, février 1984, p. 8).

*Energiya* ressemble beaucoup à la navette américaine puisqu'elle est constituée d'un grand réservoir sur lequel sont fixés les propulseurs latéraux, ainsi que la charge utile à satelliser. Notons cependant que cette ressemblance n'est que superficielle puisque, entre autres, les quatre propulseurs d'*Energiya* consomment du carburant liquide et non de la poudre comme c'est le cas des deux propulseurs de la navette. De plus, quatre moteurs principaux sont fixés à la base du gros réservoir central, alors que l'on retrouve les trois moteurs équivalents sur la queue de l'étage orbital de la navette.

De ce fait, le lanceur soviétique est beaucoup plus versatile que la navette américaine, car il peut transporter sur son dos un conteneur renfermant 100 tonnes de charge utile ou une navette réutilisable ayant à son bord un équipage et une trentaine de tonnes de fret.

Lors du premier essai d'*Energiya*, les Soviétiques ont d'ailleurs confir-



Novosti photo

Depuis le lancement réussi de la puissante fusée soviétique *Energiya*, le 15 mai dernier, les Soviétiques envisagent, entre autres, des expéditions d'envergure à destination des planètes.

mé ce que pensaient, depuis des années, les spécialistes occidentaux, à savoir que cette fusée lancera bel et bien des vaisseaux réutilisables. Pourtant, l'existence même d'une navette russe n'a été rendue officiellement publique que le 6 janvier dernier. Surnommé *Bourane* (littéralement: tempête de neige), cet orbiter serait, tout comme ses homologues américains *Columbia*, *Discovery* et *Atlantis*, un camion cosmique tout usage.

Selon le Pentagone, le premier lancement de la navette russe (peut-être sans cosmonaute à bord) serait imminent: «Il y a de grandes chances pour qu'il ait lieu d'ici la fin de 1988», déclare l'un des porte-parole américains. D'après certains observateurs, ce lancement pourrait même avoir lieu avant la reprise des vols de la navette américaine, prévue pour l'été prochain. Ce dont doute James Oberg, l'un des plus réputés analystes du programme soviétique. Oberg qualifie de «plus qu'optimistes» les prévisions du Pentagone et ajoute:

«Je serais surpris de voir une navette russe en orbite au cours de la présente décennie».

Récemment, le U.S. Space Command rapportait de plus que l'U.R.S.S. s'apprêterait à faire prochainement l'essai d'un *Spaceplane* avec des cosmonautes à bord. Ce *Spaceplane* aux dimensions nettement plus petites que *Bourane* ressemblerait davantage à la mini-navette européenne Hermès. Pour de nombreux experts, le *Spaceplane* servirait principalement au transport d'équipages, à la manière des capsules *Soyouz* (non réutilisables) qui font actuellement la liaison entre la Terre et les sta-

tions spatiales.

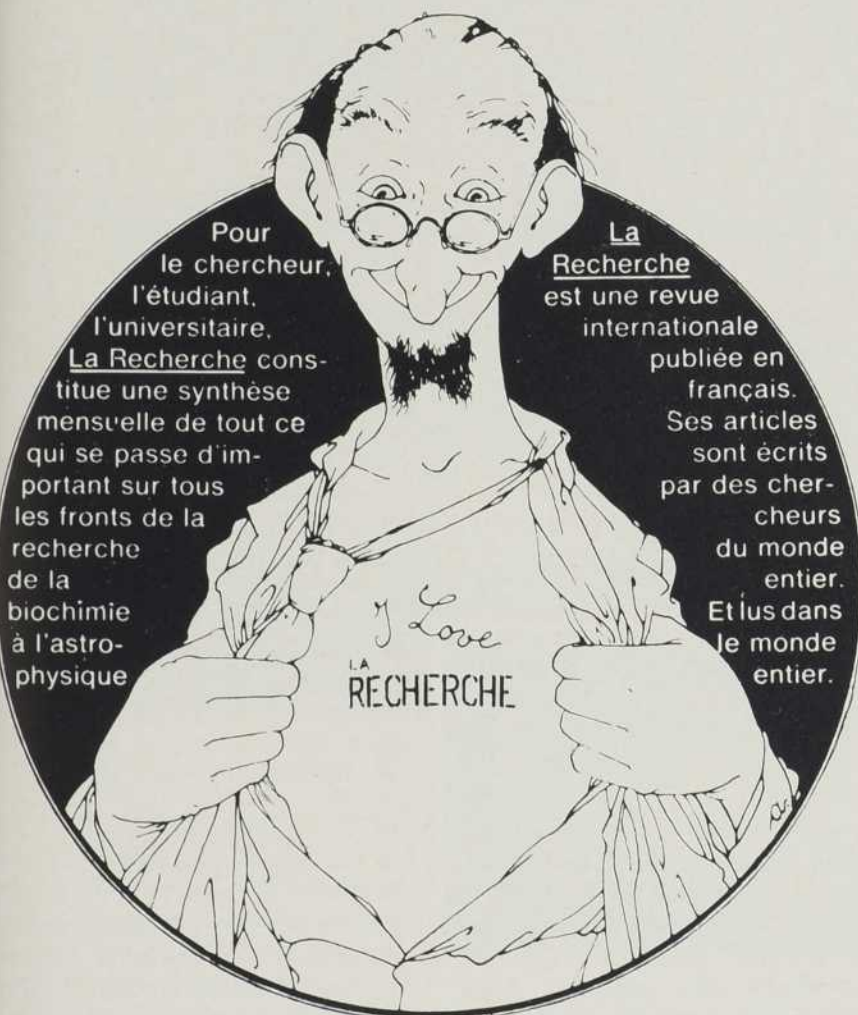
## VERS L'AN 2000

À la suite du tir réussi de leur toute puissante *Energiya*, les Soviétiques se permettent même de rêver ouvertement aux projets qu'ils pourront réaliser d'ici une décennie. Ainsi, l'agence TASS écrivait que les fusées *Energiya* serviront à satelliser de lourdes plates-formes tout usage et de grandes composantes de station orbitale, ainsi qu'à lancer des opérations d'envergure vers les planètes. Selon un porte-parole de la Maison Blanche, *Energiya* servira éventuellement à des missions habitées vers la Lune ou vers Mars.

Une étude de la NASA réalisée l'année dernière prévoit qu'en 1994, les Soviétiques maintiendront une vingtaine de cosmonautes à bord des stations orbitales de type *Mir* comprenant jusqu'à 22 modules. Le Pentagone s'attend même à ce que ces stations soient beaucoup plus grandes et à ce qu'une centaine de cosmonautes y travaillent en permanence!

Des rêves irréalisables? Peut-être pas plus que le lancement du Spoutnik, il y a 30 ans! □

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



## Offre spéciale \*

Je désire souscrire un abonnement d'un an (11 nos) à la Recherche au tarif de 36 dollars canadiens au lieu de 46,75 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.

## Devenir consultant

Instrument autogéré  
de formation

I Modules d'apprentissage  
II Dossier d'intervention

R. Lescarbeau, M. Payette, Y. St-Arnaud

«...unique en son genre... Devenir consultant est une contribution nouvelle et originale... (Liaison, Line Caouette). Les non initiés, les consultants débutants et aussi les praticiens d'expérience trouveront dans cet ouvrage un outil de formation et d'intervention, facilement adaptable à leur situation.

1985, Vol. I-II, 336 p., rel. spirale  
(2-7606-0699-6)

38\$ □

Vol. II, 80 p., rel. spirale  
(2-7606-0724-0)

Coédition : Les Editions de l'Université de Sherbrooke

9\$ □

## Les Grèves au Canada

Causes et conséquences

R. Lacroix

Une nouvelle théorie explicative de l'activité de grève dans le cadre de l'économie canadienne.

290 p.

22\$ □

## Le Système politique des États-Unis

E. Orban et coll.

Le système politique américain dans sa dynamique interne et externe.

Coédition : Bruylant

360 p.

29\$ □

Veillez m'expédier les titres cochés.

Paiement ci-joint (frais de port : 5% au Canada - 10% à l'étranger)

Chèque\*  Visa  Mastercard

Date d'expiration : \_\_\_\_\_

Nom : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_



\*Les Presses de l'Université de Montréal  
C.P. 6128, succ. «A», Montréal, QC H3C 3J7  
Tél. : (514) 343-6321

# DES SAUMONS CULTIVÉS

**Née il y a quelques années à peine, l'aquaculture du saumon connaît une croissance phénoménale dans l'Ouest canadien parce qu'elle a su utiliser les biotechnologies les plus avancées.**

**L'**aquaculture du saumon prend l'allure d'une nouvelle ruée vers l'or en Colombie-Britannique. L'industrie de l'élevage des saumons Coho, Shinnook et des truites arc-en-ciel en enclos marins a crû de façon phénoménale depuis quelques années. Quelques entreprises d'aquaculture sont même déjà inscrites à la Bourse de Vancouver.

«En 1985, il n'y avait en Colombie-Britannique que dix fermes marines, constate Michael Coon, directeur des pêcheries au ministère de l'Agriculture de cette province. En 1986, on en comptait 70. Cette année, il y en aura 250 et, avec le nombre de demandes de permis que nous recevons, il pourrait bien y en avoir 700 en 1988!

Pour cette nouvelle industrie, le virage technologique est déjà chose du passé. L'aquaculture a même donné naissance à toute une gamme

de services produisant hormones et vaccins grâce aux techniques complexes de la biotechnologie. Mais cette croissance exceptionnelle ne va pas non plus sans causer quelques inquiétudes aux pêcheurs, entre autres, qui voient leur gagne-pain menacé.

## LA LEÇON DES NORVÉGIENS

Contrairement à la pisciculture, l'aquaculture se pratique en pleine mer, en enclos flottant dans les baies abritées, le long de la côte. Les saumons sont engraisés pendant deux à quatre ans avant d'être mis sur le marché.

Le véritable engouement pour l'aquaculture est venu l'année dernière avec l'exposition internationale de Vancouver. À cette occasion, les Vancouverois ont découvert le succès phénoménal obtenu par les Norvégiens, qui produisent annuellement

40 000 tonnes de saumons de l'Atlantique en aquaculture.

«Paradoxalement, c'est en Colombie-Britannique qu'avaient été mises au point, il y a plus de dix ans, les techniques d'aquaculture utilisées par les Norvégiens, explique Michael Coon. Mais, à l'époque, on considérait que leur utilisation comportait trop de risques.» Cela n'a pas forcément changé, malgré l'enthousiasme suscité par l'exemple norvégien et, à une moindre échelle, par celui des Écossais.

«Pour une aquaculture qui démarre, il faut compter bien au-delà d'un million de dollars d'investissement en capital pour les filets, les systèmes d'ancrage et de flottaison des enclos», déclare David Groves, copropriétaire de la Sea Spring Salmon Farm, la deuxième ferme marine à voir le jour dans la province, il y a cinq ans. Il ajoute qu'il faut absorber les frais d'exploitation pendant au moins deux ans et demi avant de vendre ses premiers poissons. «Ces coûts varient entre 3 et 3,5 dollars la livre de saumon, la plus grosse dépense étant la nourriture.»

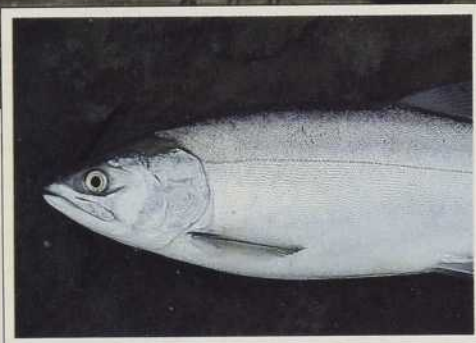
## DES GÉNITEURS TRANSSEXUELS

Encore très jeune, l'aquaculture fait néanmoins vivre une petite industrie de services biotechnologiques spécialisés dans les vaccins et les hormones. Ainsi, par exemple, la compagnie Syndel, de Vancouver, produit des hormones de reproduction pour l'aquaculture. À l'autre bout du pays, à Halifax, la société Aqua Health fabrique des vaccins qui peuvent être administrés aux poissons simplement en les mélangeant à l'eau de l'enclos. «Ces vaccins sont très importants en aquaculture car plusieurs maladies et parasites peuvent affecter le saumon», explique David Groves.

Un autre problème auquel les éleveurs de saumons doivent faire face est de déterminer le sexe de leurs poissons en vue d'éliminer les mâles. «Ces derniers meurent relativement tôt après leur maturité», explique



Peter Chettleburgh



François Caron

Edward Donaldson chercheur de Pêches et Océan Canada à Vancouver. «Les femelles Shinook, par exemple, vivent un an de plus que les mâles.» De plus, lorsqu'ils atteignent leur maturité, les saumons mâles confinés en enclos deviennent très agressifs et s'attaquent entre eux.

Bref, les saumons mâles s'avèrent improductifs et indésirables en aquaculture. L'idéal serait donc de les séparer des femelles, mais rien ne les distingue extérieurement avant leur maturité. Une autre solution serait de n'élever que des femelles. C'est ce à quoi est parvenu Edward Donaldson. Grâce à des hormones androgènes, il a transformé les saumons femelles en mâles. Génétiquement, ce sont encore des femelles avec des chromosomes XX, mais elles sont capables de produire du sperme. Lorsque ces «mâles fonctionnels» fertilisent des femelles, le résultat ne peut être que d'autres femelles, puisqu'aucun des géniteurs ne peut transmettre ce qu'il ne possède pas: des chromosomes mâles!

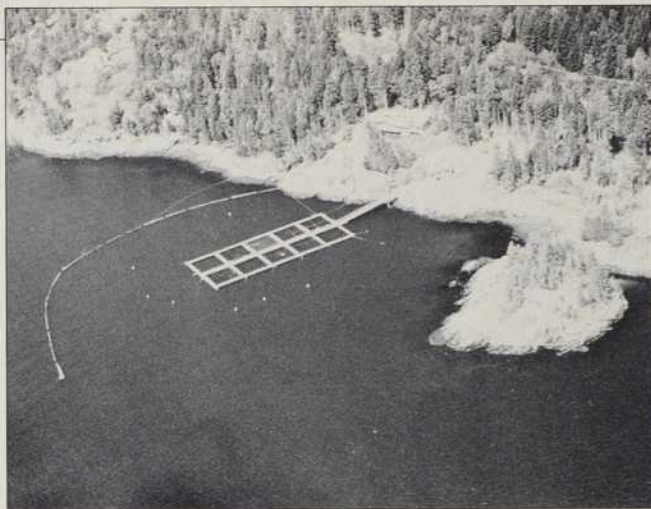
«De tels géniteurs sont maintenant offerts aux aquaculteurs; c'est même devenu une technique standard», précise David Groves. «Toutefois, ajoute-t-il, l'expérience a failli mal tourner à ses débuts, en 1985. La demande pour ces géniteurs transsexuels dépassait l'offre. Parce qu'il y avait pénurie, les aquaculteurs ont surutilisé leurs géniteurs!»

Le résultat en fut un sperme de qualité inférieure. Selon Margaret Monroe, journaliste de Southam News en poste à Vancouver, certains aquaculteurs ont perdu jusqu'à 200 000 œufs qui n'ont pu être fertilisés. «Mais, aujourd'hui, le nombre de géniteurs est suffisant et la technique est bien au point», ajoute David Groves.

*En deux ans, le nombre de fermes marines d'élevage du saumon, en Colombie-Britannique, est passé de 10 à 250 (photo du haut).*

*Les hormones androgènes administrées aux saumons femelles transforment ces dernières en mâles. Tout en demeurant génétiquement des femelles, ces «mâles fonctionnels» n'engendrent que des femelles, très prisées en aquaculture (photo ci-contre).*

Edward Donaldson s'intéresse en fait à plusieurs applications des biotechnologies. Son équipe expérimente les hormones de croissance utilisées pour les bovins et les volailles afin d'accélérer la croissance des saumons en aquaculture. Edward Donaldson a aussi mis au point un traitement utilisant l'estradiol, une hormone qui existe à l'état naturel chez le saumon, pour transformer tous les saumons mâles en femelles. L'objectif est non seulement d'améliorer le rendement des fermes marines, mais éventuellement de relâcher ces saumons en pleine mer pour aussi améliorer la productivité des pêcheries.



Dave Butler / Skyline Images

*Les fermes marines ne plaisent pas à tout le monde. Les dirigeants municipaux craignent que leur prolifération le long des côtes ne soit inesthétique; les navigateurs appréhendent l'obstruction des voies navigables et les environnementalistes, l'augmentation des rebuts.*

## PÊCHER OU CULTIVER LES SAUMONS?

Pourquoi se donner tant de mal pour élever les saumons, quand il est possible de les pêcher en pleine mer? Tout simplement parce que la pêche au saumon n'est possible que six mois par année, alors que l'aquaculture permet d'obtenir du saumon frais pendant les six autres mois. Le syndicat des pêcheurs unis de la Colombie-Britannique n'est toutefois pas d'accord avec cet objectif. Il craint que les saumons d'aquaculture, d'apparence plus agréable, ne fassent concurrence toute l'année aux saumons pêchés.

«On redoute également l'amateurisme», explique Jim Sinclair, porte-parole du syndicat. «L'industrie de la pêche est sévèrement réglementée. Ce n'est évidemment pas le cas de l'aquaculture. Si un scandale éclate parce que les fermes marines commercialisent des poissons pleins de produits chimiques ou contaminés par le botulisme, c'est toute l'industrie du saumon qui en souffrira», conclut-il.

Les pêcheurs ne sont d'ailleurs pas les seuls à protester: les municipalités se plaignent de l'aspect inesthétique des fermes marines le long des côtes; les navigateurs de plaisance s'inquiètent de l'obstruction des voies navigables et les environnementalistes appréhendent les effets d'une trop grande concentration de déchets sur l'écologie des fonds marins.

Lors d'auditions publiques tenues l'automne dernier, le gouvernement provincial a reconnu les fondements de ces inquiétudes, mais en même temps, il a levé le moratoire qui était en vigueur depuis trois mois sur l'allocation de permis pour l'aquaculture. Il faudra apprendre à gérer cette nouvelle industrie. Combien d'exploitations la côte ouest du pays peut-elle supporter? «La croissance du nombre de producteurs devrait augmenter au même rythme pendant encore deux ans, puis se stabiliser», conclut David Grove. Michael Coon, lui, croit qu'en dernier recours, ce sera le marché qui décidera. □

## L'ANATOMIE À COLORIER

Kapit, W.



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, 1985, 142 planches ..... 17,00 \$**

## BULLETIN DE COMMANDE

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

Nom et Prénom \_\_\_\_\_

(en capitales)

Adresse \_\_\_\_\_

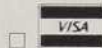
Ville \_\_\_\_\_ Code postal \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_ Signature \_\_\_\_\_

Règlement ci-joint

Chèque bancaire

Mandat postal



□□□□□□□□□□□□□□□□ Date d'expiration \_\_\_\_\_

**somabec Ltée**

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

Téléphone: (514) 774-8118  
Montréal: 467-8565  
Télex: 05-830549

# SERGE FOURNIER: la fascinante mutation d'une idée en un produit fini

**A**u premier coup d'œil, Serge Fournier a presque l'air d'un jeune diplômé universitaire. Grand et athlétique, il respire l'enthousiasme. À 42 ans, ce mathématicien et informaticien originaire de Québec, est vice-président adjoint, à la division Technologie de Réseaux chez Recherches Bell-Northern (BNR). À ce titre, il dirige depuis deux ans les destinées du laboratoire BNR de Montréal, l'un des plus importants centres de recherches québécois. Avec plus de 250 employés et un budget annuel de 23 millions, ce centre est l'un des huit laboratoires de la firme Bell-Northern Research, propriété de Bell Canada et Northern Telecom. Le laboratoire de Montréal est un chef de file mondial dans le secteur des télécommunications, particulièrement au chapitre du traitement numérique des signaux. Nageant allègrement dans ce domaine fort complexe, Serge Fournier conserve sa simplicité. Mordu de ski alpin, de randonnées en montagne, de cyclisme et de science-fiction, il prend ainsi un certain recul qui lui permet, dit-il, d'oublier les arbres pour mieux voir la forêt.

**Québec Science — Comment êtes-vous arrivé à Recherches Bell-Northern?**

*Serge Fournier* — Après mes études en mathématiques appliquées, je me suis retrouvé avec une bonne formation qui n'ouvrait toutefois pas beaucoup de portes. À la fin des années 60, j'ai donc commencé à m'intéresser à l'informatique. À l'époque, on commençait à peine à donner des cours d'informatique à l'Université Laval. J'ai vite compris qu'il serait préférable de m'exiler pendant quelque temps. Je suis allé à l'Université de l'Ohio à Columbus, aux États-Unis, pour faire un doctorat en informatique. J'ai étudié pendant quatre ans l'architecture de systèmes informatiques à Columbus. J'y ai aussi acquis la maîtrise de l'anglais, tout en perdant mon accent de petit gars de Québec! Après mon doctorat, en 1975, j'ai obtenu un emploi au laboratoire de BNR, à Ottawa. J'y ai trouvé une organisation qui s'occupe de recherche-développement et où règne une ambiance un peu spéciale, beaucoup plus près de l'université qu'on pourrait le croire généralement.

**Q. S. — Quel était votre champ de recherche au début de votre carrière?**

*S. F.* — Je me suis joint au département de conception et de fabrication assistée par ordinateur (CFAO). Ce département avait pour mandat de créer des systèmes qui aideraient les ingénieurs de BNR dans la mise au point de circuits électroniques. Nous étions aussi préoccupés par les problèmes de fabrication de ces circuits. La principale partie de nos recher-

ches portait sur la façon de fabriquer le produit.

**Q. S. — Déjà, à cette époque, vous étiez préoccupé par l'organisation de la recherche?**

*S. F.* — Oui, je me trouvais en quelque sorte à la frontière de la technologie et de la gestion de projet. J'ai ensuite progressé à l'intérieur de l'organisation de BNR en faisant de plus en plus de gestion de projet. J'avais à coordonner plusieurs recherches. Par exemple, il y a plusieurs dizaines de personnes qui collaborent à la réalisation d'un nouveau produit; il faut s'assurer que chacun fasse la bonne partie du travail, au bon moment, pour que le tout s'emboîte.

**Q. S. — Est-ce le circuit ou sa conception qui vous fascine le plus?**

*S. F.* — Je m'intéresse avant tout à la création en elle-même. Plus particulièrement au processus par lequel on transforme une idée en un produit fini. Dans le domaine de l'électronique, le concepteur a le choix parmi une gamme de circuits disponibles sur le marché. Chacun de ces circuits a une fonction précise. Ce sont des microprocesseurs, des unités de mémoire, des entrées, des sorties, etc. Pour créer un produit précis, il faut les intégrer dans un ensemble, les interconnecter, pour faire des circuits plus avancés comme un appareil qui reconnaît la voix, par exemple. Le problème, c'est que l'ingénieur se retrouve avec une série de circuits qu'il doit relier physiquement. Le placement des circuits sur la pla-



Paul Labelle

Serge Fournier



Paul Labelle

*«Je m'intéresse avant tout à la création en elle-même. Plus particulièrement au processus par lequel on transforme une idée en un produit fini.»*

quette est primordial et constitue la partie la plus difficile du travail. Sur une plaquette de 800 cm carrés, par exemple, on peut compter plusieurs centaines de circuits. Il faut donc passer par plusieurs étapes d'optimisation de ces placements. C'est un problème particulièrement intéressant qui nécessite le recours à des mathématiques avancées. On conçoit une première disposition, puis on effectue des changements de façon à diminuer le nombre d'interactions entre les circuits. On dessine le plan du circuit. À BNR, nous avons donc conçu un logiciel qui permet de traduire de façon semi-automatique ce concept logique en circuit physique.

**Q. S. — Au laboratoire de Montréal, est-ce que vous vous intéressez toujours aux problèmes de CFAO?**

**S. F. —** Oui, mais sous un angle différent. Nous concevons des logiciels

qui aident les planificateurs de services téléphoniques à moderniser les réseaux. Par exemple, lorsque les lignes téléphoniques ne suffisent plus à la demande dans un endroit donné, Bell Canada doit décider du genre d'équipements qui sera ajouté. Les logiciels que nous élaborons servent à prendre les décisions les plus économiques possible pour répondre aux besoins. Nous concevons aussi des logiciels pour la gestion du réseau. Par exemple, Bell Canada a un énorme besoin de logiciels pour assurer la surveillance du réseau téléphonique, afin de réagir rapidement en cas de panne.

**Q. S. — Le laboratoire de Montréal répond-il essentiellement aux besoins de Bell Canada?**

**S. F. —** Oui, nos recherches sont très près des préoccupations de Bell Canada. D'ailleurs, Bell a fourni 70 p. cent de nos fonds de recherche cette année. C'est très différent des autres laboratoires de Recherches Bell-Northern, où Northern Telecom assume environ 90 p. cent des budgets.

**Q. S. — Vous vous intéressez aussi au traitement numérique des signaux?**

**S. F. —** Il s'agit de notre troisième volet de recherche. Dans le traite-

*La reconnaissance automatique et la synthèse de la parole donneront accès aux banques de données et à un nombre quasi infini de renseignements.*

ment numérique des signaux, on donne une valeur numérique à l'impulsion électrique qui transporte l'information. Nous essayons de numériser l'information le plus tôt possible dans le processus de communication de façon à pouvoir manipuler les signaux. Cela nous permet d'utiliser des ordinateurs avec lesquels on peut faire des choses intéressantes comme traiter certaines images, reconnaître la voix ou synthétiser la parole. C'est vraiment un domaine d'expertise pour le laboratoire de Montréal; nous y travaillons depuis sept ou huit ans en collaboration avec l'INRS-Télécommunications. C'est un domaine où la recherche a un caractère plus fondamental, alors que la conception de logiciels est orientée vers le développement et la création de produits.

**Q. S. — Le traitement numérique des signaux n'a-t-il pas des applications très concrètes dans le domaine des communications?**

**S. F. —** Oui, bien sûr. Par exemple, nous tentons d'appliquer le résultat de ces recherches dans un service comme le 976 de Bell Canada. Il s'agit d'une audiothèque où l'utilisateur peut, en composant un numéro qui débute par 976, obtenir des informations parlées sur différents sujets comme l'horoscope, les sports ou la météo. Il existe plusieurs numéros, mais ils ne sont pas inscrits dans les annuaires téléphoniques. Une des applications du traitement numérique des signaux concerne la reconnaissance de la parole. Nous travaillons présentement à mettre au point un système de répondeur automatique capable de reconnaître la parole. Par exemple, vous composez un numéro. Un ordinateur vous répond et vous demande si vous voulez avoir des informations sur la météo ou sur

les sports. L'ordinateur comprendra le mot sport puis le type de sport que vous désirez connaître. Il vous donnera alors le numéro à composer. Ce service sera bientôt mis à l'essai.

**Q. S. — Croyez-vous que la population est vraiment prête à parler avec des machines comme celle-là?**

**S. F. —** Nous ne savons pas comment les gens réagiront. C'est la première fois que nous mettons une telle technologie en service. Cet essai nous permettra d'évaluer l'intérêt du grand public pour cette innovation. Mais, chose certaine, il y a une foule d'autres applications possibles. Ainsi, par exemple, lorsqu'on compose le zéro, un tel «reconnaisseur» de parole pourrait identifier le service demandé et poser les questions nécessaires, comme c'est d'ailleurs le cas lors de l'utilisation d'une carte d'appel. La reconnaissance de la parole couplée à la synthèse de parole permettra de mettre sur pied un nombre quasi infini de services d'information et d'accéder à certaines banques de données. Au début, le téléphone ne servait qu'à mettre en contact deux personnes. C'était merveilleux pour l'époque. Mais aujourd'hui, ce n'est plus seulement cela. On pense de plus en plus en termes de valeur ajoutée aux communications. Ces nouveaux services sont maintenant possibles grâce à la numérisation des systèmes qui a permis l'informatisation des réseaux.

**Q. S. — La généralisation du réseau de fibres optiques facilitera-t-elle la mise en place de ces nouveaux services?**

**S. F. —** Le recours généralisé à la fibre optique en téléphonie permettra d'augmenter sensiblement la capacité de transport des informations. Dans les années à venir, nous trouverons sans doute de nombreuses utilisations à ces milliers de nouveaux canaux comme, par exemple, le transport d'images vidéo qui est sans doute le plus grand consommateur actuel de capacité de transport. D'ailleurs, des recherches sont constamment faites pour déterminer le rap-

port entre une qualité d'image acceptable et la quantité minimale d'informations qu'il faut véhiculer.

**Q. S. — Dans le domaine du traitement numérique des signaux, BNR travaille en étroite collaboration avec l'INRS-Télécommunications. En fait, ne serait-il pas plus juste de parler d'un jumelage entre cette institution universitaire et BNR?**

**S. F. —** Recherches Bell-Northern et l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) ont créé l'INRS-Télécommunications au début des années 70. Pour en faire un «centre d'excellence», disait-on à l'époque. Un centre spécialisé en traitement numérique des signaux, domaine dans lequel l'INRS avait des experts. Dans le cadre de cette association, chacun des deux organismes poursuit ses propres intérêts et la collaboration s'établit surtout lorsque ces intérêts se recoupent. Chaque collaboration fait l'objet d'un contrat distinct qui précise le rôle de chacun de façon à éviter les ambiguïtés et les conflits.

---

*«Nous travaillons  
présentement à mettre  
au point un système  
de répondeur automatique  
capable de reconnaître  
la parole.»*

---

**Q. S. — Ce modèle pourrait-il être valable pour d'autres organismes, dans le cadre de la collaboration industrie-université, par exemple?**

**S. F. —** Sans être universel, ce modèle est sûrement applicable ailleurs. Notre collaboration avec l'INRS-Télécommunications fonctionne bien parce que nous travaillons à livre ouvert avec les chercheurs de l'INRS. Ils savent où nous allons, mais nos secrets industriels sont protégés. Nous partageons nos connaissances avec les professeurs de l'INRS qui

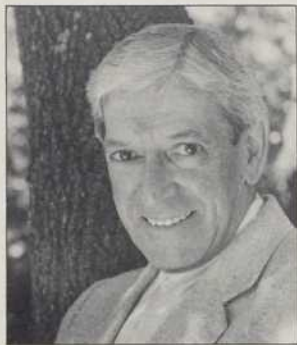
sont libres de les utiliser dans leurs propres recherches. Tout ce que nous demandons, c'est qu'ils ne divulguent pas les données précises provenant de BNR.

**Q. S. — Justement, n'est-ce pas là une atteinte à la liberté de publier des universitaires que l'on reproche à l'entente BNR-INRS?**

**S. F. —** Non. Notre contrat n'empêche personne de publier. D'ailleurs, en 12 ans, nous n'avons exigé qu'une seule fois qu'un mot soit retiré de l'article d'un chercheur. Certains estiment que la relation INRS-BNR est trop close, mais c'est précisément cela qui permet à l'industrie d'apporter beaucoup plus dans l'échange. Il existe d'autres formes de collaboration industrie-université intéressantes. C'est le cas, par exemple, du Centre de recherche en informatique de Montréal (CRIM). Mais à l'intérieur de cette entente beaucoup plus ouverte, les industries ne partageront pas des informations stratégiques avec les universitaires. Les projets de recherche sont plus théoriques et touchent donc des sujets plus généraux, des problèmes communs à l'industrie qui impliquent une information non compétitive.

**Q. S. — Croyez-vous que le Québec ait besoin d'un plus grand nombre d'associations comme la vôtre ou comme celle du CRIM?**

**S. F. —** Le Québec doit absolument tirer avantage de ce genre de rapprochements. Cela vaut vraiment la peine de s'associer à une université et ne demande pas une grosse équipe. Ici, une dizaine de personnes assurent les liens avec l'INRS. Grâce à cette collaboration, il est possible de pousser encore plus loin la recherche. On atteint une masse critique plus rapidement. En plus, un réseau informel de communication se crée de lui-même. Les informations s'échangent souvent à l'occasion de rencontres dans les corridors ou à la cafétéria. De tels échanges représentent une source intarissable d'idées nouvelles qui insufflent à tous un dynamisme incroyable.



Mia et Klaus

## LE BOL CORÉEN ET LE PIQUET QUÉBÉCOIS

Il est ici question d'un bol à thé coréen et d'un piquet de clôture québécois. Le bol existe: un poète coréen du XVI<sup>e</sup> siècle l'a vu et l'a décrit. Le piquet de clôture, je le connais et je pourrais vous le montrer. Entre le premier objet et le second s'insère naturellement une ébauche de réflexion sur la fabrication en série, célébrée par les uns comme symbole de la civilisation technologique triomphante, décriée par les autres qui voient en elle la source de tous les maux dont souffre la société de consommation. Entre la célébration et l'opprobre, une autre voix peut-elle se faire entendre?

Ce bol à thé, objet de vénération nationale en Corée, est conservé précieusement, recouvert de soieries et de lainages, dans le plus petit de cinq coffrets emboîtés les uns dans les autres. Admis à le contempler, le poète Yanagi exprima ainsi son étonnement: «Lorsque je l'aperçus, mon cœur se décrocha. Un bon bol à thé, assurément, mais tellement ordinaire! On ne pouvait imaginer objet plus simple, ni plus commun. Pas la moindre trace d'ornement ni de composition. C'était un simple bol coréen destiné à l'alimentation, un bol qu'un homme pauvre pourrait utiliser tous les jours — la plus humble poterie.»

Yanagi décrit ensuite la fabrication en série de ce type de bol et conclut par ces mots: «L'uni et le calme, l'ingénu, l'inoffensif, le direct, le naturel, l'innocent, l'humble, le modeste: où se trouve la beauté, sinon dans ces qualités?»

Vivant en notre siècle, le poète Yanagi pourrait-il conjuguer les mêmes émotions à la vue d'une assiette en mélamine, d'un rivet ou d'une pile alcaline? Ce sont pourtant des objets de fabrication en série, au même titre apparemment que le bol à thé. D'où peut naître l'émotion que nous inspire celui-ci et l'indifférence que suscitent ceux-là? Ces interrogations remettent en question, au-delà de la fabrication en série, l'évolution du progrès scientifique et technique au cours des siècles, l'organisation du travail humain qui en a été la conséquence apparente et, notamment l'avènement de la société de consommation qui imprime à notre époque sa marque irréversible.

Comme telle, la fabrication en série est apparue en même temps que la spécialisation des tâches dans les sociétés primitives, lorsque le besoin s'est fait sentir de fournir à la communauté des récipients, des outils, des cordages, des tissus, des objets d'utilité ou d'agrément, que n'avaient plus le temps de fabriquer ceux qui vouaient le plus clair de leur temps à la production des nourritures terrestres. Cette antique fabrication en série était limitée par le temps et par l'espace, c'est-à-dire par le nombre d'objets que pouvait fabriquer un artisan au cours de sa vie utile, ainsi que par l'absence quasi totale d'un système de distribution qui en eût assuré la diffusion au-delà de l'horizon familial du groupe social. D'où l'étonnante diversité des cultures

artisanales primitives, au sein desquelles l'amphore crétoise, la coupe thrace, l'ampoule égyptienne et la coupelle maya coexistaient sans se justaposer.

La fabrication en série d'objets innombrables et apparemment identiques, préfigurant dans son organisation (la chaîne de montage) sinon dans ses produits le système qui a transformé nos sociétés technologiques depuis l'avènement de la révolution industrielle du XIX<sup>e</sup> siècle, n'est apparue que d'une façon sporadique dans les temps anciens. Elle est née, dans tous les cas, de la volonté d'un chef ou d'un despote désireux d'assurer son immortalité par la construction d'un temple ou d'un monument à sa gloire; elle a nécessité le concours, volontaire ou imposé, de milliers d'artisans soudainement soustraits à la variété habituelle de leurs tâches et transformés en robots interchangeables, ultraspécialisés, esclaves des mêmes gestes répétitifs: extraire la pierre des carrières, la tailler en blocs identiques, transporter ces derniers au lieu convenu, les superposer dans l'ordre indiqué. C'est ainsi, pour ne citer que l'exemple le plus célèbre et le mieux documenté, que fut érigée la grande pyramide de Gizeh, dont les blocs étaient ajustés les uns aux autres avec une marge de tolérance d'un millième de pouce, comparable à celle des meilleurs objets manufacturés de nos jours. La pyramide de Gizeh représente l'exemple insigne de ce que peut accomplir la méga-machine industrielle des temps modernes: il n'y manque ni l'organisation hiérarchique rigide, ni l'extrême spécialisation des tâches, ni la répétition monotone des gestes, ni la précision des parties. La première différence qu'on y voit

tient à l'utilisation collective de l'énergie musculaire humaine, plutôt qu'au recours à la vapeur ou à l'électricité. La seconde différence, capitale dans ses conséquences, vient du caractère éminemment exceptionnel de ces entreprises, monuments isolés à l'orgueil ou à la volonté de puissance et d'immortalité, alors que les entreprises du machinisme contemporain sont omniprésentes et placées sous le double signe du profit et du provisoire, c'est-à-dire de la désuétude programmée.

### L'ABSENCE DE TOUTE EMPREINTE HUMAINE

Personne ne contestera que l'arrivée de la machine à vapeur, bientôt suivie du moteur électrique, a transformé de façon irréversible le visage du monde moderne en multipliant les développements scientifiques et techniques et, surtout, en faisant de la fabrication en série, progressivement soustraite aux mains humaines et confiée aux machines et même aux robots programmés, le principal moteur de l'économie des sociétés et, de ses produits innombrables, les éléments inséparables de notre milieu quotidien.

L'analyse systémique de cette chaîne de phénomènes, ainsi que de ses ramifications, déborderait largement le cadre de cet essai. De l'éche-

veau ainsi constitué, on pourrait tirer plusieurs fils, dont celui qui va du machinisme à la bureaucratie, de celle-ci à la simulation électronique du travail puis à la négation graduelle des desseins et des efforts humains, sauf s'ils favorisent le système de production. Un autre fil, qui mériterait examen, révélerait qu'en dernière analyse, l'objectif de la fabrication en série ne consiste plus à obtenir de meilleurs produits mais à tirer de ces derniers un profit plus considérable en le faisant consommer par un plus grand nombre d'individus. Ainsi est née et se perpétue la société de consommation; non seulement elle se perpétue mais elle est entrée dans une phase de prolifération délirante dont on ne voit guère comment la société actuelle pourra l'inverser ni même la ralentir.

Car ce ne sont plus seulement les objets de consommation courante qui nous inondent, dont l'utilité est parfois manifeste et souvent douteuse; ce sont les objets qui les accompagnent en amont et en aval. En amont, ce sont les boîtes et contenants de toute sorte, qui servent à les distribuer et à les conserver sur l'étagère; en aval, dérision ultime, ce sont les objets que l'on nous vend afin d'emballer et de jeter au rebut les produits transformés en déchets. Sauf dans le cas des objets volumineux (appareils électro-ménagers, par exemple), les dépenses qu'entraîne l'acquisition des objets accessoires au produit usuel sont supérieures au prix du produit lui-même. Ainsi, dans l'industrie pharmaceutique, le coût de fabrication du médicament est fréquemment inférieur à celui de son emballage.

Doit-on condamner la société de consommation, fille de la fabrication industrielle en série, et ses conséquences désastreuses sur la qualité de la vie? Je suis de ceux qui éprouvent la vanité de lutter collectivement contre les phénomènes irréversibles, quitte à tenter individuellement et sans illusions d'en limiter les dégâts. Mais je demeure sensible à une certaine dégradation qualitative de l'objet devenu désincarné par l'ab-

*Des piquets de clôture signés à la hache.*

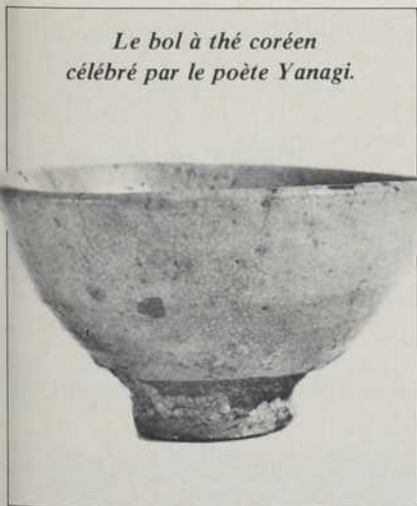


sence de toute empreinte humaine dans sa fabrication. Si le bol à thé coréen, dont il était question plus haut, émeut encore bien qu'il ait été fabriqué en série, c'est qu'il est le résultat d'un labeur humain individuel. Beaucoup de ceux qui nient, au nom du progrès, cette valeur essentielle du travail individuel, sont les premiers à réclamer, lorsque leur fortune le leur permet, le vêtement sur mesure plutôt que la confection, le bijou personnalisé plutôt que la breloque, le tableau unique plutôt que la reproduction.

C'est en pensant à la valeur humaine du travail — inquantifiable selon les critères scientifiques courants — que j'évoque parfois les humbles piquets de clôture de mon voisin, agriculteur et artisan. Accusé à tort, alors qu'il était tout jeune, d'avoir dérobé quelques piquets à son voisin pour parachever sa clôture, il eut cette défense admirable: « Mes piquets de clôture sont faciles à reconnaître; ils portent la marque de ma hache! »

Ainsi, la fabrication en série aboutit à deux classes d'objets. Le bloc de Gizeh et les microprocesseurs sont anonymes et collectifs: ils laissent froid. Le bol à thé coréen et le piquet de clôture québécois, également anonymes, conservent la trace du travail humain individuel: ils parlent au cœur, chacun à sa manière.

*Le bol à thé coréen célébré par le poète Yanagi.*



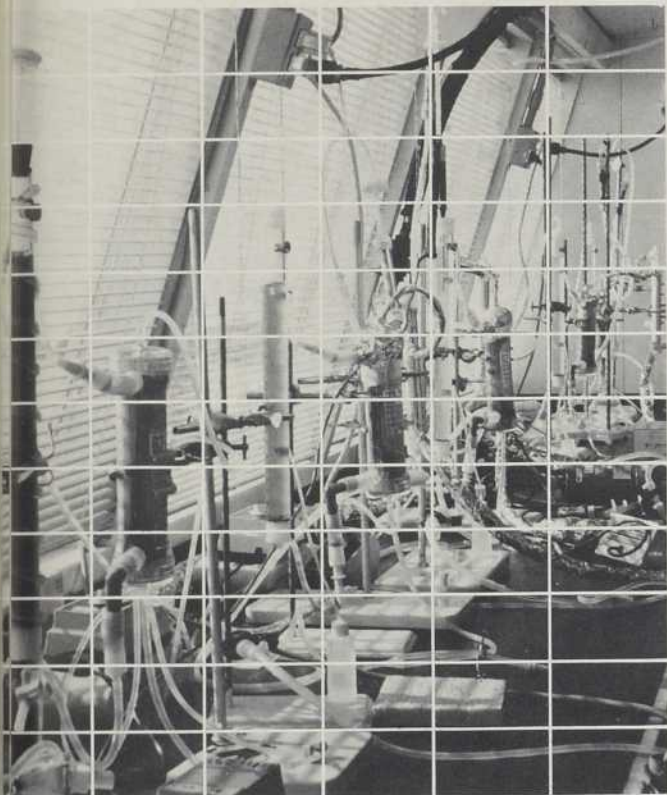


# UN RÉSEAU NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

## PROGRAMMES D'ÉTUDES DES 2<sup>e</sup> ET 3<sup>e</sup> CYCLES

Centre	Domaine	
INRS-Eau	Sciences de l'eau	M
INRS-Énergie	Sciences de l'énergie	M
INRS-Santé	Pharmacologie	M
INRS-Télécommunications	Télécommunications	M
INRS-Urbanisation	Analyse et gestion urbaines	M <sup>(1)</sup>
INRS-Océanologie INRS-Géoressources	Ces deux centres, comme les autres centres de l'INRS, peuvent accueillir, en stages de recherche, des étudiants inscrits à différentes universités.	

(1) Ce programme est offert conjointement avec l'École nationale d'administration publique et l'Université du Québec à Montréal.



## Obstacles à relever

Implication dans des domaines de pointe. L'association à des équipes scientifiques multidisciplinaires. La réalisation de travaux de recherche axés sur des problèmes d'actualité au Québec. L'interaction avec les milieux privés ou publics et industriels.

## Bourses

Les bourses sont disponibles pour les étudiants inscrits aux programmes d'études de l'INRS.

## enseignements :

### Le Registraire de l'INRS

Cas postale 7500

Sainte-Foy, Québec G1V 4C7

Téléphone: (418) 654-2606

Université du Québec  
Institut national de la recherche scientifique


# Hewlett-Packard réinvente la calculatrice.



La nouvelle HP-28C fait ce qu'aucune autre calculatrice ne peut effectuer. Elle peut résoudre, entre autres, des problèmes d'algèbre et de calcul différentiel en utilisant des lettres ou mots (x, y, zèbre) comme variables. La HP-28C peut effectuer les calculs matriciels et vectoriels ainsi que les opérations avec des nombres complexes. De plus, elle peut porter des points sur un graphique et tracer des courbes. Elle résout toutes les équations, quel que soit l'ordre d'entrée des variables.

Comment la HP-28C peut-elle faire tout cela sans être trop compliquée? Grâce à des commandes par menus, des touches programmables et à un plus grand nombre de fonctions que toute autre calculatrice.

La HP-28C marque l'arrivée d'une génération inédite: la calculatrice réinventée. Venez la voir dès aujourd'hui!

 HEWLETT  
PACKARD

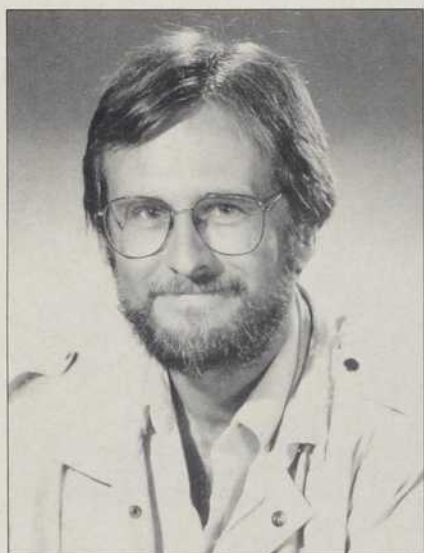
**coopoly** 

Succursale informatique  
5000, Jean-Talon Ouest  
340-4487  
Papeterie  
340-4841  
Librairie scientifique  
340-4851

par Denis GILBERT

# LA GÉNÉALOGIE

**M. Guy Fréchet, responsable du comité informatique à la Fédération québécoise des sociétés de généalogie.**



Guy Perrault

La période des Fêtes sera bientôt là avec son lot de réunions de famille. Pourquoi ne pas en profiter pour en apprendre davantage sur vous-mêmes et sur vos ancêtres en écoutant les histoires des grands-parents qui, souvent, représentent une mine de renseignements qu'il ne faut pas négliger si l'on souhaite reconstituer un jour son arbre généalogique?

Voilà le premier conseil que formule M. Guy Fréchet à l'intention de ceux qui désirent pratiquer la généalogie en tant que loisir scientifique... même si ce n'est pas ce qu'il a d'abord fait lui-même!

D'ailleurs, à 32 ans, ce «jeune homme» détonne quelque peu avec l'idée qu'on se fait habituellement des généalogistes amateurs. «On croit généralement qu'il s'agit de personnes âgées portant des lunettes et arborant un air sévère», affirme-t-il. «Malgré tout, même s'il est vrai que beaucoup de personnes âgées pratiquent ce loisir, la réalité démontre qu'elles sont, pour la plupart, jeunes de cœur et qu'elles possèdent une grande vigueur d'esprit», s'empresse-t-il d'ajouter.

Pour sa part, M. Fréchet a commencé à s'intéresser à la généalogie en 1982,

alors qu'il était encore étudiant. «À cette époque, je cherchais des réponses précises aux questions que je me posais sur mes origines et j'ai décidé d'aller passer deux ou trois jours aux Archives nationales. Et je n'ai pas cessé d'y retourner depuis!»

Grâce à ses recherches, il a pu remonter jusqu'à la 10<sup>e</sup> génération et apprendre que son premier ancêtre était farinier. Il décrit ainsi les émotions que lui a procurées la découverte de ses racines: «C'est comme provoquer un court-circuit dans l'espace-temps. Ça donne des frissons et une vision de l'histoire très concrète et très intéressante.»

Depuis, Guy Fréchet ne compte pas les heures qu'il consacre à la promotion de la généalogie. Il est actuellement directeur du comité de «généatique» (la combinaison de la généalogie et de l'informatique) de la Société de généalogie de Québec et responsable du comité d'informatique à la Fédération québécoise des sociétés de généalogies.

En plus de ses recherches personnelles, il a contribué, avec les membres

du comité de généatique, à informatiser divers outils de travail pour les généalogistes de la région de Québec. Un autre projet, de plus grande envergure, lui tient particulièrement à cœur: celui de constituer, avec l'aide de ses confrères, une véritable banque de données généalogiques pour l'ensemble du Québec.

En attendant que quelqu'un invente une machine à remonter dans le temps, pourquoi ne pas prendre quelques minutes de votre vie pour aller fouiner un peu dans les locaux de la société de généalogie la plus près de chez vous ou dans l'un des bureaux des Archives nationales? Vous y apprendrez sûrement bien des choses intéressantes sur ceux et celles qui vous ont précédé en ce bas monde, des racines au sommet de votre arbre généalogique!

Denis Gilbert est agent d'information à INFOPUQ. Vous pouvez le rejoindre au (418) 657-3551 ou par courrier électronique au QC00011.

## LA GÉNÉALOGIE AMATEUR AU QUÉBEC

<b>Effectifs:</b>	On compte environ 20 000 généalogistes amateurs au Québec. De ce nombre, 8 000 sont inscrits dans l'une ou l'autre des 15 sociétés de généalogie qui existent à travers la province.
<b>Qualités requises:</b>	Patience, minutie, esprit de recherche, curiosité et goût de connaître le passé.
<b>Coûts:</b>	Devenir membre d'une société de généalogie peut coûter entre 5 et 20 dollars par année.
<b>Conseil:</b>	Rendez-vous à la Société de généalogie la plus près de chez vous ou encore aux Archives nationales et laissez-vous imprégner par l'ambiance du passé.

### Lectures:

*La généalogie*, Marcelle Faribault-Beauregard et Ève Malak, Éditions de l'homme, 1987.

*Cherchons nos ancêtres*, Michel Langlois, Québec Science Éditeur, 1980.

*Répertoire des registres d'état civil catholiques et des toponymes populaires du Québec*, Roland Grenier, Société de généalogie de Québec.

### Renseignements supplémentaires:

Fédération québécoise des sociétés de généalogie inc.  
a/s M. René Beaudoin (président)  
C.P. 9454  
Sainte-Foy (Québec)  
G1V 4B8

## SCIENCES ET MÉDECINE AU QUÉBEC

Perspectives sociohistoriques, sous la direction de Marcel Fournier, Yves Gingras et Othmar Keel  
Institut québécois de recherche sur la culture  
Québec, 1987, 210 pages, 20\$

Danielle Ouellet

L'intérêt des historiens québécois pour la science et son histoire a grandi depuis quelques années et l'attitude du chercheur qui garde jalousement son savoir pour lui-même ou pour quelques rares initiés, tend à disparaître. On ne peut donc que louer les efforts de plusieurs « savants » pour mettre la recherche universitaire à la disposition d'un public de plus en plus vaste. Dans cette perspective, *Sciences et médecine au Québec* regroupe six articles écrits par des chercheurs qui tentent de mettre en lumière le caractère original de certains aspects du

développement des sciences et de la médecine au Québec de la fin du 19<sup>e</sup> siècle au milieu du 20<sup>e</sup> siècle. Si leur langue n'est pas hermétique, loin de là, elle incite cependant à une lecture attentive qui reste parfois aride pour les néophytes. L'information y est toutefois abondante et les thèmes passionnants. L'attitude du clergé et des classes dirigeantes envers les sciences, la position des sciences dans l'enseignement, la vaccination obligatoire, les scientifiques et la découverte des rayons X, la formation des médecins et les stratégies des chercheurs dans

les centres de recherche biomédicale sont autant de problèmes minutieusement scrutés et rigoureusement analysés par les auteurs. Les sujets peuvent sembler à première vue disparates; un lien les unit cependant: le souci de montrer que l'analyse historique ne peut plus désormais se limiter à l'idée du fameux et traditionnel « retard » du Québec en science. Si la sociohistoire et ses méthodes ne vous effraient pas, *Sciences et médecine au Québec* offre un voyage aux sources de la science québécoise qui ne manquera pas de plaire.

## L'ÉTAT DU TIERS MONDE

Éditions La Découverte, Boréal, Montréal, 1987  
377 pages, 19,95\$

Jean-Marc Fleury

La multiplication des ouvrages synthèses du style *L'État du monde* (Éditions La Découverte), *State of the World* (Worldwatch Institute, Washington), *La Situation des enfants dans le monde* (UNICEF), *Rapport sur le développement dans le monde* (Banque mondiale) — la liste s'allonge chaque année — illustre bien l'extraordinaire capacité de notre époque à générer, collecter et traiter l'information. À leur façon, ces résumés offrent aussi une réponse à la surdose d'informations qui afflige la même époque. Il suffit d'en lire quelques-uns pour donner un goût de déjà lu ou de déjà vu à une foule d'articles et de reportages.

*L'État du Tiers Monde*, le dernier ouvrage synthèse des Éditions La Découverte présente en plus de 120 analyses et reportages une vision dynamique et complète du contexte dans lequel vit la majorité des habitants de la planète. Il ne

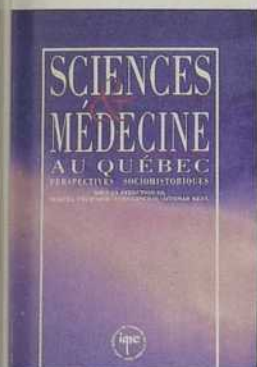
s'agit aucunement d'une série de tableaux statistiques, mais d'un recueil de textes écrits par une soixantaine d'experts et de journalistes. La diversité des collaborateurs et le parti pris des éditeurs de limiter la longueur des textes font de ce petit manuel un ouvrage facile à consulter et où chacun trouvera les pages qui l'intéressent.

Mais, quelle que soit votre spécialité, il faut lire les séries d'articles sur les cultures (musique: le Tiers Monde est-il en train de « coloniser » l'Occident?), les religions (l'essor extraordinaire des sectes), les guerres (la guerre semble omniprésente), les terrorismes (le terrorisme publicitaire comme substitut à la guérilla) et les pouvoirs (on assiste aujourd'hui à une sorte de mondialisation de l'aspiration à la démocratie).

Si vous ne le savez déjà, vous apprendrez que les principales menaces contre l'environnement se manifestent au Sud et non plus au Nord; que les

populations les plus démunies ne vivent plus aujourd'hui dans les zones rurales, mais dans les villes; et que depuis quelques années, dans le domaine de la santé, le Tiers Monde est sur la voie de la stagnation. Une donnée indique quel sera, sans nul doute, le problème majeur des pays les plus démunis du monde au cours des prochaines décennies: 47 millions, tel est le nombre d'emplois que les pays du Tiers Monde devront créer chaque année au cours des quarante prochaines années pour faire face à la demande actuelle et résorber le chômage.

Mais, présentement, le problème le plus pressant est celui de la dette. Un excellent article le situe parfaitement dans le contexte global des échanges Nord-Sud; dommage seulement qu'il ne présente pas les diverses stratégies envisagées et déjà à l'essai pour le résorber. Tout le phénomène de la privatisation, important en Amérique latine, en Afrique et même en Chine,



méraitait un article. Ce type d'ouvrage rate inévitablement quelques tendances et développements parmi les plus récents, comme les politiques économiques «hétérodoxes» inventées et testées en Amérique latine; attendons les éditions subséquentes (même si les éditeurs

ont prudemment oublié d'indiquer l'état du Tiers Monde en quelle année?).

Finalement, la seule frustration du lecteur d'ici serait l'absence de toute information sur les Organismes non gouvernementaux (ONG) et les publications canadiennes et québécoises

s'intéressant au Tiers Monde, surtout que *L'État du Tiers Monde* contient une liste exhaustive de ce qui se fait en France. Dans une prochaine édition, le coéditeur québécois Boréal ne pourrait-il pas collaborer avec les ONG de la francophonie américaine?



### MIEUX CONNAÎTRE UNE INTERVENTION CHIRURGICALE

Quatre nouveaux titres viennent de s'ajouter à cette collection destinée aux personnes devant subir une intervention chirurgicale: *L'ablation du sein*, *L'ablation des calculs urinaires*, *L'ablation de la vésicule biliaire* et *Les malformations cardiaques congénitales*. Une initiative du journaliste médical bien connu des lecteurs de *La Presse* et du *Soleil*, Jean-Claude Paquet, qui vise à répondre à

toutes les questions que l'on se pose avant une intervention chirurgicale, mais auxquelles les chirurgiens ont toujours trop peu de temps pour répondre, quand ils parviennent à trouver des mots compréhensibles au commun des mortels! Ces petits livres comprennent une soixantaine de pages chacun, sont publiés aux Éditions de l'homme et se vendent au prix de 9,95\$ chacun.

### L'INCROYABLE AVENTURE DU CERVEAU

Un voyage fantastique à travers notre cerveau, le seul objet du monde à pouvoir s'observer, s'étudier et se décrire lui-même, plus un projet «captivant pour petits et grands: la construction et la visite d'un cerveau géant». Écrit par Robert Ornstein et Richard Thompson, traduit de l'américain par le Dr François-Xavier Roux et publié par Inter-Éditions.

## PROCHAIN NUMÉRO

### RACONTE-MOI LE NORD (Jean-Marc Carpentier)

Le Grand Nord, c'est le froid, le pergélisol et les glaciers, bien sûr. Mais c'est surtout un espace à connaître et à utiliser à bon escient. Jean-Marc Carpentier rendra compte du tour du Grand Nord canadien qu'il a effectué en racontant son espace, ses ressources, ses habitants, et en montrant des images souvent saisissantes et toujours nouvelles...

### 300 ANS APRÈS LA POMME DE NEWTON (Raynald Pepin)

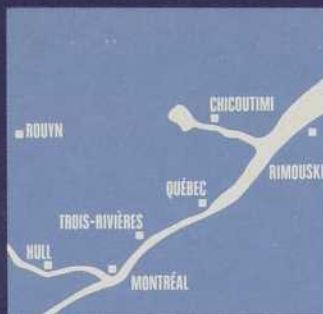
On ne saura jamais si l'anecdote qui attribue la découverte de la gravitation universelle par Isaac Newton à l'observation de la chute d'une pomme est vraie ou non, mais on est certain que cette théorie, publiée en 1687, a permis d'unifier la physique céleste et la physique terrestre pour la première fois dans l'histoire de l'humanité. Raynald Pepin se chargera de l'expliquer.

### LA TECHNOLOGIE DU SKI (Ève-Lucie Bourque)

En chaussant nos skis, nous ne soupçonnons pas toujours l'ingéniosité et le savoir-faire qu'il a fallu déployer pour en définir la cambrure, en composer les matériaux, en augmenter la résistance et la performance, etc. Ève-Lucie Bourque est allée voir de près comment on fabrique les skis en Scandinavie, particulièrement en Suède.



# 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



## L'AVENIR DES FEUILLUS

«Les feuillus ont-ils un avenir?» Tel était le thème d'un colloque sur la régénération des essences feuillues de qualité, organisé par le ministère québécois de l'Énergie et des Ressources, en septembre dernier. Bien entendu, il est très important économiquement et écologiquement de s'occuper de ces espèces, mais on ne peut se retenir d'appréhender l'effet catastrophique qu'aurait la disparition des feuillus... sur les couleurs de l'automne!

## IL NE DANSE PAS ENCORE, MAIS...

Le nouveau logiciel HyperCard, d'Apple, intègre non seulement le texte et le graphisme, mais aussi la vidéo, la musique, la voix et l'animation. À quand la MacDanse?

## LE TEMPS DES HOLOGRAMMES EST ARRIVÉ

Après plusieurs années d'incertitude, il semble que l'usage commercial des techniques holographiques (qui permettent de reproduire des images en relief) soit en train de se généraliser. Ainsi, en avril dernier, la compagnie Tonka a mis sur le marché ses premiers jouets comportant des hologrammes. De leur côté, Mastercard et Visa se proposent d'agrandir les hologrammes qui figurent déjà sur leurs cartes. Le principal débouché commercial des hologrammes serait cependant celui des certificats d'actions ou de valeurs dont il faut sauvegarder l'authenticité afin de prévenir toute fraude. À quand les fraudeurs en trois dimensions?

## AU TOUR DES PHOTONS DE TRAVAILLER

Avec quelque 10 milliards de cycles à la seconde, la lumière offre des possibilités de vitesse de calcul de 100 à 1 000 fois supérieures à l'électronique, sans présenter les inconvénients d'interconnexion que posent les ordinateurs électroniques actuels lorsqu'on les fait travailler en «surchauffe». Mais la vitesse n'est pas le seul avantage du photon sur l'électron. La transmission optique permet en effet de travailler sur des schémas en trois dimensions, rend possibles des opérations parallèles (alors que les ordinateurs actuels travaillent de façon séquentielle), etc. Malheureusement, les photons sont plus difficiles à contrôler que les électrons. Voilà pourquoi la prochaine révolution informatique annoncée, celle de l'informatique optique, ne devrait commencer qu'autour de l'an 2000.

## L'ALPHABET AVANT LA SCIENCE?

La conférence de M. Mahdi Elmandjira, professeur de droit et de science économique de l'Université de Rabat, au Maroc, a fait l'effet d'une bombe au Sommet des pays francophones tenu à Québec, en septembre dernier. En fait, M. Elmandjira (qui est aussi membre du Club de Rome) a tout simplement rappelé quelques statistiques. Ainsi, par exemple, les pays présents au Sommet ne représentaient que six p. cent de la population mondiale, mais 13 p. cent de la totalité des adultes analphabètes dans le monde. En fait, 40 p. cent des citoyens de ces pays, soit 114 millions de personnes, ne savent ni lire, ni écrire. Comme la réalité qu'elles tentent de chiffrer, les statistiques font parfois très mal. En français comme en toute autre langue, d'ailleurs!



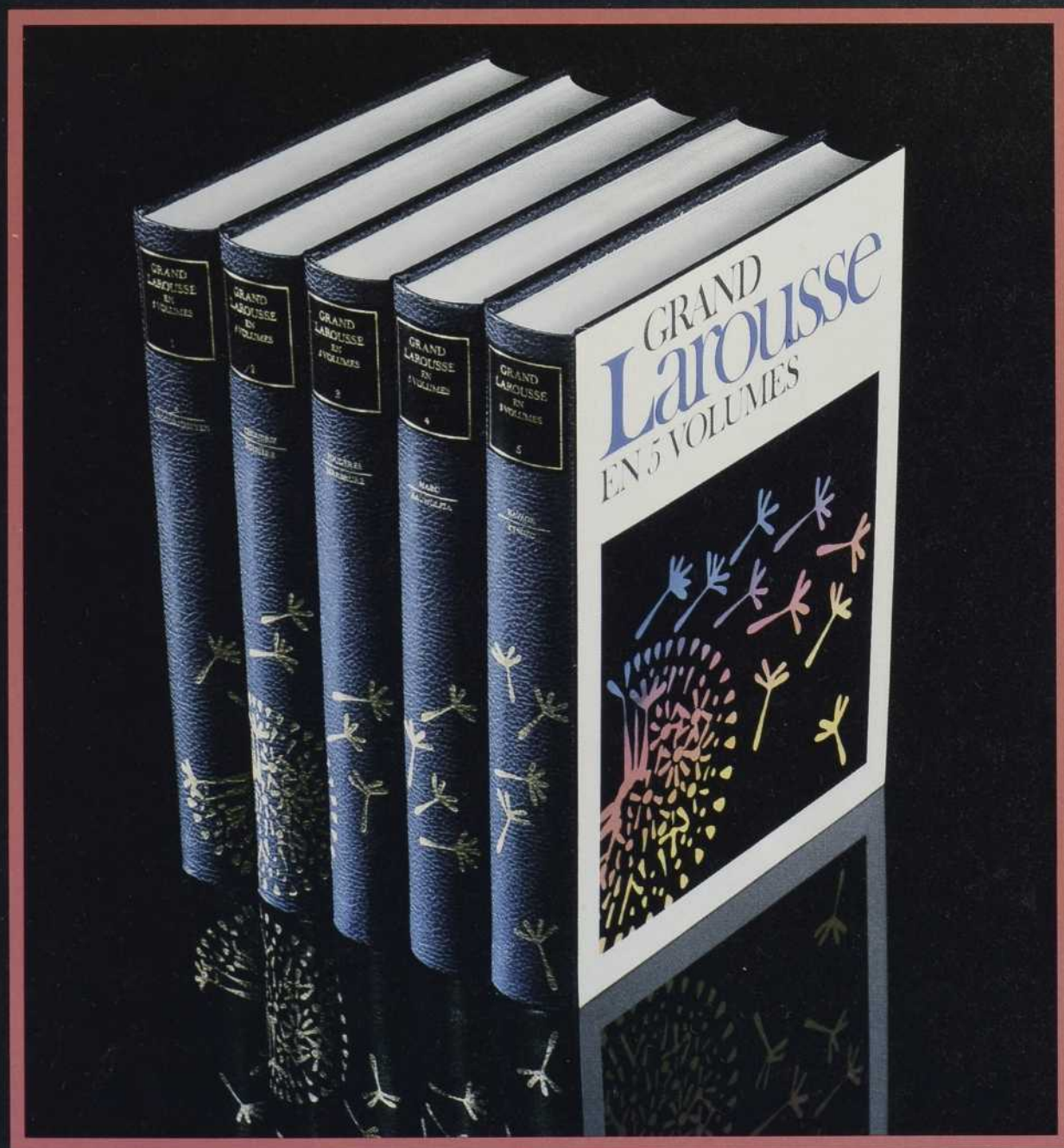
## UNE COMÈTE EN PLASTIQUE

La comète de Halley serait partiellement composée de plastique. Même, une bonne partie de la matière contenue dans l'espace serait aussi du plastique. «Cette découverte risque d'en décevoir plus d'un», constate Walter Huebner, le chercheur américain qui a identifié la présence de plastique dans la comète de Halley. «Je sais que plusieurs croyaient que le plastique était entièrement attribuable à l'homme, a écrit le chercheur dans la revue américaine *Science*, mais je crois bien qu'il n'y a que très très peu de choses susceptibles d'être inventées par l'homme qui n'existent pas quelque part dans l'univers.» Une confirmation que la modestie est vraiment une vertu scientifique.

## LA SPHAIGNE QUI ABSORBE LES CHÔMEURS

C'est une usine de pâtes et papier fermée depuis 1981 et située à Desbiens, au Saguenay-Lac-Saint-Jean, qui servira à la fabrication d'un nouveau matériau absorbant à base d'une forme purifiée de sphaigne mis au point par la compagnie Johnson & Johnson. Résultat de plus de 12 années de recherches effectuées au centre de recherche de Johnson & Johnson, à Montréal, le nouveau matériau qui sortira de l'usine de Desbiens exploitera les étonnantes propriétés absorbantes de la sphaigne. Cette plante hydrophile par excellence peut en effet absorber plusieurs fois son poids en fluide. Inutile d'ajouter qu'elle permettra indirectement d'absorber une quarantaine des chômeurs que la fermeture de l'usine avait créés...

# Le plus actuel des grands dictionnaires Larousse



Une source inépuisable de formation et d'information pour enfants, adolescents et adultes. Réalisé par une centaine de spécialistes, le Grand Larousse en 5 volumes, est à la fois:

- un dictionnaire du langage courant et littéraire
- un dictionnaire terminologique (vocabulaire essentiel de disciplines spécialisées)
- un dictionnaire encyclopédique
- un dictionnaire de noms propres

**DISPONIBLE CHEZ VOTRE LIBRAIRE**

Distributeur exclusif: les éditions françaises, 1411, rue Ampère, Boucherville, Québec, J4B 5Z5, Tél.: (514) 641-0514 • 871-0111 • 1-800-361-9635

# 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'ÉLECTRIFICITÉ**

