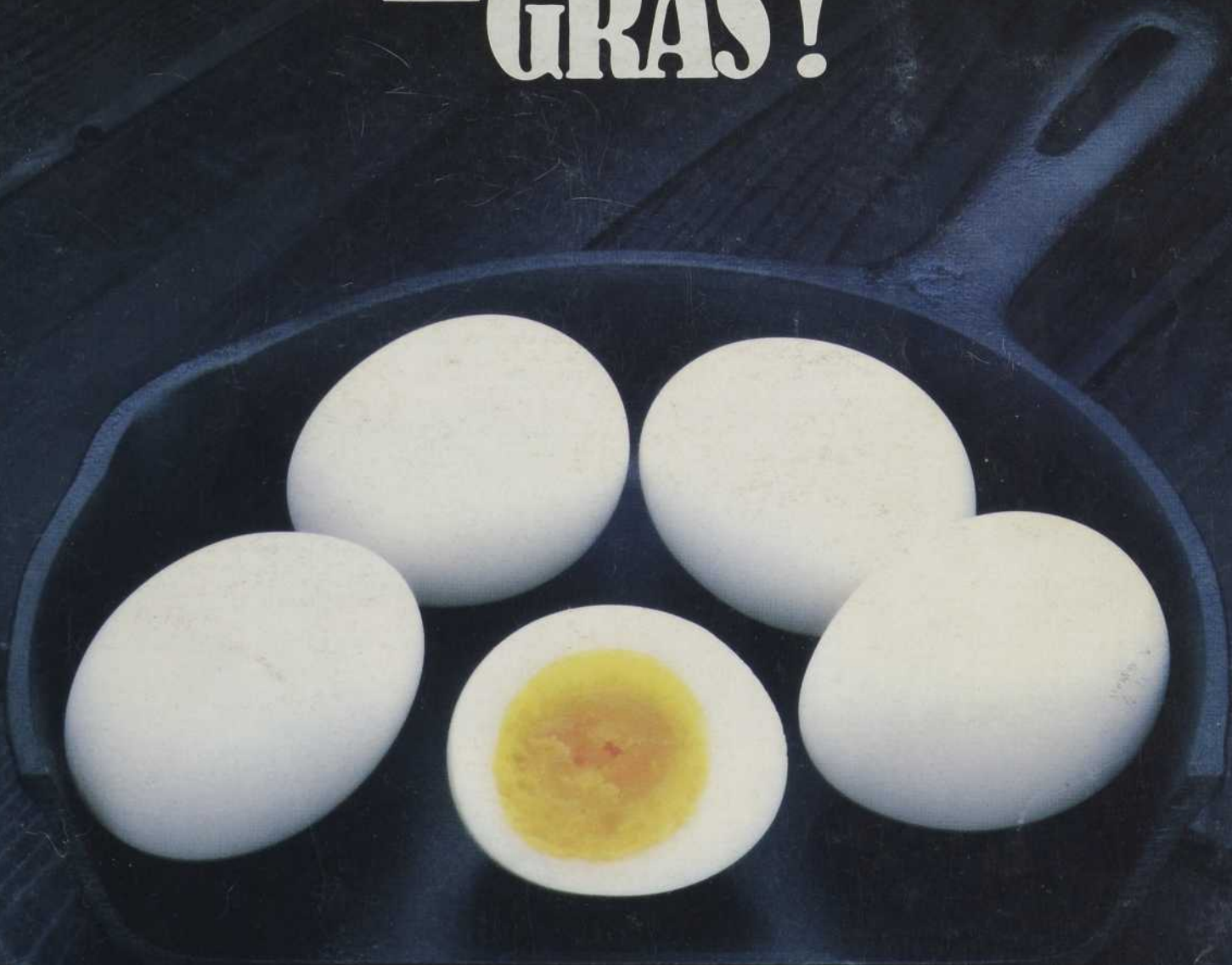


QUÉBEC SCIENCE

COUPER LE GRAS!



REPER
6-J-69

Port de retour garanti

COURRIER 2ième classe

Enregistrement
numéro 1052

Port payé à Québec

C.P. 250, Sillery
Québec G1T 2R1

CARTE

BIBLIOTHEQUE NATIONALE QUEBEC
BUREAU DEPOT LEGAL 01977
1701 ST DENIS
MONTREAL P.Q.
6 JUL 75
AOUT 85

MÉMOIRE DU CORPS

ES

PETIT-DÉBROUILLEZ-VOUS



Devant le succès remporté par le livre «Le petit débrouillard» (plus de 15 000 exemplaires vendus), QUÉBEC SCIENCE et HEBDO-SCIENCE ont uni leurs efforts pour présenter à leur jeune public une collection: «La collection des petits débrouillards».

Les sympathiques personnages créés par Jacques Goldstyn seront, bien sûr, en vedette dans chacun des livres de «La collection des petits débrouillards».

Le premier de ces livres vient tout juste de paraître: «Les voyages fantastiques de Globulo», texte et microphotographies de Jacques Beaulieu et illustrations de Jacques Goldstyn.

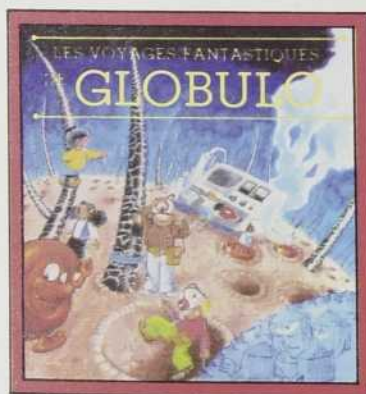
Le second «Jardinez avec le professeur Scientifex» sera sur le marché au cours du mois d'août. Rassurez-vous, même si la saison du jardinage est quelque peu avancée, les auteurs, Huguette Beauchamp et Robert Richards, y ont prévu des expériences pour toutes les saisons.

Un peu plus tard cet automne, le professeur Scientifex récidivera avec: «Les nouvelles expériences du professeur Scientifex».

Soyez à l'affût. Réservez dès à présent votre exemplaire chez votre libraire ou chez QUÉBEC SCIENCE Éditeur.

LA COLLECTION DES PETITS DÉBROUILLARDS

Le petit débrouillard
63 expériences faciles à réaliser par le professeur Scientifex, illustrations de Jacques Goldstyn
Québec Science Éditeur
Québec, 1981
19 x 20,5 cm, 120 pages
ISBN 2-920073-18-4
9,95 \$



Les voyages fantastiques de Globulo
l'exploration microscopique du corps humain par Jacques Beaulieu
illustrations de Jacques Goldstyn
Québec Science Éditeur
Québec, 1982
19 x 20,5 cm, 104 pages
ISBN 2-920073-23-0
12,95 \$



Jardinez avec le professeur Scientifex
des expériences pour toutes les saisons par Huguette Beauchamp-Richards et Robert Richards
illustrations de Jacques Goldstyn
Québec Science Éditeur, Québec, 1982
19 x 20,5 cm, 148 pages, ISBN 2-920073-24-9
(parution en août 1982) 14,95 \$

POUR COMMANDER LES LIVRES DE LA COLLECTION DES PETITS DÉBROUILLARDS *

Adressez-vous à votre LIBRAIRE ou à Québec Science Éditeur en utilisant le coupon ci-dessous:

BON DE COMMANDE

Nom
Adresse
Veuillez me faire parvenir le(s) volume(s) suivant(s):

	Prix	Quantité	Total
LE PETIT DÉBROUILLARD	9,95 \$	_____	_____
LES VOYAGES FANTASTIQUES DE GLOBULO	12,95 \$	_____	_____
JARDINEZ AVEC LE PROFESSEUR SCIENTIFIX	14,95 \$	_____	_____
		Sous-total	_____
	Frais de port et de manutention		1,75 \$
	Ci-joint chèque <input type="checkbox"/> mandat <input type="checkbox"/> au montant de		\$ _____

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

Sommaire

Volume 20, numéro 12 AOÛT 1982

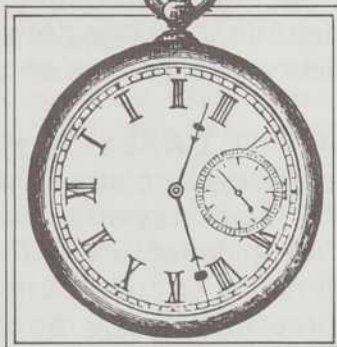
18 **Couper le gras!**
Yanick Villedieu
 Le procès contre les graisses alimentaires a été mal instruit, affirme un livre-choc récemment publié. Il n'en fallait pas plus pour que le débat rebondisse



26 **La mémoire du corps**
Gérald LeBlanc
 L'abandon corporel, une trouvaille thérapeutique née dans un sous-sol de la rue Lacombe, à Montréal



47 **Carcajou, le diable du Nord**
Marcel Soucy
 Recherché sous tous les chefs d'accusation, le glouton mystifie les biologistes aussi bien que les chasseurs



54 **Le temps, c'est relatif!**
Claude de Launière
 De Newton à Einstein, la conception du temps a beaucoup évolué. Mais on ne peut encore voyager dans le temps

Actualités & Chroniques

- 16** **PRISME:**
La chasse aux navires
- 5** **Post-Scriptum**
- Spécial AMIANTE**
- 6** **Réhabilité, l'amiante?**
Oui, mais...
- 7** **Le casse-tête des substituts**
- 8** **Consommateurs avertis...**
et inquiets
- 10** **Tiers-Monde**
Le bois de village

- 11** **Herbes fines**
Des aromates québécois
- Santé**
L'ail éloigne... le cancer
- 12** **Sans frontières**
- 63** **Hernie discale**
Le papayer fait reculer le bistouri
- La voix de son maître**
- 64** **Téledétection**
Le regard perçant de SPOT
- 65** **Agriculture**
Pour sauver le maïs et le miel

- 66** **Tourisme**
L'été à balconville
- 67** **Culture maraîchère**
Des mines de légumes
- 69** **Bientôt demain**
- 70** **Boîtes à livres**
- 72** **Courrier**
- 74** **En vrac**

QUÉBEC SCIENCE, mensuel à but non lucratif, est publié 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.

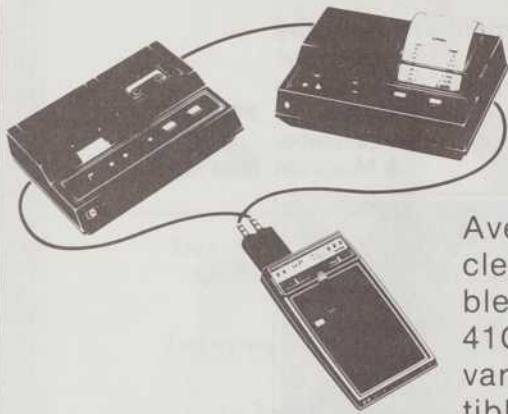
Dépôt légal: Bibliothèque nationale du Québec, troisième trimestre 1982. ISSN-0021-6127. Répertoire dans PÉRIODEX et RADAR.

Courrier de deuxième classe, enregistrement n° 1052. Port de retour garanti: QUÉBEC SCIENCE, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1. Tél.: (418) 657-2426. Télex: 051 3488. TWX 610-571-5667. Membre de:



© Copyright 1982 — QUÉBEC SCIENCE — PRESSES DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC. Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés.

LE SYSTÈME HP-IL DE HEWLETT-PACKARD



UN PAS DE PLUS VERS LE FUTUR

Avec ce nouveau module boucle/interface HP-IL, il sera possible pour votre HP-41C ou HP-41CV de communiquer avec une variété de périphériques compatibles tels que des unités de stockage de masse ou des imprimantes ou des appareils de mesures (multimètre, oscilloscope de marque Hewlett-Packard nouvelle génération) jusqu'à une capacité de 30 unités à la fois.

Voici quelques unités déjà disponibles et leurs caractéristiques:

- *** **MODULE HP-IL 82160A @ 188,95 \$**
 - Affectation automatique des adresses
 - Identification des périphériques
 - Mise en service ou en attente des périphériques.

- *** **UNITÉ DE CASSETTE HP-82161A @ 845,50 \$**
 - Lecteur-enregistreur numérique de cassette
 - 131,000 octets pouvant être enregistrés sur une seule cassette
 - Vitesse de lecture/écriture: 23 cm/s
 - Mémoire tampon contenant le répertoire des fichiers avec leur adresse pour une recherche rapide.

- *** **IMPRIMANTE THERMIQUE HP-82162A @ 767,95 \$**

Semblable au modèle déjà existant HP-82143A avec en plus:

 - positionnement précis des marges
 - génération de caractères spéciaux
 - impression de texte sans coupure de mots.

D'autres modules tels que module **TEMPS, EXTENSION DE FONCTION ET DE MÉMOIRE ET EXTENSION DE MÉMOIRE**, sont également disponibles.

Les prix sont sujets à changements sans préavis.

Ces articles et toute la gamme de calculatrices et accessoires HEWLETT-PACKARD sont disponibles à la:



COOPERATIVE ETUDIANTE DE POLYTECHNIQUE

École Polytechnique
2900 Edouard-Montpetit, C.P. 6079, succ. «A»
Montréal, Qué.
H3C 3A7
Tél.: (514) 344-4841

QUÉBEC SCIENCE

DIRECTION:

Jean-Marc Gagnon, directeur général

RÉDACTION:


Jean-Pierre Rogel, rédacteur en chef
Diane Dontigny, adjointe à la rédaction
Luc Chartrand, André Delisle,
Claude de Launière, François Picard,
Vonik Tanneau, Yanick Villedieu
collaborateurs réguliers

PRODUCTION GRAPHIQUE:

Pierre Parent, responsable de la production
Andrée-Lise Langlois (maquettiste)
Louis Ducharme (photo couverture)
Raymond Robitaille (typographie)
Litho Acme inc. (séparation de couleurs)
Imprimerie Canada inc.
(photogravure et impression)

ADMINISTRATION, VENTES ET PUBLICITÉ:

Gilles Lachance, directeur
Raynald Lavoie, responsable
marketing et publicité
Marie Prince, représentante publicitaire
(institution)
Nicole Bédard (abonnements)
Messageries Dynamiques
(distribution en kiosques)

 Presses de l'Université du Québec
Québec Science

Abonnements

Canada: Spécial: (2 ans / 24 nos):	38,00 \$
Régulier: (1 an / 12 nos):	21,00 \$
Groupe: (10 et plus — 1 an):	19,00 \$
A l'unité:	2,50 \$
A l'étranger: Spécial (2 ans / 24 nos):	51,00 \$
Régulier: (1 an / 12 nos):	28,00 \$
A l'unité:	3,00 \$

Les chèques ou mandats postaux doivent être établis à l'ordre du MAGAZINE QUÉBEC SCIENCE

SOUTIEN FINANCIER

Le soutien financier de QUÉBEC SCIENCE est assuré par ses lecteurs, ses annonceurs, l'Université du Québec, le ministère de l'Éducation, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, ainsi que par les contributions privées suivantes:

Bell Canada
M. Claude St-Onge
vice-président

Banque de Montréal
Jean Savard
vice-président — Division du Québec

Conseil de la langue française
Michel Flourde
président

Control Data Canada
George J. Hubbs
président

Imasco Limitée
Les produits Imperial Tobacco Limitée

Institut de recherche de l'Hydro-Québec
M. Lionel Boulet
directeur

Pratt & Whitney Aircraft Canada Ltée
Longueuil, P.Q.

Recherches Bell Northern
M. André J. Beauregard
vice-président adjoint
Laboratoire de l'île des Sœurs

POST-SCRIPTUM

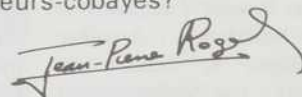
Au printemps dernier, sortait au Québec un petit livre fort sérieux, signé par le docteur Germain Brisson, de l'université Laval. Sous le titre *Lipides et nutrition humaine*, le docteur Brisson bousculait allégrement bon nombre de préjugés sur le rôle des graisses animales ou végétales dans notre alimentation et sur leurs responsabilités dans les maladies cardio-vasculaires, une plaie de notre époque.

Ce pavé dans la mare de nos habitudes alimentaires ne manquait pas de relancer parmi les spécialistes le vieux débat beurre et margarine (*Québec Science*, septembre 1979), mais débouchait rapidement sur des remises en question beaucoup plus larges. D'un point de vue de journaliste, la suite de l'histoire est extrêmement intéressante, puisque ce livre est devenu un événement: salué par les uns, critiqué par les autres, il a été au centre de débats et de conférences dans quelques universités et a suscité diverses prises de

position, parfois très polarisées (voir l'encadré «Lobby contre lobby» dans notre article). Dès le début, nous avons pensé que cette polémique concernait aussi le grand public, et Yanick Villedieu a suivi de près le dossier afin d'en rendre compte le plus tôt possible, soit dans ce numéro.

Témoignage de l'actualité, *Québec Science* est aussi pédagogue des acquis importants de la science. L'article de Claude de Launière sur le concept de temps se veut une incursion dans la physique contemporaine autant qu'un exercice d'initiation que nous espérons intéressant. Notre collaborateur a d'ailleurs sa méthode, dite de «rétroaction préventive»: il fait lire ses textes au préalable par ses voisins d'immeuble pour vérifier s'ils sont bien accessibles.

J'applique assidûment cette méthode depuis quatre ans. Il est curieux, d'ailleurs, que mes voisins de palier changent chaque année: fuiraient-ils, écœurés d'être des lecteurs-cobayes?



Ce n'est pas le Portugal, mais...



(Photo Louis Pépin)

Daniel Harvey, de Repentigny, était un homme heureux le soir du 2 juin dernier lorsque le directeur de QUÉBEC SCIENCE, M. Jean-Marc Gagnon, lui a remis un chèque au montant de 2 000 \$. Nos lecteurs se souviendront que M. Harvey était le gagnant du premier prix du concours d'abonnement «20 ans merci!»: un voyage au Portugal offert par... *Vacances Skylark*, une compagnie qui a fait faillite au lendemain du concours! Qu'à cela ne tienne! La petite PME QUÉBEC SCIENCE respecte ses engagements et M. Harvey a presque crévé le ciel montréalais tant sa joie était grande.

Symposium mondial sur l'AMIANTE

Organisé conjointement par la Commission des communautés européennes et par les gouvernements du Canada et du Québec, le Symposium mondial sur l'amiante s'est déroulé à Montréal du 25 au 27 mai dernier. Il avait pour thème « l'amiante, la santé et la collectivité ». Plus de 500 personnes ont participé à ce qui a été présenté comme « la plus imposante manifestation scientifique à avoir jamais eu lieu sur l'amiante ». Quarante-six pays étaient représentés, le Canada et les États-Unis bien sûr, mais aussi des pays européens, France, Italie, Pays-Bas, Suisse, Royaume-Uni, Allemagne de l'Ouest. L'Union soviétique, premier producteur mondial d'amiante (environ 40 pour cent de la production), ne participait pas aux travaux.

RÉHABILITÉ, L'AMIANTE ? OUI, MAIS...

Dans le kitsch polynésien du bar d'un hôtel montréalais, où les conférenciers du Symposium mondial sur l'amiante défilent depuis deux jours dans une salle de bal pleine à craquer, Daniel Perlstein hume avec satisfaction les effluves de sa pipe et l'arôme de son cognac. Président de la Société nationale de l'amiante, il n'a pas besoin d'attendre la soixante-huitième et dernière intervention, le lendemain, pour savoir que l'événement a déjà atteint son objectif: la réhabilitation, même nuancée, d'un matériau qu'on dit dangereux pour la santé et dont le Québec est le premier producteur du monde occidental. « Même Selikoff n'a pas réclamé le bannissement de l'amiante », souligne avec un solide sourire le responsable de la société d'État québécoise.

La veille pourtant, le médecin américain avait ouvert les débats de vigoureuse façon. « Les dangers de l'amiante pour la santé, ils restent les mêmes et on les connaît depuis au moins 18 ans, depuis la conférence de New York, en 1964, quand nous avons lancé notre premier cri d'alarme. » Bien connu pour les études épidémiologiques qu'il a effectuées, avec son équipe de la Mount Sinai School of Medicine, sur

les travailleurs de l'isolation américains ou sur ceux des mines et moulins québécois, Irving Selikoff dénonce sans se lasser les risques d'une exposition, même de courte durée, à la poussière d'amiante.

Selon lui, on commence tout juste à voir apparaître les cas de cancer causés par une fibre dont l'usage ne s'est généralisé que dans les années 50 et 60. C'est ainsi que sur les neuf millions de travailleurs américains exposés depuis 1940, calcule le médecin, plus de 200 000 en mourront d'ici la fin du siècle.



Moins spectaculaire dans ses déclarations, le spécialiste canadien, John Corbett McDonald, de l'université McGill, y est lui aussi allé de sa charge. Même s'il est vrai que les effets varient considérablement selon le type de fibre ou la durée de l'exposition, et surtout selon qu'on fasse ou non usage du tabac, l'épidémiologiste explique qu'il faut se rendre à l'évidence. Il existe une relation directe entre l'exposition à l'amiante et le risque de cancer de l'appareil respiratoire.

D'ailleurs, tout le monde reconnaît aujourd'hui que l'amiante peut causer une panoplie de maladies comme l'amiantose, une fibrose pulmonaire fortement incapacitante et pratiquement irréversible, les calcifications pleurales, et surtout le cancer du poumon et le mésothéliome, une forme de cancer de l'enveloppe pulmonaire au temps de latence très long, mais rapidement fatale une fois déclarée. Même l'Association internationale de l'amiante déclara à Montréal, par la bouche de son président, Étienne van der Rest, que l'amiante est dangereux et qu'il faut en faire une utilisation bien « contrôlée ».

Malgré cela, réhabilité, l'amiante? Assez paradoxale-

ment, oui! Car tout ce qu'a cherché à démontrer le symposium, c'est que le spectre de l'amiante appartiendrait de fait à une autre époque. À ces temps « lointains » d'avant les luttes syndicales, alors que les techniques de protection et de dépoussiérage étaient encore inappliquées ou inconnues. À cette époque où les usages carrément dangereux du produit, comme l'isolation par flochage d'amiante, n'étaient pas encore interdits. Et où les consommateurs n'avaient pas encore pu faire valoir leur réserves et leurs inquiétudes.

Face au front commun parfois curieux de l'industrie internationale et des syndicats québécois de l'amiante — et peut-être surtout face à l'énorme accumulation de données contradictoires, partielles ou tout bonnement ni chair ni poisson déballées sur le plancher du symposium — les opposants à l'amiante, représentants de syndicats internationaux ou scientifiques, ont plutôt fait figure de tireurs têtus, mais isolés.

Pourtant, et personne dans la salle ne l'aurait nié, l'amiante est un produit cancérigène, et il l'est peut-être même à des doses relativement faibles. Mais tout s'est passé comme si, au-delà de ce constat factuel, on préférât s'entendre pour faire preuve d'un « réalisme » à saveur fortement économique. « Le bannissement de l'amiante serait une mesure de discrimination internationale », devait lancer le ministre québécois de l'Énergie et des Ressources, Yves Duhaime, en faisant allusion à des décisions que certains partis politiques ouest-allemands réclament de leur gouvernement et dont l'effet pourrait être désastreux pour l'industrie.

Après tout, comme dirait l'autre, l'amiante n'est pas dangereux. À condition, bien sûr, de ne pas en inhaler...

Yanick Villedieu

LE CASSE-TÊTE DES SUBSTITUTS

Faut-il, pour des raisons aussi bien technologiques qu'économiques, «apprendre à vivre avec l'amiante»? Faut-il au contraire, si l'amiante est effectivement dangereux pour le consommateur, chercher par tous les moyens à s'en passer? Et cela est-il à la fois souhaitable et possible?

Le débat sur les substituts de l'amiante, auquel toute une matinée du Symposium mondial de mai dernier était consacrée, est loin d'être simple. Utilisé de façon industrielle depuis un peu plus d'un siècle, l'amiante se retrouve aujourd'hui dans plus de 3 000 produits différents. Ses propriétés remarquables, sa technologie bien développée, son abondance et son prix en font un matériau difficile à battre. Et technologiquement, pas toujours facile à remplacer. Comme l'a en effet expliqué avec force détails un ingénieur britannique, Andrew Pye, on ne pourra pas remplacer l'amiante par un seul et unique matériau. Chaque application, chaque produit doit plutôt faire l'objet d'études et de solutions spécifiques.

Le cas des garnitures de frein, fabriquées à base d'amiante depuis 1908, est un bon exemple de la complexité de la substitution. Plusieurs types de fibres ont été utilisées pour cet usage particulier, mais sans réussir à dépasser la qualité de l'amiante et en restant de toute façon plus coûteuses. Tout récemment cependant, une nouvelle fibre synthétique, encore chère il est vrai, a fait son apparition et connaît déjà certaines applications dans l'industrie automobile, en Allemagne de l'Ouest. Les produits fabriqués avec cette fibre, appelée Kevlar, sont trois fois plus résistants que les produits à base d'amiante et pourraient faire une percée significative

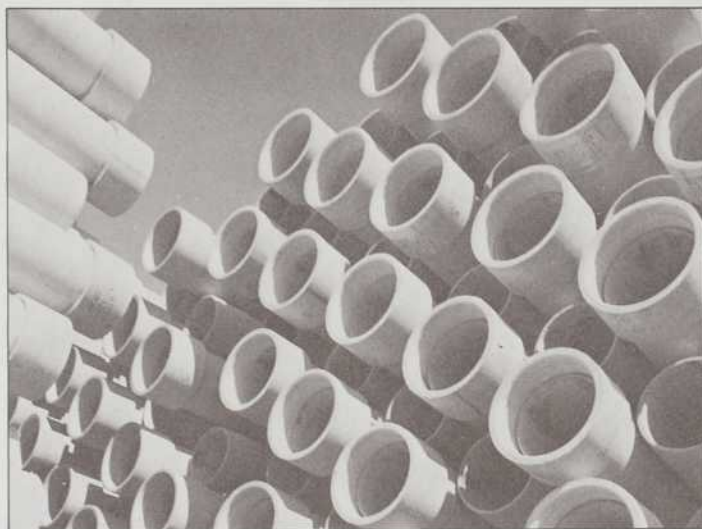
sur le marché dans les années à venir.

Presque toujours possible quand on y met le temps et l'argent, la substitution n'est cependant pas nécessairement toujours la bonne solution. Selon Andrew Pye, il y a «un compromis à faire entre la performance et le coût; la plupart du temps, il faut payer le prix pour l'usage du substitut, ou bien accepter un produit de moindre qualité». Évidemment, quand on parle de protection contre le feu ou de matériel de freinage, il serait inadmissible d'accepter une baisse de qualité.

Mais il y a plus. Pour plusieurs intervenants, c'est également toute la question des risques pour la santé des produits de substitution qu'il faut poser. Selon les études actuellement disponibles, a souligné un pathologiste anglais, John C. Wagner, rien ne prouve que les fibres minérales artificielles constituent une menace pour la santé humaine. Mais pour certains participants, c'est de prudence qu'il faut jouer avant de mettre sur le marché de nouveaux matériaux, dont les effets à long terme, en matière de cancérogenèse notamment, sont évidemment inconnus.

De plus, a-t-on souligné, ce n'est pas seulement de risque absolu qu'il faut parler, mais de risque relatif. Il ne faut pas se demander si les canalisations d'amiante-ciment peuvent polluer l'eau de consommation: on peut toujours répondre que oui. Il faut se demander si elles le font plus ou moins que les autres types de canalisation disponibles sur le marché...

Techniquement faisable dans bien des cas — et le mouvement est déjà amorcé, volontairement ou par obligation législative, en Angleterre et dans les pays scandinaves —, le rempla-



ATLAS TURNER inc.



Plus de 3 000 produits différents contiennent de l'amiante, par exemple ces tuyaux d'amiante-ciment. Et on ne peut penser le remplacer par un seul et unique produit.

cement de l'amiante par des produits de substitution va-t-il devenir la règle dans les prochaines années? Les jeux ne sont sans doute pas encore faits, tant et aussi longtemps du moins que des pays comme l'Allemagne, la France, le Royaume-Uni, les États-Unis, ne suivront pas l'exemple suédois du bannissement pur et simple.

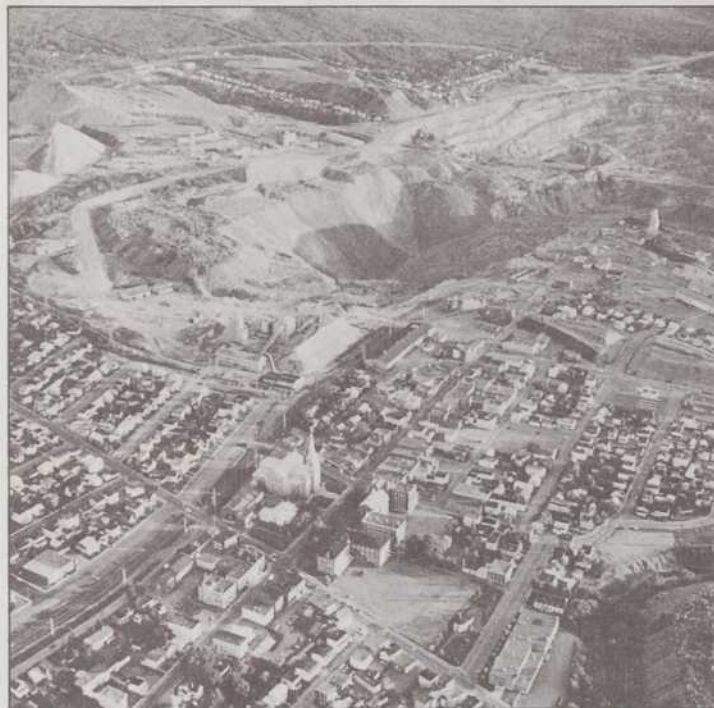
Aux yeux des deux représentants des pays en développement invités par les organisateurs du Symposium, des représentants de l'industrie de l'Inde et du Zimbabwe, cette mesure radicale est d'ailleurs considérée comme un luxe de riches. L'amiante-ciment leur semble une nécessité vitale, à la fois à cause de ses qualités et de son prix, pour la construction comme pour les travaux d'adduction d'eau potable et d'assainissement. Charles Levinson,

représentant d'une fédération internationale de syndicats prônant l'interdiction de l'amiante, ne leur en prêche pas moins la méfiance. «On a affaire à une substance extrêmement toxique et dangereuse, lance-t-il, pour laquelle il existe déjà beaucoup de substituts. Ne tombons pas dans la nouvelle mode, qui consiste à dire que l'amiante peut être sécuritaire si on le manipule et l'utilise en prenant des précautions. Et n'oublions surtout pas que toutes les considérations sur le rapport coût-efficacité des nouveaux produits, ou sur le développement économique des pays producteurs ou consommateurs, n'oublions pas que tout cela n'a rien de très objectif ni de très scientifique quand on parle de santé des travailleurs ou des utilisateurs de l'amiante...»

(Y.V.)

Symposium mondial sur l'AMIANTE

CONSOMMATEURS AVERTIS... ET INQUIETS



Omniprésent dans les produits de consommation courante, l'amiante l'est du même coup dans notre environnement. L'isolation des bâtiments, la poussière des freins, mais aussi... les sèche-cheveux sont responsables de cette contamination. Cette exposition à de faibles doses a-t-elle une influence sur la santé du grand public, qui ne travaille pas dans les mines? Peut-on en quantifier les effets? Existe-t-il un seuil au-delà duquel les problèmes se font sentir et en-deçà duquel ils sont inexistantes?

Cheval de bataille des associations de consommateurs et casse-tête des épidémiologistes, ce débat est loin d'être tranché. Mais certains chiffres rapportés au Symposium ont tout de même de quoi inquiéter. Selon les estimations de Philip Enterline, professeur de biostatistique à l'Université de Pittsburg, l'exposition non professionnelle à l'amiante causerait chaque année environ 360 décès par cancer dans la population américaine (comparativement

à plus de 4 000 en ce qui concerne l'exposition professionnelle). D'après les mêmes calculs, chacune de ces deux formes d'exposition à l'amiante est responsable du même nombre de décès par mésothéliome, soit plus de 330 par année.

Dans une étude sur les causes de décès à Thetford Mines et à Asbestos, deux villes où l'environnement est fortement plus contaminé qu'ailleurs, les épidémiologistes n'ont pu mettre en évidence aucune surmortalité par cancer dans la population non exposée professionnellement. Rassurant? Peut-être. Mais selon un des auteurs de la recherche, Jack Siemiatycki, de l'Institut Armand-Frappier, « cela ne veut pas dire qu'il n'y a pas de risque; cela veut dire seulement qu'il n'y a pas de risque détectable du point de vue statistique ».

Après tout, il ne faut pas oublier qu'une seule fibre d'amiante est théoriquement capable de déclencher une tumeur...

(Y.V.)

EN BREF... EN BREF... EN BREF...

• Même si certains pays scandinaves ont décidé d'interdire complètement l'usage de l'amiante, sauf cas d'exception, « le scénario d'apocalypse qu'on nous annonçait il y a un an ou deux est loin de se concrétiser », a expliqué le ministre Yves Duhaime aux nombreux journalistes de la presse internationale invités pour la couverture du Symposium. Le bannissement aurait cependant un poids beaucoup plus inquiétant s'il venait d'Allemagne de l'Ouest, où d'ailleurs la « bataille de l'amiante » fait rage, à cause de l'effet de boule de neige qu'il pourrait avoir, pense le ministre.

• Lune de miel Québec-États-Unis? C'est du moins ce qu'on a l'impression de vivre quand on a entendu la responsable de l'Environment Protection Agency (EPA), Mme Anne Gorsuch, expliquer comment l'organisme qu'elle dirige entend faire preuve de pondération, de prudence et de sens bien compris du civisme dans le dossier de l'amiante. Dans le plus pur esprit de l'administration Reagan, Mme Gorsuch s'est dit d'avis qu'un bannissement de l'amiante outrepasserait ce qu'il serait légitime de faire dans l'état actuel de nos connaissances scientifiques. Douceuse, elle a ajouté, en évoquant la question des pluies acides: « Si nous avions pris des décisions aussi rapides à propos

de l'amiante que certains nous le demandent aujourd'hui à propos du dioxyde de soufre, l'amiante aurait pu être interdit dès que sont apparus les premiers doutes contre lui. » Mme Gorsuch n'avait pas manqué de rappeler auparavant que « le Canada, et particulièrement les mines possédées et exploitées par la province de Québec, fournit 95 pour cent de l'amiante consommé aux États-Unis ». À bon entendeur...

• Profitant de la tribune du Symposium, le gouvernement du Canada a annoncé la création du Centre canadien d'information sur l'amiante. Doté d'un budget initial de 400 000 \$, il aura ses bureaux à Ottawa et à Montréal. Instrument de promotion et de marketing, le Centre aura pour mission de « distinguer tant au Canada que dans le monde entier, et en particulier dans les pays en développement, des renseignements sur la saine utilisation de l'amiante ».

Rappelons que l'industrie canadienne de l'amiante, deuxième productrice mondiale, est principalement concentrée au Québec (80 pour cent) et en partie en Colombie-Britannique. Elle emploie directement 8 500 personnes et représente 60 pour cent de la production occidentale. Elle génère des revenus de l'ordre de 650 millions de dollars. (Y.V.)

EN FORME MAINTENANT ET COMMENT!

Comment être en forme sans faire de jogging

Le jogging, c'est très bien. Mais il y a bien d'autres moyens d'être en forme.

Par exemple. Allez jouer dans le parc, Marc. Faites de la raquette, Huguette. Prenez des cours de danse, Hortense. Faites ce que vous aimez, Aimé.

Après tout. Vous pouvez vous baigner dans la mer, Omer. Escalader une montagne, Charlemagne. Faire du patin à roulettes, Ginette. Ou juste aller dehors, Hector.

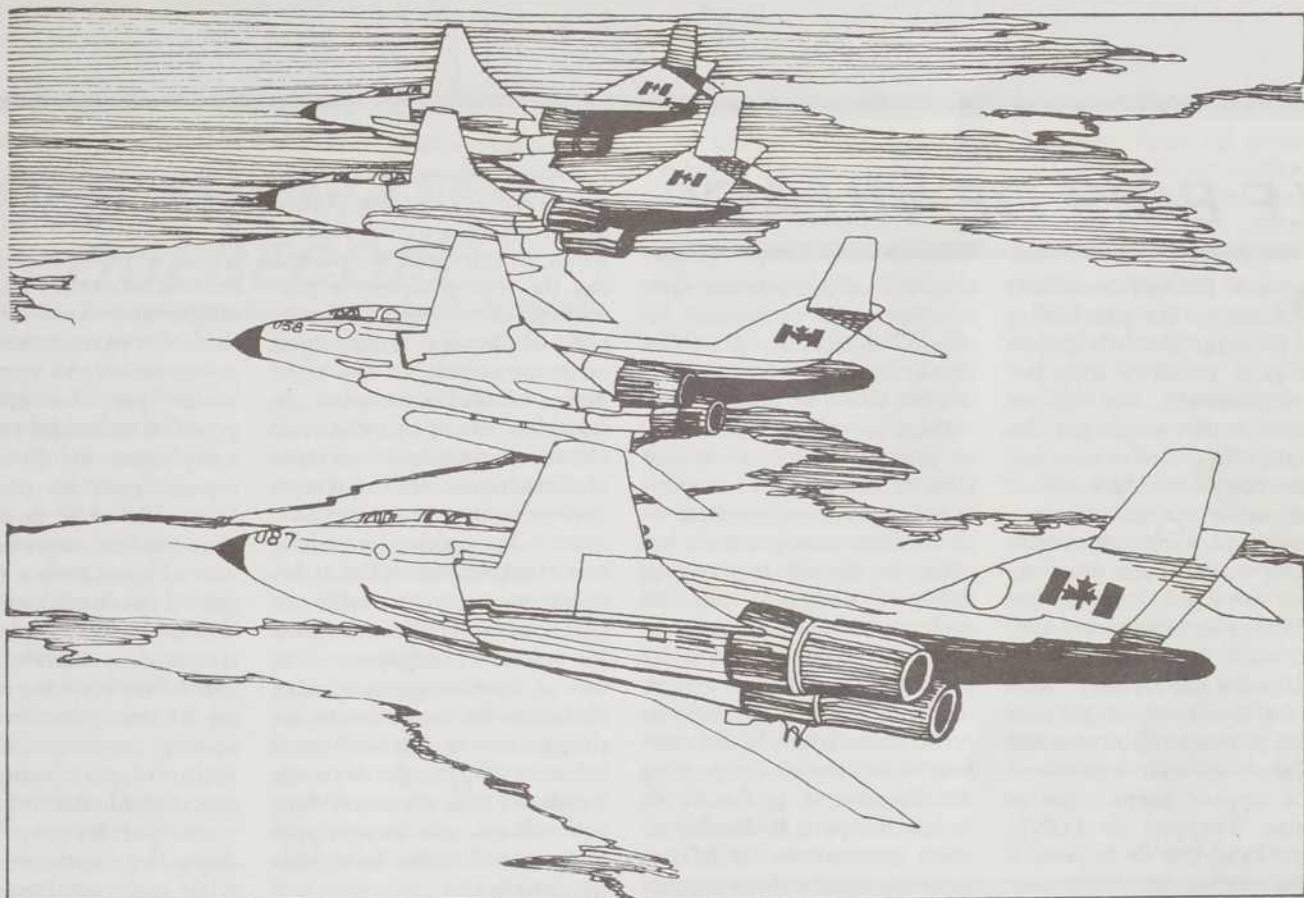
Et bientôt. Vous retrouverez votre haleine, Hélène. Vous deviendrez un

as, Jonas. Vous serez encore plus belle, Isabelle.

Pensez-y. Trois fois par semaine, Philomène. Quinze minutes chaque fois, François. L'important, c'est de commencer, André, Dieudonné et Zoé.

Y a-t-il autant de façon d'être en forme qu'il y a de gens qui veulent être en forme? Oui, Louis... et comment, Armand!





Vous avez toujours rêvé d'une carrière où votre esprit de décision, votre audace et votre sens des responsabilités seraient mis en pratique? Les Forces canadiennes vous ouvrent des horizons en vous offrant d'entreprendre une carrière de pilote ou de navigateur.

**Pilote
ou Navigateur.
Une belle
carrière
à l'horizon dans
les Forces
canadiennes.**

Ne laissez pas s'envoler l'occasion. Pour plus de renseignements, visitez le centre de recrutement le plus proche de chez vous, ou téléphonez à frais virés. Vous nous trouverez dans les pages jaunes, sous la rubrique Recrutement ou postez ce coupon.

IMBATTABLE...

la vie dans les Forces



**LES FORCES
ARMEES
CANADIENNES**

AU: Directeur du Recrutement et de la Sélection,
Quartier général de la Défense nationale,
Ottawa, Ontario K1A 0K2

Une carrière dans les Forces armées canadiennes m'intéresse, j'aimerais recevoir plus de renseignements à ce sujet.

Nom _____

Adresse _____

Téléphone _____

Université _____

Faculté _____

Spécialité _____

P.T.Q.S. 0882

ACTUALITÉS

TIERS-MONDE

LE BOIS DE VILLAGE

Plus de 100 millions d'êtres humains ne peuvent se procurer tout le bois qu'il faut pour satisfaire leurs besoins minimaux. Un milliard d'autres sont touchés par des pénuries de moindre ampleur, mais non chiffrables. Si la tendance se poursuit, environ 2,5 milliards d'individus seront bientôt privés d'une ressource vitale pour leur survie. Ces chiffres peu reluisants sont tirés d'une étude soumise à la Conférence des Nations Unies sur les sources d'énergie nouvelles et renouvelables, tenues à Nairobi en août dernier.

Ce rapport, préparé par un groupe d'experts de l'ONU, décrit l'ampleur de la pénurie de bois de feu dans les pays où les pauvres doivent le cueillir chaque jour pour préparer la nourriture ou chauffer leurs abris. Dans certaines régions d'Afrique occidentale, au Sahel et dans l'Himalaya, les arbres et « tout ce qui pousse et qui brûle » ont été coupés au ras du sol, quand les souches n'ont pas aussi été arrachées.

Effets d'une telle surexploitation, l'érosion, les inonda-

tions et l'envasement ont suivi la suppression du couvert forestier, détruisant de façon irréversible les écosystèmes fragiles de ces terres arides.

Dans ses recommandations, le groupe d'experts invitait alors la communauté internationale à prendre conscience de ce désastre écologique et humain; on demandait aux pays riches de s'engager dans des projets concrets pour combattre la crise du bois dans les pays du Tiers-Monde. Organisme canadien supportant les recherches scientifiques menées dans l'intérêt des pays en développement, le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) a pour la première fois inscrit ce thème de la foresterie au programme d'une rencontre d'échanges avec des chercheurs canadiens.

Cette rencontre, tenue à Trois-Rivières à la fin d'avril dernier, était aussi une première à sa façon, puisqu'il s'agissait du premier échange formel, et public, entre l'organisme canadien et la communauté scientifique québécoise.

Au chapitre de la recherche forestière, quelques champs d'intervention ont été identifiés et explorés par les participants. La culture de biomasse à des fins énergétiques, la production de matière ligneuse pour des besoins domestiques ou commerciaux et les techniques biologiques pour le maintien d'une productivité élevée sont quelques secteurs où l'expérience des chercheurs québécois est très pertinente.

Au cours des discussions entre les chercheurs d'ici et des coopérants ayant travaillé sur place, on insista beaucoup sur les volets sociologiques. À ce niveau, les échanges pourraient s'effectuer en sens inverse, les chercheurs québécois ayant beaucoup à apprendre des essais menés « sur le terrain », dans des villages aux mœurs très différentes de celles des sociétés industrielles.

Là-bas, on parle plutôt de « foresterie communautaire »,

ensemble de techniques qui font appel davantage aux méthodes d'animation sociale et de vulgarisation scientifique qu'à de savantes manipulations des essences et des sols. Car, les efforts antérieurs de reboisement des environs des villages privés de bois se sont souvent soldés par des échecs, les populations locales refusant de s'impliquer et d'allouer des espaces pour les plantations. La notion même de pénurie et d'écosystème menacé semble une « importation » de riches, qui n'a pas de résonance auprès des populations rurales. Un travail de profondeur sur les mentalités est donc un préalable à toute opération de reboisement, travail qui suppose un recours systématique à la participation des communautés visées par les projets. Et là-dessus, les chercheurs québécois n'ont que peu d'expérience à offrir...

André Delisle



Dans les pays du Tiers-Monde, les habitants doivent chaque jour ramasser le bois nécessaire pour cuire leurs aliments et chauffer leurs abris. La crise du bois les prive de cette ressource indispensable.



Conseil national
de recherches Canada

National Research
Council Canada

PHYSICIEN(NE)S

La Division de physique offre un nombre limité de postes de recherche dans divers domaines de la physique, dont les suivants:

la radioactivité; les étalons de pression, de vide, de masse et de longueur; les étalons de temps et de fréquence; les étalons de température; l'instrumentation océanographique; le traitement et l'analyse numériques des images; l'investigation optique des phénomènes de surface (ce dernier requiert une expérience liée à l'étude des surfaces et à leur caractérisation, aux techniques optiques et à l'ultravide).

Les candidat(e)s devront avoir une maîtrise ou, de préférence, un doctorat.

Traitement: jusqu'à 41 520 dollars par année, selon la formation et l'expérience.

Prière d'adresser un curriculum complet à l'Agent d'emploi, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, Ontario, K1A 0R6. Veuillez mentionner la référence P-82-4.

Canada

HERBES FINES

DES AROMATES QUÉBÉCOIS

« La production des herbes fines et des plantes aromatiques, auxquelles on peut ajouter les herbes médicinales et les huiles essentielles, constitue un marché de plusieurs millions de dollars qu'on commence à peine à découvrir », affirme Jean-Jacques Jasmin, directeur québécois de la recherche à Agriculture-Canada.

Depuis quelques années, au Québec, les producteurs maraîchers qui s'intéressent à la production des plantes aromatiques se font d'ailleurs de plus en plus nombreux. Et dans les potagers domestiques, les herbes fines ont de plus en plus leur place assurée.

Toutefois, comme le souligne M. Alberto Conti, le seul chercheur fédéral québécois spécialisé dans les herbes fines: « Dans ce domaine, nous devons encore nous référer à la *Flora laurentienne*, l'œuvre du frère Marie-Victorin, qui date d'un demi-siècle! » L'effort de recherche d'Agriculture-Canada porte d'ailleurs sur cet aspect des herbes fines: leur inventaire, l'acclimatation d'espèces étrangères, la mise au point

technique de différentes utilisations qu'on peut en faire, etc. Agriculture-Québec, de son côté, travaille plutôt à assurer une meilleure mise en marché de ces produits. Car commercialiser les herbes fines québécoises sur une grande échelle oblige les petites entreprises à se tailler une place entre les multinationales qui dominent déjà ce marché.

La Ferme coopérative de Hébertville a pu bénéficier de l'aide des deux niveaux de gouvernement pour effectuer des expériences sur l'acclimatation d'espèces étrangères. Et elle a ainsi pu se lancer dans la commercialisation, sous le nom de Herbec, d'une quarantaine de plantes aromatiques dans l'est du Québec. Les coopérateurs produisent eux-mêmes une vingtaine de ces plantes (sarrinette, persil, différentes espèces de menthe, etc.), ils en achètent une dizaine d'espèces de producteurs indépendants (entre autres, le thé des bois et du Labrador) et ils en importent d'autres qui poussent difficilement au Québec (par exemple la sauge).

Au Québec, on compte une vingtaine d'autres fermes qui cultivent les herbes fines. Certains ont pris d'assaut les épiceries spécialisées dans les produits importés de même que les magasins d'alimentation.

Dans la région de Lotbinière, deux entreprises se livrent une concurrence à l'échelle provinciale. Il s'agit d'abord des *Fines herbes du Québec* dont le propriétaire, M. Raymond Demers de Leclercville, a mis sur pied un réseau d'une vingtaine de producteurs chargés de l'approvisionnement; sa production, représentant un chiffre d'affaires annuel de dix millions de dollars, déborde largement les cadres de la province. *Les Aromates de Pointe-Platon*, entreprise plus artisanale, entend plutôt « éduquer » le goût des Québécois en commercialisant des herbes aromatiques culti-

vées sans l'aide de produits chimiques: chaque contenant est accompagné d'un feuillet explicatif indiquant comment utiliser les herbes pour en obtenir un résultat optimal.

Bien qu'encore marginale si on la compare aux grandes productions agricoles, la culture des plantes aromatiques et médicinales, pour se limiter aux produits les plus en demande, suscite un intérêt certain chez les responsables de la mise en marché d'Agriculture-Québec. « Si nous pouvions seulement réussir à regrouper ces producteurs pour qu'ils percent efficacement le marché, cette production deviendrait vite une avenue des plus intéressantes », d'indiquer un fonctionnaire de Québec.

André Lamoureux

SANTÉ

L'AIL ÉLOIGNE... LE CANCER

Notre façon de nous alimenter peut être à l'origine de certains cancers. Ainsi Kunio Suzuki et Tomotari Mitsuoka, de l'Institut de recherches physiques et chimiques de Saitama au Japon, rapportent dans la revue *Nature* qu'il y a augmentation du taux de nitrosamines dans l'intestin des Japonais qui occidentalisent leur régime alimentaire.

Les nitrosamines sont cancérogènes; et leur présence dans le tube digestif proviendrait de l'action de bactéries sur une alimentation riche à la fois en légume et en viande. Un régime alimentaire strictement japonais, constitué surtout de légumes, produit peu de nitrosamines. Il en est de même d'un régime riche en viande, mais très pauvre en légume.

Les expériences des Japonais ont montré qu'on retrouve environ dix fois plus de nitrosamines dans les excréments des personnes qui ont une alimentation occidentale « équi-

librée ». C'est peut-être là un élément d'explication de la répartition géographique des cancers du tube digestif qui frappent surtout l'Europe de l'Ouest et l'Amérique du Nord.

Mais que faire si on n'aime pas la cuisine japonaise? Un article récent du *Medical Post* apporte des solutions de recherche: l'ail et la vitamine C. Les deux font baisser le taux de nitrosamines dans le tube digestif. Le docteur Mei Xing, du collège médical Sandone en Chine, a relié le taux très bas de cancer du tube digestif dans la population d'un comté avec la consommation d'ail.

L'ail empêche les bactéries productrices de nitrosamines d'agir dans le tube digestif. La vitamine C jouerait le même rôle. D'ailleurs, aux États-Unis, ce sont les habitants de la Floride, l'État des oranges, qui ont le plus bas taux de cancer du tube digestif.

Marianne Kugler

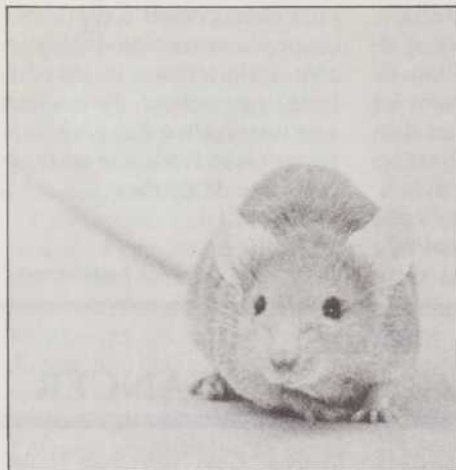


La culture des herbes fines: un domaine où plusieurs entreprises québécoises se taillent actuellement une place.

par Vonik Tanneau

SOURIS SANS PÈRE

Les deux chercheurs, de l'Université de Genève et du laboratoire Jackson de Bar Harbour (Maine), qui avaient réussi l'an dernier à cloner des souris, viennent d'annoncer un autre exploit biologique. Ils sont parvenus à faire naître des souris sans père. Comment? En provoquant la parthénogénèse, c'est-à-dire le développement d'un embryon à partir d'un œuf vierge. Pour cela, ils se sont servis d'une souche de souris qui a tendance à produire des ovules diploïdes. Ces ovules contiennent un jeu complet de chromosomes, au lieu d'en avoir seulement la



moitié, qui se joint aux chromosomes des spermatozoïdes au moment de la fécondation. Étant donné que ces œufs contiennent le matériel génétique complet de la souris, ils devraient pouvoir se développer en embryons. Or, ils meurent. Les chercheurs ont donc pensé que leur développement devait être interrompu du fait de l'absence d'un signal quelconque, qui se produirait sans doute parallèlement à la fécondation par le sperme.

Pour vérifier leur hypothèse, Hoppe et Illmensee ont donc pris des œufs de souris qui venaient d'être fécondés normalement. Ils ont ensuite remplacé les noyaux de l'ovule et du spermatozoïde de ces œufs par un noyau diploïde d'un ovule non fécondé. Puis, ils ont implanté sept œufs ainsi «trafiés» dans l'utérus d'une femelle, en espérant que la fécondation originale avait produit le signal nécessaire à leur développement. L'expérience a réussi, et sept petites souris sont nées. Il s'agissait bien sûr de femelles, étant donné l'absence de chromosomes mâles. On sait donc maintenant qu'en dehors du matériel génétique, le sperme apporte effectivement quelque chose d'indispensable au développement de l'embryon. Il s'agit maintenant de savoir quoi. (Discover)



Sans frontières

LE GRAND PLONGEON

Jusqu'où les plongeurs sont-ils capables de descendre? On sait qu'aujourd'hui on peut simuler les pressions des profondeurs et suivre les réactions correspondant à une descente progressive des plongeurs, sans avoir à leur faire quitter la terre ferme. Or, un record vient d'être établi au nouveau centre hyperbare du groupe d'intervention sous les mers (GISMER) de la marine nationale française: quatre plongeurs ont passé 12 jours dans un caisson, à la profondeur fictive de 450 mètres, ce qui a été suivi de 13 jours de décompression. À la sortie, l'état des plongeurs a paru satisfaisant. On procède actuellement au dépouillement des nombreuses données enregistrées. (Rev. Palais de la découverte)

UN SUPERTANK

Malgré les missiles et les avions de combat ultraperfectionnés, il semble que les chars d'assaut demeurent en bonne position dans les «machines de guerre». Ainsi, l'armée américaine vient de consacrer 19,3 milliards de dollars à la conception et à la fabrication du nouveau superchar, baptisé M-1 Abrams. Le M-1 est le char le plus cher, le plus lourd, le plus rapide et le plus puissant qu'ait jamais possédé l'armée américaine. Il est muni des dernières innovations technologiques: munitions ultrarapides, visée automatique, détection au laser, etc. Les généraux américains le qualifie de «meil-



leur char du monde». Pourtant, le M-1 est controversé. Il se trouve certains esprits chagrins pour trouver qu'il coûte trop cher (2,2 millions de dollars par unité) et que ce «joujou» ruineux fait justement appel à une technologie tellement raffinée qu'il risque de tomber sans cesse en panne et d'être peu efficace au combat. Quoi qu'il en soit, la production va bon train: 60 nouveaux M-1 sont mis en service tous les mois. (Discover)

L'AUTRE OREILLE DES JAPONAIS

M. Tsunoda, de l'Institut de recherche médicale de la faculté de médecine de Tokyo, s'intéresse depuis une quinzaine d'années à la spécialisation des deux hémisphères du cerveau et en particulier à leur réaction aux stimuli auditifs. Il est arrivé à des conclusions étonnantes: le cerveau des Japonais ne fonctionnerait pas tout à fait de la même manière que celui des Occidentaux. En effet, alors que chez ces derniers, l'hémisphère gauche est le siège du langage et ne peut recevoir que des sons syllabiques composés de consonnes et de voyelles, chez les Nippons, la partie gauche du cerveau peut percevoir une gamme de sons bien plus étendue: ceux reliés au langage, les voyelles et les consonnes, mais aussi les sons d'animaux, le bruit du vent, la musique japonaise traditionnelle, etc. Par contre, l'hémisphère droit de leur cerveau ne perçoit que très peu de sons: la musique occidentale, les bruits mécaniques et le bruit en général. L'hémisphère droit des Occidentaux reçoit tous les sons enregistrés par l'hémisphère



gauche des Japonais, plus les sons à voyelles dominantes. M. Tsunoda attribue cette différence à l'environnement auditif, dont la langue maternelle constitue un élément dominant. Ce serait la prédominance des mots composés exclusivement ou principalement de voyelles dans la langue japonaise qui amènerait cette spécificité du cerveau nippon. (Le Courrier de l'Unesco)

LE CŒUR SOLIDE DES INUIT



Les Inuit qui vivent sur la côte ouest du Groenland connaissent une incidence extrêmement basse de crises cardiaques. Leur secret résiderait dans l'huile de poisson. Ces Inuit ont des taux très bas de cholestérol et de triglycérides, ces substances grasses du sang associées aux maladies cardiaques. On a attribué cela au fait qu'ils mangent beaucoup de poissons et, en particulier, des poissons gras comme le saumon, la morue, le maquereau, etc., qui contiennent beaucoup d'huile.

Pour vérifier cette hypothèse, des chercheurs en sciences de la santé de l'Université de l'Oregon ont fait manger un demi-kilo de saumon par jour à des habitants de Portland qui, par ailleurs, consommaient la quantité élevée de cholestérol que contient l'alimentation typique des Américains. Au bout d'un mois, le taux moyen de cholestérol avait baissé de 17 pour cent et celui de triglycérides de 39 pour cent. Selon les chercheurs, cette propriété qu'aurait l'huile de poisson de réduire le taux de cholestérol serait due aux réactions chimiques causées par ses acides polyinsaturés.

(Science 82)

UNE VIEILLE, VIEILLE MOUCHE

Une mouche fossilisée vieille de 40 millions d'années. C'est la découverte que viennent de faire deux entomologistes de l'Université de Californie. L'insecte a été retrouvé intact dans un morceau d'ambre baltique, sorte de résine végétale fossilisée. Contrairement à la plupart des organismes fossilisés dont on ne retrouve que les parties dures (sauf quelques cas exceptionnels, mais datant rarement de plus de 10 000 ans), la mouche en question a conservé une bonne partie de ses parties molles. Cela devrait permettre aux chercheurs de tirer des renseignements intéressants, notamment sur le matériel génétique de l'insecte.

(La Recherche)

UN GEL NUCLÉAIRE

La campagne populaire pour le gel de la course aux armements nucléaires continue de prendre de l'ampleur aux États-Unis, où 166 membres de la Chambre des représentants et 24 sénateurs ont donné leur appui à la «résolution Kennedy-Hartfield», du nom de ses proposeurs. Il s'agit d'un projet de loi qui établirait comme objectif l'arrêt immédiat de la course aux armements nucléaires, assorti d'accords soviéto-américains de gel de l'expérimentation et de la production de nouvelles armes de ce type. Si cette loi a peu de chances de passer au Congrès, elle risque au moins d'inspirer des débats lors des prochaines élections américaines, où l'on s'attend à ce que ce sujet soit un enjeu électoral majeur. En moins de trois mois, la «campagne pour le gel nucléaire» a recueilli plus de 500 000 signatures en Californie, notamment, où cette question sera inscrite sur les bulletins de vote de novembre prochain.

(Bulletin of Atomic Scientists)

PLASTIQUES DÉGRADABLES

Un chimiste de l'Université de Toronto, James Guillet vient peut-être de faire un grand pas dans le domaine de la dépollution. Il a en effet mis au point une nouvelle matière plastique qui se décompose en petites particules au bout de quelques mois d'exposition à la lumière solaire. Sa découverte, qu'au départ il voyait surtout comme une curiosité scientifique, risque d'avoir de nombreuses applications pratiques. En plus de débarrasser le bord des routes des bouteilles et sacs de plastique qui mettent normalement plus de 30 ans à se dégrader, cette nouvelle matière plastique pourrait servir aussi bien à fabriquer des colliers pour les oiseaux migrateurs que des douilles de cartouches ou des paillis pour l'horticulture.

Le secret de la nouvelle formule: les chromophores, groupe de substances chimiques qui, exposés aux ultraviolets, agissent comme des «ciseaux moléculaires» et découpent en quelques mois les longues chaînes d'atomes de carbone qui composent les molécules de plastique. Il faut en général plus de dix ans pour que le plastique soit dégradé par des facteurs naturels. Le procédé de Guillet accomplit le même travail en une seule saison, pour un coût de revient qui est supérieur de seulement cinq pour cent à celui des matières plastiques actuelles.

(Equinox)

LES MALTRAITÉS DU LABO?

Une nouvelle loi fédérale concernant le traitement et la surveillance des animaux de laboratoire fait couler beaucoup d'en-



cre aux États-Unis. La loi n'est pas encore votée, mais l'ensemble de provisions qu'elle contient vise clairement à réduire et à réglementer l'utilisation des animaux de laboratoire aux fins d'expériences scientifiques, à la suite des pressions des sociétés protectrices des animaux. Les chercheurs ne sont pas d'accord, en règle générale, et un porte-parole de l'association des collèges médicaux a déclaré que les standards de la loi sont idéalistes et inapplicables.

(Science)

LA PILULE DE DEMAIN?

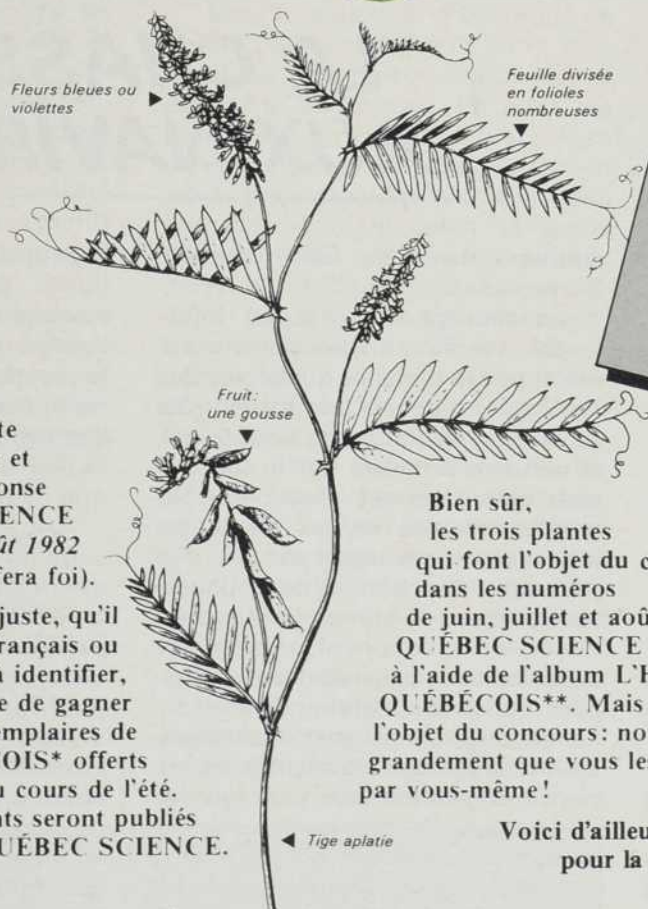
Une nouvelle pilule sûre, efficace et qu'on aurait à prendre seulement deux à quatre jours par mois. C'est peut-être la méthode de contraception attendue par beaucoup de femmes qu'a présentée en avril dernier, devant l'Académie des sciences, le docteur Étienne-Émile Beaulieu, de l'hôpital Bicêtre, à Paris. Le nouveau composé chimique, un composé stéroïde baptisé RU-486, déclenche les menstruations et provoque un «avortement chimique» dans les cas où il y a début de grossesse.

Cette pilule, mise au point par une équipe franco-suisse, a fait l'objet d'expérimentation clinique sur 11 femmes, à l'hôpital cantonal de Genève. Mais elle doit être testée sur un plus grand nombre de femmes (de 5 000 à 10 000) avant d'être mise sur le marché par la compagnie Roussel-Uclaf, qui en détient le brevet. Cela peut donc prendre un certain temps.

(United Press International)

CONCOURS

Les Herbes de l'été



Identifiez la plante illustrée sur cette page et faites parvenir votre réponse à QUÉBEC SCIENCE avant le 25 août 1982 (le cachet de la poste en fera foi).

Si votre réponse est juste, qu'il s'agisse du nom latin, français ou anglais de la plante à identifier, vous courez une chance de gagner l'un des trois exemplaires de L'ARBRIER QUÉBÉCOIS* offerts en prix chaque mois au cours de l'été.

Les noms des gagnants seront publiés dans QUÉBEC SCIENCE.

Bien sûr, les trois plantes qui font l'objet du concours dans les numéros de juin, juillet et août de QUÉBEC SCIENCE sont identifiables à l'aide de l'album L'HERBIER QUÉBÉCOIS**. Mais tel n'est pas l'objet du concours: nous préférons grandement que vous les identifiez par vous-même!

Voici d'ailleurs quelques indices pour la plante d'août:

Grâce aux vrilles qui terminent ses feuilles, cette plante peut s'agripper sur ses voisins et s'élever ainsi jusqu'à au-delà d'un mètre du sol. Bien qu'on ne la cultive pas, elle est ordinairement présente dans les cultures fourragères.

BONNE CHANCE!

Les noms des gagnants des tirages des mois de juin, juillet et août seront publiés dans notre édition d'octobre 1982.

LA PLANTE DE JUILLET

De très nombreux lecteurs nous ont fait parvenir leur réponse en identifiant la plante de juillet. Oui, il s'agissait de l'Oxalide dressée!

Pour ceux qui aiment la précision, signalons que l'Oxalide dressée appartient à la famille des Oxalidacées, que son nom latin est *Oxalis stricta* L., et qu'on l'appelle en anglais: Yellow Wood-sorrel.

COUPON DE PARTICIPATION À REMPLIR ET À RETOURNER AVANT LE 25 AOÛT 1982

Le nom de la plante d'août est: _____

NOM.....

ADRESSE.....

CONCOURS LES HERBES DE L'ÉTÉ, QUÉBEC SCIENCE, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1

* L'ARBRIER QUÉBÉCOIS, par E. Lacoursière et P. Leduc, Série Québec Science Nature, Québec, 1981, ISBN 2-920073-17-6, 64 pages.
** L'HERBIER QUÉBÉCOIS, par E. Lacoursière et P. Leduc, Série Québec Science Nature, Québec, 1982, ISBN 2-920073-22-2, 104 pages.

par André Delisle

Les ports québécois devront ancrer solidement leur rôle spécifique dans le jeu économique nord-américain pour éviter d'être emportés par la vague qui entraîne le commerce vers l'ouest du continent. Où qu'ils soient situés, les ports deviendront des étapes nécessaires pour les marchandises destinées à l'intérieur du pays, des plaques tournantes où convergeront les axes majeurs de circulation et d'échanges internationaux. C'est en misant sur une option technologique encore peu développée, soit «l'intermodalité» ou la conjonction planifiée des divers moyens de transport des marchandises, que les Québécois pourraient se donner une avance précieuse sur leurs concurrents.

Car plusieurs routes sont possibles pour accéder au cœur du continent nord-américain, en provenance d'outre-mer. Les ports en eau profonde de la côte atlantique et du golfe du Mexique, comme les havres intérieurs des Grands Lacs sont autant de portes d'entrée qui s'offrent comme solutions de rechange aux escales le long du fleuve Saint-Laurent. À l'heure du partage d'un butin qui s'annonce fort lucratif d'ici la fin du siècle, les compétiteurs rivalisent d'ingéniosité pour attirer l'attention sur leurs attraits. Les uns font miroiter la profondeur de leurs eaux ou la longueur de leur saison d'ouverture. D'autres se vantent de leur proximité des marchés ou du modernisme de leurs installations.

Chose certaine, tous se voient comme «le carrefour unique et polyvalent» que tout commerçant sérieux devrait choisir, sans faute... Le Québec a clairement décidé de tirer son épingle du jeu dans cette opération de marketing à l'échelle internationale. Le prestigieux symposium sur le système de navigation recouvrant les Grands Lacs et le fleuve Saint-Laurent, tenu à Québec au début de juin dernier, fut la pièce maîtresse de cette stratégie de séduction. Les vendeurs québécois, forts d'un plan bien orchestré, ont réussi à l'exploit de faire parler pendant trois jours de leur argument vedette: la complémentarité des modes de transport maritimes et ter-



Prisme

LA CHASSE AUX NAVIRES

restres dans l'axe Saint-Laurent-Grands Lacs.

Le concept du transport intermodal, «version québécoise», a été défini par le ministre québécois des Transports, Michel Clair. Au cours de l'allocution de clôture du symposium, le ministre a insisté sur le fait que cette option permet «de profiter des grands volumes et des bas coûts offerts par le transport par eau, des avantages des chemins de fer pour le transport sur de grandes distances à l'intérieur du continent, ainsi que de la flexibilité et de la rapidité du transport routier des marchandises».

Ce recours à l'«intermodalisation» du transport des marchandises annonce un véritable tournant techno-

logique dans l'exploitation de l'axe fluvial. D'artère principale de commerce entre le centre du continent et l'océan qu'il était dans le passé, le «système Grands Lacs-Saint-Laurent» évolue donc pour devenir une des composantes du circuit utilisant le fleuve Saint-Laurent comme avenue de pénétration vers l'ouest.

Les principaux responsables de cette évolution du rôle de la voie maritime laurentienne sont les conteneurs, déchargés dans des grands ports ouverts à l'année ou presque et dotés d'installations spécialisées pour la manutention de contenants de format uniforme. Ces «boîtes-de-toutes-les-couleurs» sont apparues sur les ponts des navires, sur les



Le «terminal-conteneurs» Racine du Port de Montréal, un exemple de système de transport intermodal.

wagons ouverts et derrière les camions-remorques au début des années 70. Depuis, ces contenants bouleversent en douce le secteur de la livraison des marchandises générales, qui ne peuvent être acheminées en gros volumes et empilées de façon commode. En plus de faciliter la manipulation et de réduire les dommages aux objets, ce qui se traduit par des coûts d'envoi moindres, les conteneurs offrent la souplesse d'un service «porte-à-porte» de l'expéditeur au destinataire. On constate l'avantage qu'ils représentent par rapport aux mouvements «port-à-port» qui était la règle jusqu'à récemment encore.

Vantant les mérites du «système de transport multimodal le plus vaste du monde», le vice-président des ventes pour CP Rail, M. Ryan, a cité

***Pour assurer
le développement
des ports québécois,
on a choisi de jouer
la carte de l'intermodalité...***

comme cas pratique de circuit intermodal, le corridor partant de Montréal vers l'intérieur des terres partout au Canada. L'interface de cette route est le «terminal-conteneurs» Racine du Port de Montréal, relocalisé en 1978 après avoir desservi le Port de Québec pendant près de dix ans. De là, 70 pour cent du matériel est rechargé sur des trains qui peuvent alors atteindre toutes les villes d'importance de la zone d'influence des Grands Lacs. Le réseau des terminaux intermodaux ferroviaires, qui servent de jonctions pour les transferts des «blocs-marchandises» aux transporteurs routiers, touche ainsi l'ensemble du pays et le centre-nord des États-Unis.

M. Ernst Frankel, de l'Institut de technologie du Massachusetts (MIT), attribue à l'introduction des conteneurs l'augmentation phénoménale du transit de marchandises observée dans les ports de Montréal et de Québec. L'expert américain affirme en plus qu'un tel dynamisme met en évidence la relative stabilité, sinon le déclin de l'activité portuaire sur

les Grands Lacs, particulièrement dans le cas des marchandises générales. Ainsi, les rêves d'expansion des ports ontariens et américains sont «brisés» à cause de cette vitalité nouvelle des ports en aval du chenal maritime faisant le lien entre le fleuve et les mers intérieures.

Mais tout est loin d'être réglé en ce qui concerne l'avenir de la Voie maritime et, par conséquent, celui des ports du Québec. En effet, les prévisions pour les dix prochaines années indiquent une augmentation lente, mais régulière, du trafic dans l'axe Saint-Laurent. Selon Transports Canada, une croissance annuelle moyenne de deux pour cent se traduira par un tonnage additionnel transité de plus de 25 millions de tonnes, qui s'ajoutera aux quelque 55 millions de tonnes de marchandises qui sont annuellement transportées entre Montréal et le lac Ontario. Les intervenants voient donc poindre à l'horizon le «point critique d'encombrement» des installations de la Voie maritime, limite de capacité généralement fixée à 90 millions de tonnes.

Déjà, on envisage plusieurs solutions à ce problème éventuel de la trop grande fréquentation des canaux et des écluses du passage maritime. À première vue, l'agrandissement des infrastructures, haussant par là leur capacité, d'accueil de navires plus gros, semble attrayant. De tels travaux, fort coûteux, sont d'ailleurs préconisés par certains groupes intéressés. L'État d'Ohio, par exemple, prône le doublement des écluses américaines de Sault-Sainte-Marie. Toutefois, en période économique difficile, les projets supposant de lourds investissements sont peu populaires. En plus, seulement pour ajuster les installations aux besoins des dix prochaines années, l'administration de la Voie maritime prévoit dépenser 55 millions de dollars en aménagements. Ces améliorations permettront, entre autres, de desservir 800 navires supplémentaires.

La barrière géographique naturelle entre le fleuve et les Grands Lacs reste donc un obstacle colossal, dont l'élimination complète est impossible économiquement. Ce han-

dicap, d'autres voies maritimes l'ont connu dans le passé; ce fut, par exemple, le cas du canal de Suez et de celui de Panama, lors de l'avènement des superpétroliers géants, trop gros pour les installations en place. Conscients des contraintes économiques et surtout très pragmatiques, les transporteurs concernés optent plutôt pour une amélioration de l'efficacité des réseaux déjà en place. Le représentant de CP Rail, M. W.J. Ryan, déplorait néanmoins la rareté des discussions sur cette approche innovatrice, supposant de nouvelles combinaisons des modes de transports disponibles. En mettant en place un système reliant le rail, le transport maritime et le tissu autoroutier, les handicaps éventuels des infrastructures de la Voie maritime pourraient être contournés.

***... en intégrant
les modes de transport
maritime et terrestre***

Avant que ne soient prises les décisions politiques favorisant l'implantation généralisée d'opérations portuaires intermodales et déterminant les circuits majeurs de ce nouveau réseau de transport des marchandises, une concurrence féroce risque de s'engager entre les ports des Grands Lacs et ceux du Saint-Laurent pour l'obtention du terminal qui sera le cœur du système intermodal de transport. La rencontre de Québec avait précisément pour but d'éviter ce piège de luttes stériles et coûteuses entre intervenants dépendant d'un même axe fluvial, luttes qui pourraient conduire à une perte nette du marché. «Car, comme le soulignait M. Michel Clair, avec le développement des systèmes de transport et surtout de l'intermodalité, les ports ont perdu leur zone d'influence réservée et les marchandises prennent la direction des services de transport qui sont les plus efficaces.» À l'intérieur d'une même «chaîne de transport», les intervenants ont alors tout intérêt à viser l'efficacité et les bas prix pour conserver leur part de l'activité commerciale internationale.

LE COUPER LE GRAS !

Le procès contre les graisses alimentaires a été mal instruit, affirme un livre-choc récemment publié. Il n'en fallait pas plus pour que le débat rebondisse



par Yanick Villedieu

«Après des années d'efforts en prévention, ce livre-là, ça nous rentre dans le corps.» L'image est forte. Entendue de Marielle Ledoux, professeur au département de nutrition de l'Université de Montréal, elle résume cependant une opinion souvent exprimée dans les milieux intéressés suite à la publication, le printemps dernier, d'un livre peu orthodoxe sur les graisses alimentaires et le cholestérol, *Lipides et nutrition humaine*.

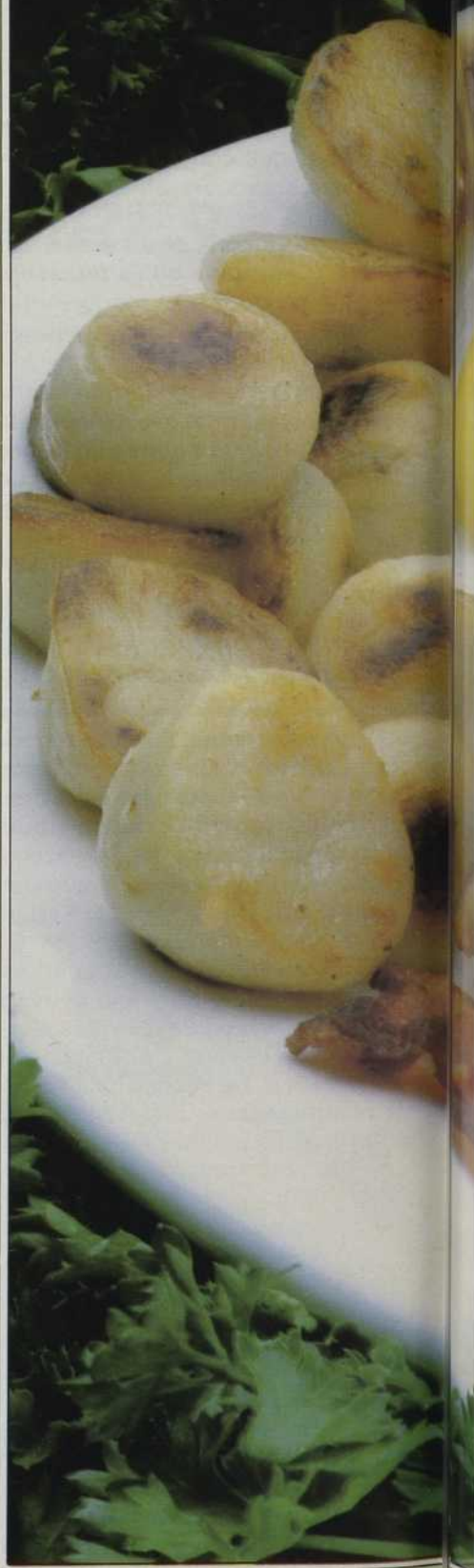
L'auteur: un autre spécialiste des sciences de l'alimentation, Germain

Brisson, professeur à l'université Laval.

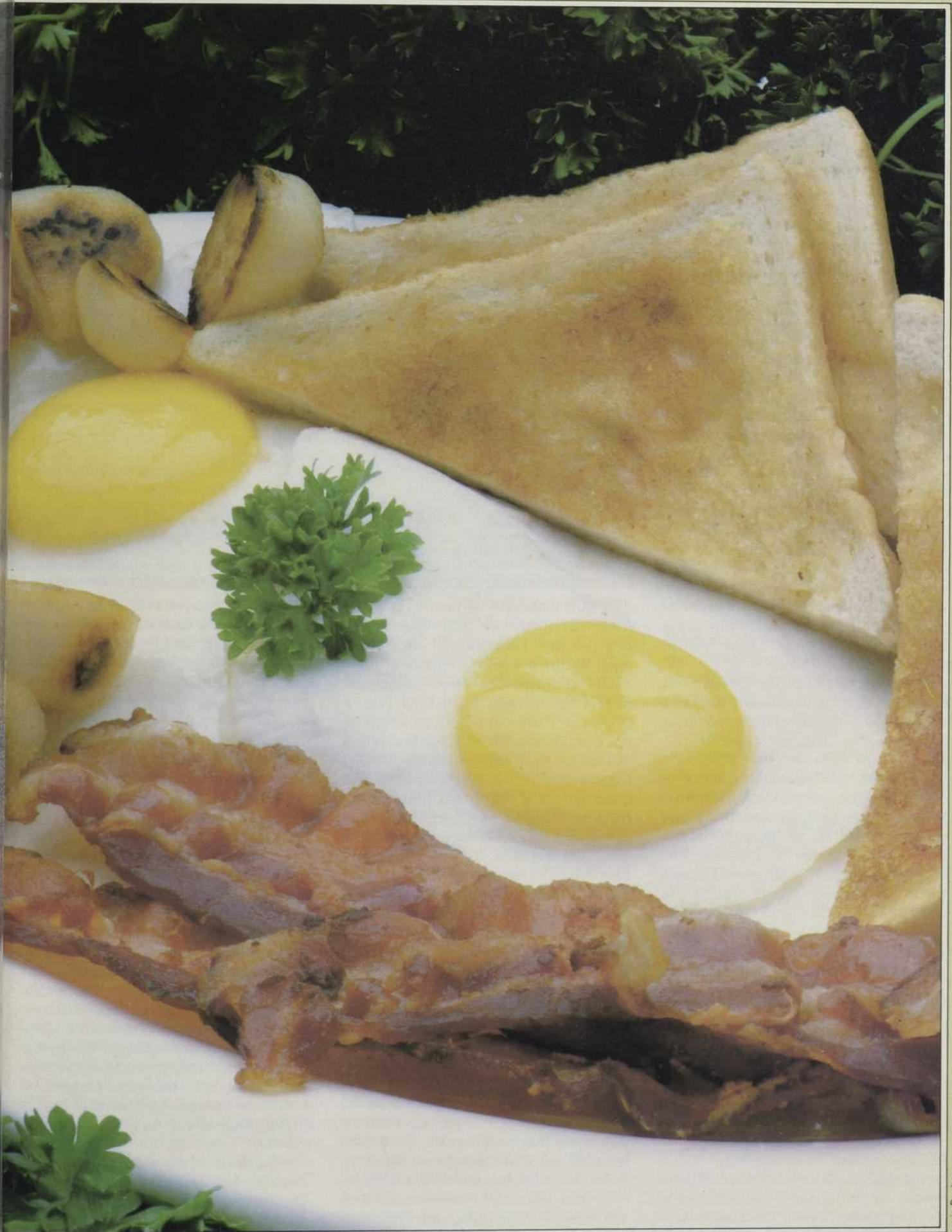
La thèse: le procès intenté contre les graisses animales depuis plus d'une vingtaine d'années a été mal instruit, rien ne prouvant hors de tout doute qu'elles soient effectivement une cause de maladies cardio-vasculaires. Il est donc inutile, et par surcroît possiblement dangereux pour la santé, de vouloir les remplacer par des graisses d'origine végétale.

Le message enfin: ne cherchons pas à modifier nos bonnes vieilles habitudes alimentaires au nom d'une «cholestérophobie» sans fondements

Le problème des graisses alimentaires dépasse la question du choix entre le beurre et la margarine. Il concerne en fait l'apport total en matières grasses que l'on retrouve, par exemple, dans les viandes rouges et les œufs.



Louis Ducharme



Louis Ducharme

ni justifications, du moins pour la très grande majorité de la population, celle des gens bien portants.

UNE SIMPLE HYPOTHÈSE

«C'est parce que j'étais frappé par le mythe de plus en plus répandu des effets prétendument bénéfiques de la margarine par rapport aux effets néfastes du beurre que j'ai écrit ce livre», raconte Germain Brisson du ton paisible de ceux qui ont arrêté leur idée sur une question qui chicote encore tout le monde. «Je fais de la recherche appliquée en nutrition animale depuis plus de trente ans, poursuit-il, et comme tous les nutritionnistes, j'ai longtemps cru à la fameuse *hypothèse lipides*. Malheureusement, il faut bien reconnaître aujourd'hui qu'aucune preuve scientifique définitive n'a pu confirmer ni infirmer cette hypothèse, et qu'il est même très légitime de la mettre sérieusement en doute.»

Selon cette hypothèse, largement acceptée dans les milieux médicaux comme dans le grand public, l'athérosclérose, une maladie cardio-vasculaire, est étroitement associée à un taux élevé de cholestérol dans le sang; de plus, ce taux est lui-même influencé par une alimentation riche en cholestérol et, de façon générale, en graisses d'origine animale. Les œufs, dont le jaune est une véritable mine de cholestérol, le beurre, la crème du lait et le gras des viandes, apparent aussi bien que caché, devraient donc être consommés en quantités limitées. La place que ces produits ont pris dans notre alimentation expliquerait, en bonne partie en tout cas, l'épidémie de maladies cardio-vasculaires qui dévaste les pays occidentaux. Et de toutes ces maladies, l'athérosclérose est de loin la plus fréquente. On n'en connaît pas encore avec précision les mécanismes. Mais on sait qu'elle se caractérise par un durcissement et un épaississement des artères, dont les parois «s'encrassent» de graisses et de cholestérol, puis de dépôts calcaires.

Mono, poly, *cis*, *trans*...

Les acides gras sont les principaux composés des huiles et des graisses alimentaires, qu'elles soient d'origines végétale ou animale. Ils se présentent sous la forme de chaînes d'atomes de carbone plus ou moins longues, auxquelles sont liés des atomes d'hydrogène et des groupements d'hydrogène et d'oxygène.

Dans le corps de la chaîne, chaque atome de carbone est lié à ses deux voisins ainsi qu'à deux atomes d'hydrogène: si tel est le cas, sans exception, on a affaire à un acide gras dit *saturé*. Lorsque un atome d'hydrogène manque, il se forme une double liaison entre les deux atomes de carbone voisins: l'acide gras est dit *monoinsaturé*. Lorsque plusieurs de ces doubles liaisons apparaissent sur la chaîne, l'acide gras est dit *polyinsaturé*. Les graisses animales sont riches en acides gras saturés, alors que les graisses végétales contiennent de fortes proportions de polyinsaturés, dont un acide gras dit essentiel (parce que l'organisme ne peut le produire), l'acide linoléique.

À l'état naturel, les acides gras polyinsaturés des huiles végétales ont une forme recourbée, dite *cis*. Pour donner à ces huiles la stabilité et la consistance

voulues et pour les transformer en shortenings ou en margarines, on leur fait subir une série de traitements physicochimiques. L'hydrogénation, par exemple, a pour effet de saturer une partie des acides gras polyinsaturés, en même temps qu'elle provoque la formation d'acides gras de forme linéaire, dits *trans*.

Les acides gras se rencontrent rarement à l'état libre dans les graisses alimentaires. Associés le plus souvent à une molécule de glycérol, ils forment des glycérides. Un triglycéride est composé d'une molécule de glycérol et de trois acides gras. Les acides gras entrent également dans la composition d'autres substances lipidiques, comme les phospholipides.

Le cholestérol, qui n'est pas une graisse à proprement parler mais qu'on assimile tout de même aux composés lipidiques, n'existe que dans le règne animal. Naturellement abondant dans tout le corps et essentiel à plusieurs fonctions physiologiques, il peut être entièrement synthétisé par l'organisme ou provenir d'apports alimentaires. Un équilibre naturel s'établit normalement entre cholestérol endogène et cholestérol exogène.

Pour Germain Brisson, dont le livre constitue en fait une revue critique de l'abondante littérature scientifique publiée sur la question, il existe effectivement une association statistiquement significative, à l'échelle d'une population, entre le taux de cholestérol sanguin et les maladies cardio-vasculaires. Mais, insiste-t-il, il ne s'agit que d'une association d'ordre mathématique, qu'il ne faudrait surtout pas confondre avec une relation de cause à effet. Autrement dit, ce n'est pas parce qu'un individu donné a un haut taux de cholestérol qu'il souffrira nécessairement d'athérosclérose. Et ce n'est pas non plus parce qu'il diminue son taux de cholestérol qu'il réduira ses propres risques face à la maladie.

PLUS OU MOINS DEUX ŒUFS

De plus, avance encore Germain Brisson, les comparaisons entre pays n'indiquent pas toujours des relations très claires entre le cholestérol consommé et la fréquence relative des maladies cardiaques. Bien sûr, les pays où l'on consomme très peu de cholestérol, le Japon par exemple, ont des taux de maladies cardio-vasculaires très bas, comparative-ment à des pays comme les États-

Unis ou la Nouvelle-Zélande, où l'on en consomme beaucoup. Mais dans de nombreux cas, la corrélation est au contraire négative: les Français, qui mangent 500 milligrammes de cholestérol par jour, ont un taux de maladies cardio-vasculaires cinq fois inférieur à celui des Finlandais, qui en mangent pourtant moins de 400 milligrammes...

D'ailleurs, toujours selon l'auteur de *Lipides et nutrition humaine*, rien ne prouve clairement qu'on puisse faire varier de façon importante le taux de cholestérol sanguin en modifiant le cholestérol dans l'alimentation. Des essais effectués aux États-Unis et en Hollande étayaient le doute du chercheur, selon qui ajouter ou retrancher deux œufs par jour à l'alimentation normale d'une personne bien portante n'a aucune influence sur son taux de cholestérol. Tout semble en effet se passer comme si l'organisme, exception faite des cas pathologiques, pouvait établir un équilibre entre le cholestérol ingéré et le cholestérol qu'il fabrique lui-même.

Autre point du dossier lipides: la nature des graisses consommées. On incrimine fréquemment les acides gras saturés (voir l'encadré «Mono, poly, *cis*, *trans*...»), qu'on trouve

Le cholestérol est la substance mère de nombreux composés essentiels à la vie.

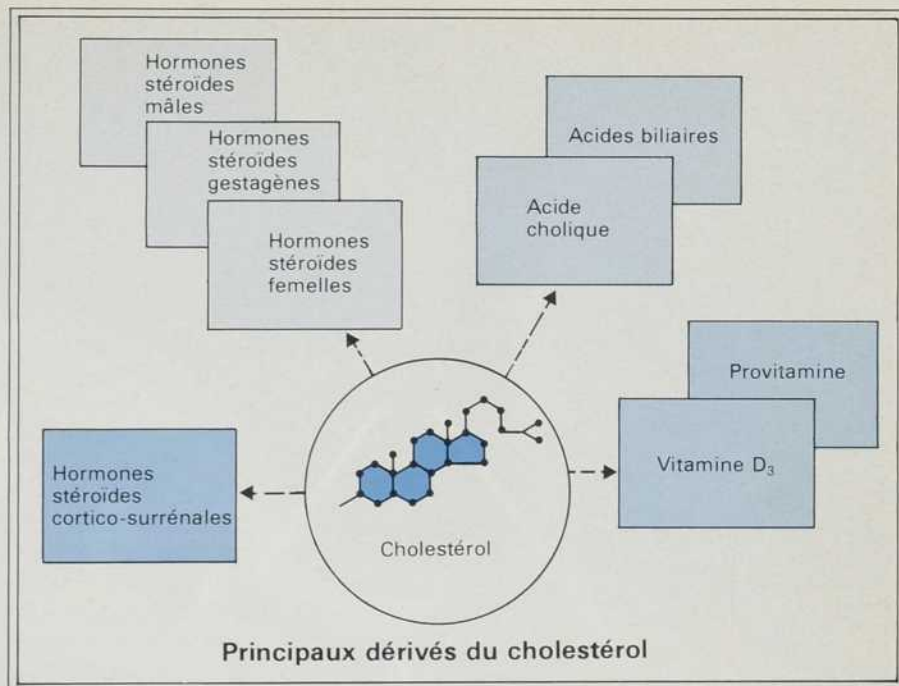
surtout dans les graisses animales, en même temps qu'on vante les bienfaits des acides gras polyinsaturés, qu'on trouve en quantités dans les graisses et huiles végétales. Pourtant, d'expliquer Germain Brisson, rien ne prouve non plus qu'une consommation accrue d'acides gras polyinsaturés puisse effectivement faire baisser le taux de cholestérol sanguin. Et encore moins la mortalité par maladies cardio-vasculaires.

Dernier point, et non le moindre à ses yeux, les «grandes interventions» visant à prévenir les maladies de cœur par des modifications significatives du régime alimentaire n'ont pas donné de résultats très concluants. Que ce soit aux États-Unis, en Angleterre, dans les pays scandinaves, en Australie, elles n'ont entraîné que des baisses mineures des taux de cholestérol chez les sujets soumis à des régimes pauvres en graisses animales — et pratiquement pas de gains au plan de la mortalité par maladies cardio-vasculaires.

PAS DE PREUVE, MAIS...

Inutile de préciser que ces points de vue pour le moins non conformistes ont fait l'effet d'une véritable petite bombe dans les milieux scientifiques et médicaux aussi bien que dans les media — soigneusement «préparés» à la controverse depuis déjà de nombreux mois (voir l'encadré «Lobby contre lobby»). Car à défaut d'une preuve qui établirait sans appel le lien diète-cholestérol sanguin-maladies cardio-vasculaires, les tenants de la thèse officielle, il faut le reconnaître, disposent d'arguments nombreux et respectables. À commencer d'ailleurs par ces études épidémiologiques dont Germain Brisson propose une lecture nouvelle, certes, mais qui indiquent pratiquement à tout coup, à des degrés plus ou moins importants, l'existence d'une corrélation positive entre graisses alimentaires et maladies cardio-vasculaires.

Dernière en date de ces études, celle dite d'Oslo a été publiée en



Source: G. Brisson, Lipides et nutrition humaine

décembre dernier par *The Lancet*, une revue qui fait autorité à l'échelle internationale. Pour les fins de cette étude, 1 232 hommes âgés de 40 à 49 ans, en bonne santé mais présentant des taux de cholestérol au-dessus de la moyenne (entre 290 et 380 milligrammes par décilitre de sang), ont été sélectionnés pour un essai de cinq ans. Ils ont par la suite été divisés en deux groupes: un groupe dit d'intervention, auquel on recommandait d'adopter un régime à base de graisses polyinsaturées et qu'on invitait à cesser de fumer, et un groupe témoin, dont on ne cherchait pas à modifier les habitudes.

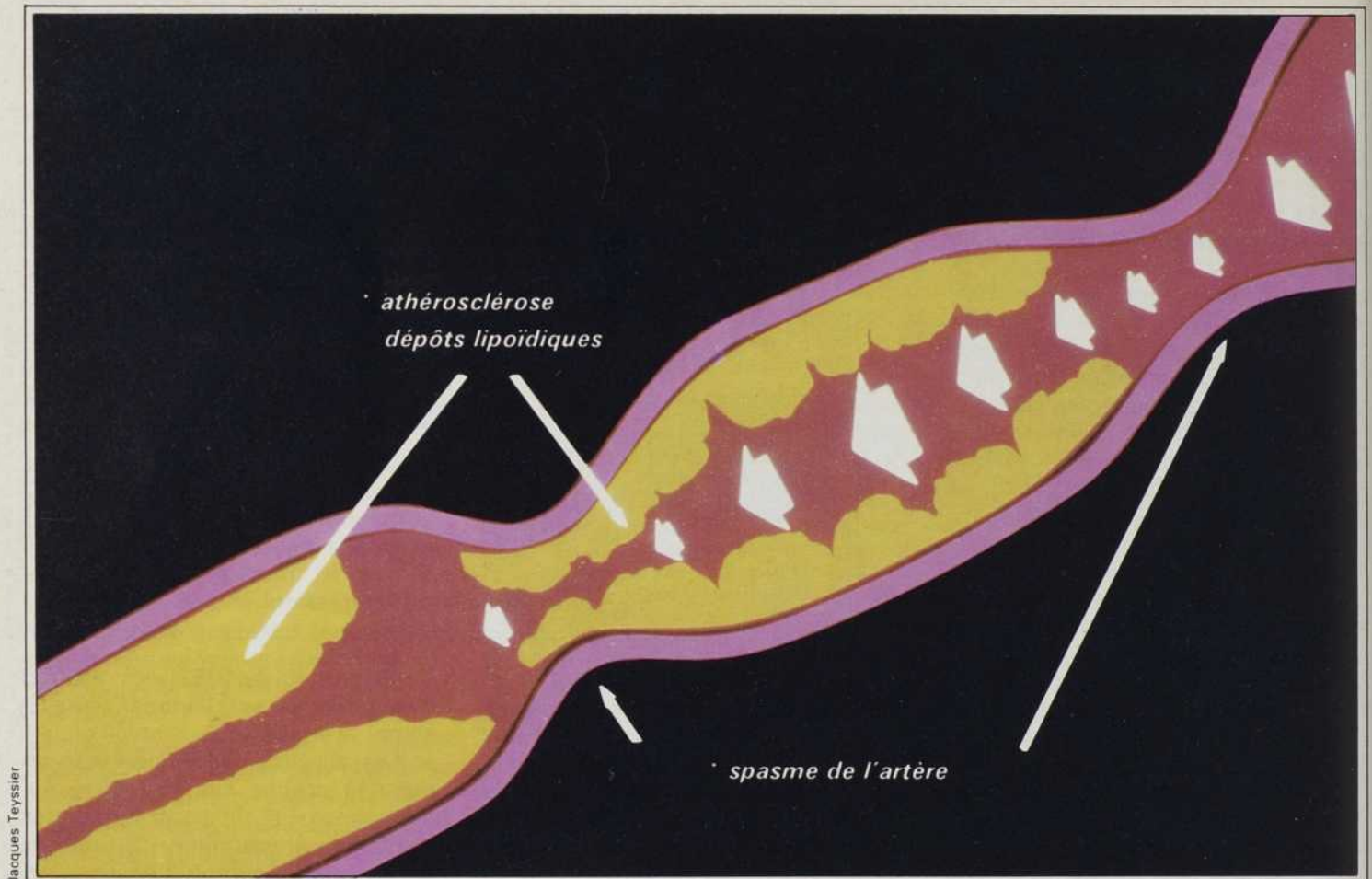
Résultats: le taux moyen de cholestérol sanguin du groupe d'intervention a été de 13 pour cent inférieur à celui du groupe témoin, et l'incidence d'infarctus et de morts subites y a été plus inférieure de 47 pour cent. Des analyses statistiques poussées montrent, selon les auteurs, que c'est le changement du taux de cholestérol plutôt que la réduction du tabagisme qui explique cette diminution du risque coronarien.

En avril dernier par ailleurs, le comité nutrition de l'American Heart Association (AHA) publiait son nouveau rapport sur «la question diète-cœur». C'est en 1957 que l'AHA avait pour la première fois soulevé le problème des rapports entre l'alimentation, les graisses en tête, et l'athérosclérose. Depuis lors, elle n'a cessé de mettre à jour sa position, publiant ses *statements* tous les quatre ou cinq ans.

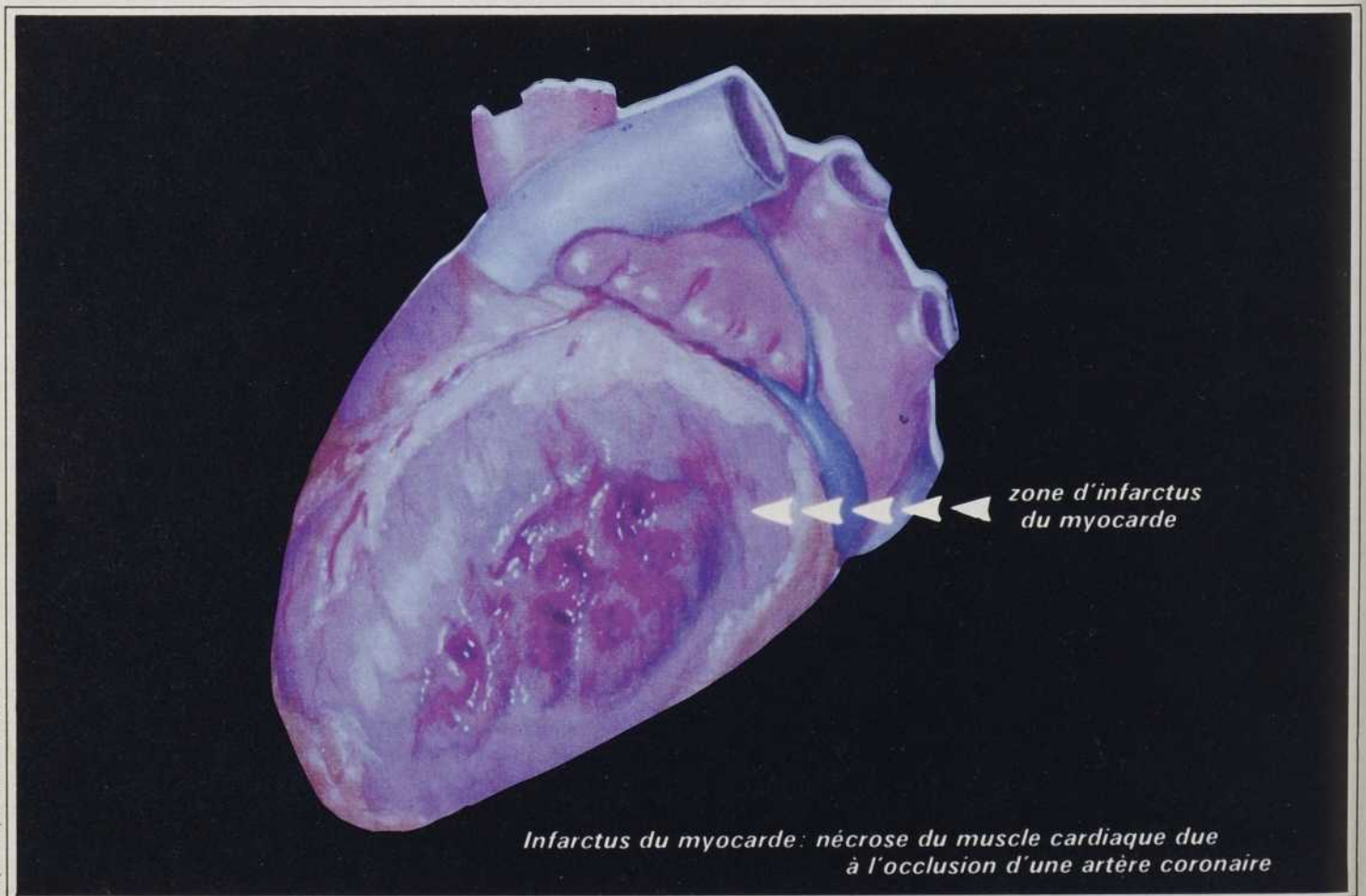
Selon celui de 1982, «les résultats d'expériences sur l'animal (dont le singe), d'enquêtes épidémiologiques et d'essais cliniques suggèrent fortement la preuve que le régime alimentaire peut influencer les risques de maladie coronarienne. Au-delà de ces études, poursuit l'Association, deux faits bien établis demeurent: les graisses saturées et le cholestérol dans l'alimentation font augmenter le taux de cholestérol total et de LDL-cholestérol, et un taux élevé de cholestérol total et de LDL-cholestérol contribue directement à l'athérosclérose et à la maladie coronarienne.» (Voir l'encadré «HDL, LDL et compagnie».)

À L'ENVERS

Aussi l'American Heart Association continue-t-elle de recommander une alimentation axée sur une baisse du cholestérol et des graisses saturées. Fait nouveau cette année, c'est désormais à toute la population, qu'elle soit ou non à risque, qu'elle adresse cette recommandation. Selon elle en effet, le taux idéal de cholestérol chez l'adulte devrait se situer entre 130 et 190 mg/dl — alors que plus de la moitié des hommes, aux États-Unis, dépassent les 200 mg/dl. Or, souligne l'American Heart Association, tout porte à croire que le risque coronarien n'augmente pas de façon linéaire en fonction du taux de cholestérol. Passé un certain seuil, probablement situé vers les 200 à 220 mg/dl, ce risque croît plutôt de façon quasi exponentielle.



Jacques Teyssier



Jacques Teyssier / Source Netter

L'athérosclérose se caractérise par un durcissement et un épaississement des artères dont les parois «s'encrassent» de graisses et de cholestérol, puis de dépôts calcaires. À l'athérosclérose sont souvent liées d'autres maladies cardio-vasculaires comme l'angine de poitrine et l'infarctus.

Le gain de 30 à 40 mg/dl que devrait permettre la diète préconisée serait donc suffisant, toujours selon l'Association, pour réduire «significativement» le risque coronarien chez les individus accusant un taux de cholestérol sanguin supérieur à 200. Chez les autres, reconnaît cependant l'AHA, une telle diminution pourrait bien n'avoir qu'un impact «très relatif».

«En fait, nuance Jacques Letarte, pédiatre-endocrinologue à l'hôpital Sainte-Justine de Montréal, il faut bien faire la distinction entre deux catégories de personnes: celles qui ont un taux de cholestérol considéré comme normal et qui représentent environ 95 pour cent de la population, et les autres, celles qui ont un taux anormalement élevé, pathologique. Dans ce dernier groupe, il est très clair que l'incidence des maladies cardio-vasculaires est plus élevée. De plus, que cette hypercholestérolémie soit d'origine nutritionnelle ou héréditaire, il est clair également que lorsqu'on réussit à faire baisser le taux de cholestérol sanguin par des manipulations du régime alimentaire, on réussit du même coup à faire baisser la fréquence des problèmes cardio-vasculaires.

«Là où l'on accroche, poursuit le spécialiste, c'est pour les valeurs dites normales: augmenter son taux de cholestérol de 30 ou 40 mg/dl est-il en soi un risque supplémentaire d'athérosclérose? Sans doute que non. Manger davantage de cholestérol se traduit-il par une hausse du taux de cholestérol sanguin? Pas nécessairement, du moins à court et moyen terme.»

Même s'il semble ici très proche des thèses défendues par Germain Brisson dans *Lipides et nutrition humaine*, Jacques Letarte se refuse toutefois à le suivre jusque dans ses conclusions. Il propose au contraire de «prendre le raisonnement à l'envers». Pour l'individu dit normal, explique-t-il en substance, y a-t-il des contre-indications à ingérer des quantités importantes de graisses

saturées et de cholestérol? On ne le sait pas trop, mais il est possible que cela soit risqué, à long terme en tout cas. Par contre, le fait d'en consommer moins peut-il avoir des conséquences négatives, entraîner, par exemple, de carences alimentaires? Non. Les œufs, le gras animal, le lait entier sont-ils des aliments *essentiels* d'un strict point de vue nutritionnel? Absolument pas. En réduire la consommation à des niveaux raisonnables, sans nécessairement les supprimer de sa diète, apparaît donc comme une mesure de prudence et de bon sens, même si toutes les «preuves» scientifiques sont loin d'être faites dans ce dossier.

COUPER LE GRAS

De toute façon, ces preuves épidémiologiques définitives, on ne les aura sans doute jamais. Les National Institutes of Health américains ont calculé que l'étude idéale, de type prospectif, devrait impliquer un échantillon de 150 000 personnes, jeunes au début de l'étude, et s'étendre sur plusieurs décennies; cette étude est évidemment à peu près impossible à réaliser. Même une étude de type prévention primaire devrait, pour apporter une réponse sérieuse au problème, porter sur un échantillon de quelque 60 000 personnes et durer au moins une décennie.

Cependant, sans constituer des «preuves» absolues, les données de toutes sortes dont on dispose actuellement font peser des soupçons certains sur les graisses saturées et sur le cholestérol, du moins sur leur consommation excessive. Sans tomber dans la «cholestérophobie» que dénonce avec une certaine justesse Germain Brisson, il faudrait aussi éviter la «cholestéromanie» qui caractérise le régime alimentaire de trop d'Occidentaux. Il y a un monde entre les deux œufs-bacon quotidiens et l'œuf bouilli pris une ou deux fois la semaine, entre les rôties dégoulinantes de beurre ou de margarine et la tranche de pain brun

HDL, LDL et compagnie...

«Ce qui prend de l'importance, actuellement, ce sont les HDL.» Paul Lupien, directeur du Centre de recherche sur les maladies lipidiques au Centre hospitalier de l'université Laval, conclut en ces mots son long exposé sur «l'état de la science» dans le domaine des graisses et du cholestérol. Une science, à ce qu'il explique, en pleine et rapide évolution.

Il y a en effet quelques années à peine qu'on s'intéresse non plus seulement au cholestérol ou aux triglycérides, mais aux lipoprotéines. Ces composés de protéines agglutinant des lipides et du cholestérol, substances normalement insolubles dans l'eau, se comportent comme des corps solubles. Elles en constituent en quelque sorte le moyen de transport dans ce milieu liquide qu'est l'organisme. Ces lipoprotéines, dont la densité n'est pas uniforme, sont classées en différentes catégories dont les VLDL (*Very Low Density Lipoproteins*), les LDL (*Low Density Lipoproteins*) et les HDL (*High Density Lipoproteins*).

Les LDL véhiculent 70 pour cent du cholestérol en circulation dans l'organisme; elles ont pour fonction de «livrer» le cholestérol aux cellules. Par contre, les HDL ont pour fonction de ramener le surplus de cholestérol vers le foie, qui se chargera de l'éliminer. «En fait, explique Paul Lupien, le rapport LDL/HDL est d'une importance capitale; bon indicateur du risque de maladie cardio-vasculaire, il constitue ce que nous appelons l'*indice athérogène*.»

C'est ainsi qu'on a pu parler de «bon» et de «mauvais» cholestérol, le bon étant celui des HDL et le mauvais celui des LDL. Mais ce qu'on a montré par la suite, c'est que le plus important, c'est le bon. En terme d'athérosclérose en effet, c'est surtout une baisse du taux de HDL qu'il faut redouter — même en présence de taux normaux de LDL et de cholestérol.

Les relations entre alimentation et lipoprotéines ne sont pas encore parfaitement élucidées. On est actuellement porté à croire, selon Paul Lupien, que les acides gras polyinsaturés pourraient favoriser une hausse du taux de HDL. Mais les moyens les plus sûrs de le faire grimper, dans l'état actuel de nos connaissances du moins, c'est l'exercice physique et... un peu d'alcool. En quantité modérée évidemment.

Ce type de lipoprotéines qu'on désigne par HDL aurait pour fonction de ramener le surplus de cholestérol vers le foie qui se chargera de l'éliminer. Un moyen sûr de faire grimper le taux de ce HDL, c'est l'exercice physique.

grillé peu ou pas tartinée de graisse, entre le gros steak midi et soir et des menus faisant une belle place aux viandes maigres, aux volailles, au poisson, aux légumineuses.

De plus, il n'y a pas que la nature des graisses ingérées qu'il faille remettre en question. Il ne s'agit pas seulement de substituer des graisses et des huiles végétales à des graisses animales. Comme l'explique la nutritionniste Marielle Ledoux, c'est surtout une diminution de l'apport *total* en graisses qu'il faut viser. «Actuellement, dit-elle, environ 40 pour cent des calories que nous prenons proviennent des graisses. Compte tenu de l'évolution de notre mode de vie, on s'accorde généralement pour penser que cette proportion devrait être ramenée à 35 pour cent, et même à 30 pour cent selon les auteurs de la politique québécoise de nutrition. La place des graisses, animales aussi bien que végétales, doit donc être globalement diminuée, au profit des glucides complexes, qu'on trouve notamment dans les produits à grains entiers, les céréales, les légumineuses, certains fruits.»

Toujours selon Marielle Ledoux, la controverse du beurre et de la margarine n'est donc certainement pas le problème le plus important à régler, puisqu'il ne s'agit pas vraiment de savoir s'il faut remplacer un corps gras par un autre. De toute façon, le beurre et la margarine ne représentent respectivement que 6,4 et 8,5 pour cent de notre consommation totale d'acides gras — alors que la viande, la volaille, les œufs, les produits laitiers en représentent près de 60 pour cent...

DES POINTS D'INTERROGATION

Cela dit, au-delà des critiques et même des protestations qu'il a rapportées à son auteur, le livre de Germain Brisson a au moins l'intérêt de remettre en question et de rediscuter plusieurs idées reçues — et acceptées telles quelles — sur la nutrition, sur les «bons» et les «mau-



vais» aliments, sur l'étiologie des maladies cardio-vasculaires. Bref, de venir troubler les eaux trop tranquilles des certitudes vite acquises.

C'est que la nutrition est une science jeune. Son champ d'étude est d'une rare complexité, allant du biochimique au culturel, du physiologique au psychologique. La relation nutrition-santé humaine est à la fois évidente et obscure. Les variables nutritionnelles, en soi déjà compliquées à saisir, sont de plus difficiles à distinguer des autres variables, des autres «facteurs de risque» comme on dit. L'athérosclérose en est d'ailleurs un excellent exemple. Bien sûr, une surcharge en cholestérol sanguin semble très fortement associée au déclenchement et au développement de la maladie. Mais le tabagisme, la sédentarité, l'hypertension, le surpoids et l'obésité, le diabète, le stress

chronique sont également en cause. Isoler un seul de ces facteurs de risque, le cholestérol par exemple, pour en faire le grand coupable serait absurde. Mais l'ignorer complètement le serait tout autant.

Par ailleurs, l'auteur de *Lipides et nutrition humaine*, a le mérite de soulever le problème de la qualité des aliments que nous concocte la grande industrie. À cet égard, les procédés de préparation des huiles végétales et de fabrication des margarines ne sont pas sans poser certains points d'interrogation.

Ainsi en est-il du problème des acides gras *trans* (voir l'encadré «Mono, poly, *cis*, *trans*...») produits au cours de l'hydrogénation des huiles naturelles. Ces *trans*, qu'on retrouve parfois en quantités importantes dans les huiles de consommation et les margarines, sont encore

Lobby contre lobby

Entre 1968 et 1980, au Canada, la consommation de beurre est passée de 7,3 à 4,6 kilogrammes par personne par an, une diminution de 36 pour cent. Au cours de la même période, celle de margarine a grimpé de 4,3 à 5,5 kilos, une augmentation de 28 pour cent.

Ces chiffres, derrière lesquels se cachent évidemment d'énormes signes de piastres, parlent d'eux-mêmes. La bataille beurre-margarine (à laquelle on réduit à tort la question graisses alimentaires-nutrition humaine) est une bataille de financiers plutôt que de scientifiques. Un affrontement entre deux camps qui, pour défendre leurs intérêts, conscrivent des chercheurs et jouent à plein la carte «scientifique».

C'est ainsi que depuis plusieurs années, les consommateurs, par agences de publicité et journalistes interposés, sont littéralement bombardés d'expertises et de contre-expertises leur enjoignant quoi tartiner sur leurs rôties le matin. Répliquant à l'offensive anti-beurre, trois chercheurs américains font, au printemps de 1979, une tournée de conférences dans des universités canadiennes, conférences au cours desquelles ils rapportent leurs travaux sur les effets possiblement cancérigènes de la margarine. La tournée était organisée pour le compte du Bureau laitier du Canada.

En août de la même année, la Commission canadienne du lait fait paraître une étude sur la composition des margarines disponibles sur le marché: 82

échantillons sur 95 comportent plus de 10 pour cent d'acides gras *trans*, à qui justement certains attribuent des effets cancérigènes. Les remous créés par cette étude amènent le gouvernement fédéral à créer un comité *ad hoc* dont le rapport ne fait pas l'affaire de l'industrie laitière: il préconise la mise en marché de margarines «spéciales», et identifiées comme telles, à haute teneur en acide linoléique (un acide gras essentiel, polyinsaturé, qui «abaisse les lipides sériques et est peut-être anti-athérogène», écrit le comité) et à faible teneur en *trans* et en saturés.

Pour faire la critique de ce rapport, le Bureau laitier du Canada forme donc un comité, dont fait partie Germain Brisson, qui recommandera au gouvernement de ne pas mettre en application les recommandations sur les margarines spéciales. Selon ce document, daté de juin 1981, rien ne prouve que nous ayons besoin d'ingérer davantage de polyinsaturés, acide linoléique inclus, dont rien ne prouve de toute façon leurs vertus.

Au printemps 1982, la bataille reprend de plus belle avec la publication du livre de Germain Brisson. Les attaques se font acerbes, et d'autant plus violentes qu'elles se déroulent sur la place publique, souvent entre confrères de longue date. On reproche à Germain Brisson d'avoir lancé son livre sous l'égide du Bureau laitier du Canada. Mais l'un de ses plus sévères critiques, Thomas H. Applewhite, est à l'emploi de Kraft Inc., la compagnie bien connue qui fabrique, entre autres, la margarine Parkay.

«En fait, d'expliquer Jacques Goulet, le directeur du département des sciences et technologie des aliments de l'université Laval, c'est un lobby contre un autre. Celui des huiles, plus ancien, plus fort, est passé par le cabinet des médecins et des diététistes. Alors qu'on consommait la margarine pour des questions de prix, on le fait aujourd'hui pour des raisons de santé. Mais il ne faut pas oublier que cet engouement pour les huiles et la margarine s'est développé en même temps qu'apparaissaient, en alimentation animale, les tourteaux d'oléagineux, ces concentrés protéiques dont la fabrication donne comme sous-produit... des huiles. Et ces huiles, il faut bien les vendre!» Toujours selon Jacques Goulet, le lobby du beurre n'a fait que se défendre contre celui des huiles. «Ce dernier est cependant bien plus puissant, note-t-il, puisqu'il est en fait celui de l'agriculture américaine, basée sur le soja. L'industrie laitière, fortement concentrée au Québec, n'a certainement pas la taille de sa rivale...»

Quoi qu'il en soit, et comme les *trans* n'ont pas très bonne presse auprès d'un public devenu méfiant, l'industrie des huiles met sur le marché une margarine «sans *trans*» — tout en clamant bien haut leur innocuité. Pour sa part, l'industrie laitière prépare le lancement d'un beurre «diététique», moins gras que le vrai, tout en y allant d'une vigoureuse campagne de publicité pour le beurre, pas pour autre chose.

Pour le plus grand bien des consommateurs? Peut-être. Mais aussi pour leur plus grande confusion. Naturellement.

l'objet de vives controverses dans les milieux de l'alimentation. En août 1979 par exemple, la publication d'une étude réalisée sur 95 marques de margarines vendues au Canada provoqua l'émoi des consommateurs et causa des remous jusqu'aux Communes: 82 échantillons analysés renfermaient plus de 10 pour cent d'acides gras *trans*, 47 d'entre eux en contenant entre 25 et 40 pour cent. Trois ans plus tard, malgré les recommandations d'un comité *ad hoc*, il n'existe toutefois pas de normes précises sur la composition des margarines, mais il semble que leurs teneurs en *trans* aient fortement diminué.

Car même si les effets néfastes éventuels des *trans* sont loin d'être clairement prouvés (on les a associés au cancer du sein, à l'hypercholestérolémie, à l'athérosclérose), tout le monde admet plus ou moins ouvertement qu'il y a tout de même lieu de les considérer avec une certaine circonspection. Et bien qu'on sache

encore relativement peu de choses sur eux — «une ignorance déplorable», dit Germain Brisson —, on semble au moins s'accorder sur un point: les polyinsaturés de forme *trans* se comportent à peu près comme de vulgaires saturés... Ils n'ont donc pas l'effet recherché en terme de baisse du taux de cholestérol.

Évidemment, dans toutes ces chicanes d'experts, M. et Mme Toulemonde ont bien du mal à se faire une idée. Claude Allard, un biochimiste qui travaille depuis plus de 20 ans dans le domaine, à l'Institut de cardiologie de Montréal puis au Laboratoire des sciences de l'activité physique de l'université Laval, demeure profondément persuadé que les graisses alimentaires ont une influence directe sur cette «épidémie» que sont les maladies cardio-vasculaires.

Mais quand on lui demande quelle conduite adopter, en pratique, c'est la sagesse et la prudence qu'il pré-

conise, dans des mots d'ailleurs qu'aucun des deux camps ne renierait. «Finalement, dit-il en effet, c'est moins de tout. Car c'est là qu'est l'épidémie...» □

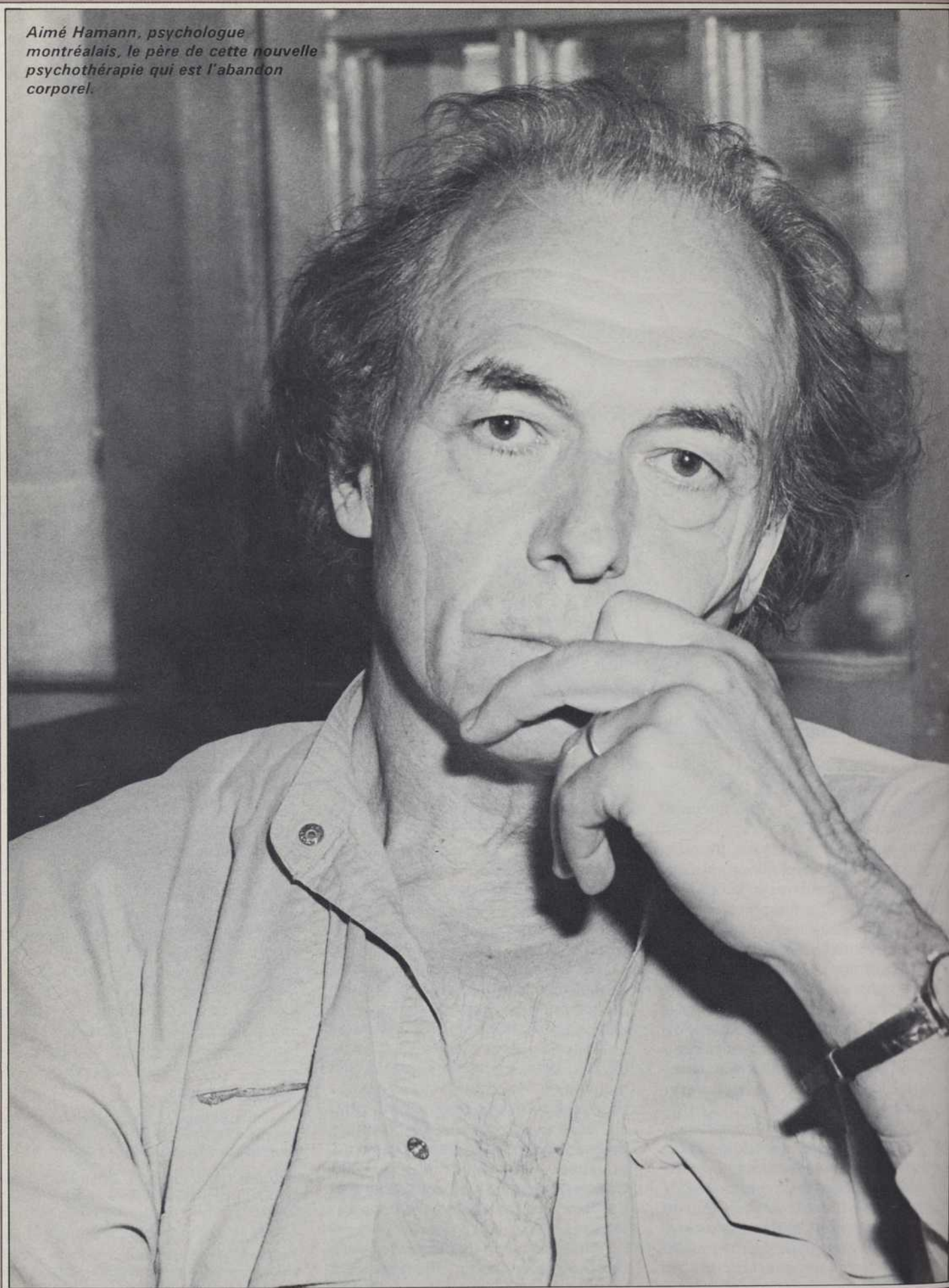
Pour en lire plus

Germain Brisson, *Lipides et nutrition humaine*, Les Presses de l'université Laval, Québec, et Masson, Paris, 1982

Jacques Larue-Langlois, *Quand la science frappe du beurre*, *Québec Science*, septembre 1979

Une politique québécoise en matière de nutrition, Direction des communications du ministère des Affaires sociales, Service des études épidémiologiques, mai 1977

*Aimé Hamann, psychologue
montréalais, le père de cette nouvelle
psychothérapie qui est l'abandon
corporel.*



La mémoire du corps

L'abandon corporel, une trouvaille thérapeutique née dans un sous-sol de la rue Lacombe, à Montréal

par **Gérald LeBlanc**

À deux pas de l'Université de Montréal, le 4010, rue Lacombe n'attire guère l'attention. C'est une belle résidence bourgeoise qui abrite la famille d'un psychologue montréalais de 58 ans, Aimé Hamann.

Cependant, une petite porte de côté mène à un sous-sol jonché de matelas et de coussins lourds de confidences et de drames intérieurs. Depuis dix ans, plusieurs centaines de clients sont venus y chercher le réconfort de la psychothérapie. Certains y ont laissé leur angoisse, leur ulcère, leur psoriasis, leur impuissance sexuelle ou même leurs hallucinations et leurs délires.

D'autres y ont appris un métier. En effet, une bonne moitié des clients d'Aimé Hamann sont eux-mêmes des guérisseurs d'âmes, des psychothérapeutes. Détenteurs de maîtrise et de doctorat universitaires, ils viennent chaque semaine d'Ottawa, de Sherbrooke, de Trois-Rivières, de Québec aussi bien que de Montréal, chercher auprès de leur aîné un complément à leur formation académique.

«C'est au contact d'Aimé Hamann que j'ai commencé à me considérer comme un psychothérapeute», affirme Gilles Deshaies, docteur en psychologie appliquée de l'Université de Boston et professeur à l'université Laval. «La psychologie est une science par laquelle on acquiert une somme de savoir, mais la psychothérapie est un art, qui présuppose une expérience subjective de connaissance de soi», ajoute Gilles Deshaies qui fréquente Aimé Hamann depuis sept ans.

Hors des murs institutionnels, s'est ainsi développé, au fil des ans, un lieu de recherche et de formation, calqué sur l'ancien modèle de l'ap-

prentissage dans la pratique commune du maître et des disciples. Thérapie, supervision, entraînement et recherche sont intimement liés dans ce laboratoire qui a donné naissance à l'abandon corporel, une approche thérapeutique qui figure dans le répertoire de la Corporation professionnelle des psychologues du Québec.

L'émergence de cette nouvelle école de psychothérapie suit d'assez près l'expérience américaine, où les nouvelles approches thérapeutiques se sont développées à l'extérieur des universités, autour de chefs de file comme Rogers (approche non directive), Perls (gestalt), Reich (bio-énergie), Berne (analyse transactionnelle), etc.

Parce qu'ils n'ont pas pu ou pas voulu s'insérer dans le moule de la recherche empirique, faite de données mesurables et codifiables comme

dans les sciences exactes, les tenants de ce nouveau courant humaniste n'ont pas acquis de statut à l'université.

Tels des schizophrènes, les psychothérapeutes de ces écoles se promènent avec une double personnalité: la formation académique qui leur assure un statut professionnel et la formation pratique qui leur permet de soigner leurs clients avec des méthodes jugées efficaces.

C'est le cas de la plupart des psychothérapeutes québécois et c'est le lot de la cinquantaine d'entre eux qui pratiquent la démarche de l'abandon corporel.

Au cours de cette thérapie, il faut faire appel à la mémoire du corps, le laisser communiquer son histoire, le laisser parler.





Louis Pâpin

C'est plus qu'une technique de relaxation. On doit s'efforcer de saisir le message, d'entrer dans la dynamique révélée par les mouvements corporels qui font connaître peu à peu la structure profonde de la personnalité.

PSYCHANALYSER LE CORPS

Aimé Hamann et ses disciples ont peu écrit sur leur nouvelle démarche thérapeutique. Il a donc fallu aller voir sur place de quoi retourne cette trouvaille autochtone.

Freud voulait percer les mystères de l'inconscient en explorant les souvenirs enfouis dans la mémoire. C'est un peu la même chose que font les adeptes de l'abandon corporel — «psychanalyse corporelle» semblerait un nom plus approprié — en élargissant cependant le champ de la mémoire.

«La mémoire-souvenir dont nous parlons habituellement, explique Aimé Hamann, n'est qu'un épiphénomène de la mémoire globale, qui est imprimée dans le corps et dans tout l'organisme comme un programme ou une structure énergétique.»

«Dès que je m'approche du corps, ajoute Claudette Socqué, professeur à l'université Saint-Paul d'Ottawa,

c'est toute mon histoire de communication qui émerge. C'est inscrit musculairement dans le système nerveux et dans le tissu conjonctif. Dos rond, cou croché, absence de taille... tout ça parle de l'histoire de la personne, de ce qu'elle porte, de ce qu'elle est devenue. C'est la mémoire corporelle de sa vie. C'est la porte d'entrée qui permet d'aller au-delà des symptômes.»

Pour rejoindre cette mémoire corporelle, pour amener le client à entrer dans un processus d'expérience de son organisme, on pratique l'abandon corporel. La technique est plutôt simple: le client s'étend de tout son long sur le dos pendant que le thérapeute, accroupi à sa tête, le touche légèrement de ses deux mains le long du visage ou sur la tête.

Aimé Hamann attache une grande importance à cette présence du thérapeute par le toucher. «Le sens du toucher, la peau, c'est le premier sens à se développer au cours de la vie intra-utérine. C'est aussi le rapport premier du nouveau-né au monde extérieur, le fondement de tous les autres modes de connaissance. À travers le toucher, la vie, comme processus, s'organise, se structure. Reprendre contact avec

Aimé Hamann attache une grande importance à la présence du thérapeute par le toucher. «Reprendre contact avec quelqu'un par le toucher, c'est aller directement à l'origine de sa vie, c'est le rejoindre dans les structures mêmes de sa personnalité.»

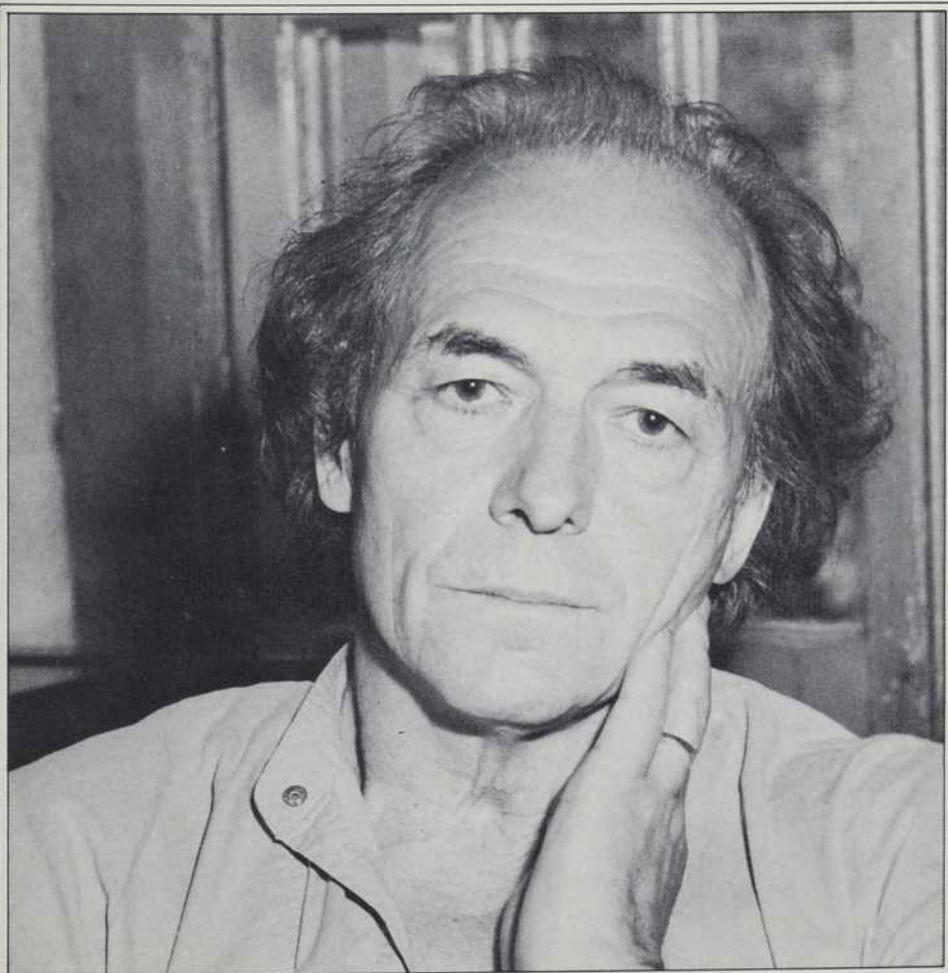
quelqu'un par le toucher, c'est aller directement à l'origine de sa vie, c'est le rejoindre dans les structures mêmes de sa personnalité.»

Une seule directive en abandon corporel: ne rien faire de volontaire, laisser parler le corps. Et le corps parle à sa façon: un pouce qui frissonne, une jambe qui oscille, des lèvres qui frémissent, un dos raide qui se barre, un dos rond qui s'accroît, le ventre qui sursaute et le torse qui se bombe comme pour éclater. Parfois spectaculaires, ces mouvements prennent l'allure de décharges comme celles provoquées par les chocs électriques.

On pourrait penser que l'abandon corporel n'est en somme qu'une technique de relaxation visant à procurer une certaine détente. Mais il y a plus. On ne se contente pas de laisser parler le corps. Avec l'aide du thérapeute, le client s'efforce en effet de



Louis Pépin



Louis Pépin

Un virtuose de l'intuition

Aimé Hamann vous impressionne d'abord par son langage raffiné, son air théâtral et son érudition exceptionnelle. Vous n'êtes donc pas surpris d'apprendre qu'il a passé 15 ans chez les Jésuites et fréquenté, pendant 20 ans, les grands maîtres et les temples de la psychologie moderne, tant en Europe qu'aux États-Unis.

Mais il y a plus. À mesure que vous l'amenez vers les zones plus intimes du sens de la vie, la sienne et celle des autres, le vernis s'estompe devant une démarche profondément intuitive, émanant plus d'un cœur passionné que d'un esprit cultivé. Vous vous rappelez alors qu'enfant de la crise et fils de colon, Aimé Hamann fut bûcheron durant toute son adolescence.

À cause ou malgré ce bagage bigarré, Hamann est devenu psychothérapeute: «un grand thérapeute de la trempe de Rogers ou Perls», selon Claudette Socqué; «une bête de la thérapie», selon Clémence Dubé; «un sage plutôt qu'un savant», selon Gilles Deshaies.

Professeur au département de counseling de Laval, Gilles Deshaies estime d'ailleurs que «la force d'Hamann ne vient pas de ce qu'il sait mais de sa rare capacité de connaître de l'intérieur, de connaître à partir de sa propre expérience des choses qui l'entourent».

Conscient de ce précieux don, Hamann confie candidement: «Souvent, j'ai eu le sentiment de révéler la vie aux gens d'une façon non voulue, d'une façon qui me dépassait. Une pratique qui a été plus forte que moi. Si on se laisse aller, elle nous prend en charge. C'est un processus qu'on ne peut mener à terme, tout seul.»

C'est ainsi que s'est développée depuis dix ans la thérapie de l'abandon corporel sans que le fruit de cette recherche puisse être validé par la communauté scientifique. Et pour cause! Aimé Hamann n'écrit pas.

«Comprendre est une nécessité pour moi. Quand j'ai compris, j'ai peu d'intérêt à écrire. C'est l'expérience qui m'intéresse, pas la formulation. Et j'ai peur que la formulation soit obstacle; j'ai peur de l'institution», explique-t-il.

Poussé sans doute par les trois autres membres du groupe de recherche, qui se réunit régulièrement depuis six ans, Hamann s'est astreint l'été dernier à formuler les acquis de l'abandon corporel. Conduit sous forme d'échanges et de conversations, l'exercice a donné un premier document de 900 pages. Avec Clémence Dubé, Hamann a ensuite réduit cette synthèse à 300 pages. Il en sortira enfin un premier livre sur l'abandon corporel.

Et le monde de la psychothérapie pourra alors juger: Hamann est-il simplement un virtuose de l'écoute thérapeutique ou a-t-il exploré de nouvelles avenues pour la compréhension et le soin des problèmes psychologiques.

Pour Gilles Deshaies, «la force d'Hamann ne vient pas de ce qu'il sait mais de sa rare capacité de connaître de l'intérieur, de connaître à partir de sa propre expérience des choses qui l'entourent».

saisir le message, d'entrer dans la dynamique révélée par les mouvements corporels. D'abord perçus comme des événements isolés, ces mouvements révèlent peu à peu la structure profonde de la personnalité, selon Hamann. «Cette prise de conscience, ajoute-t-il, donne accès au programme énergétique qui s'est superposé aux données anatomiques initiales et les a réorganisées pour en faire la personne que l'on est.»

RECONNAÎTRE LES LOIS DE SON CORPS

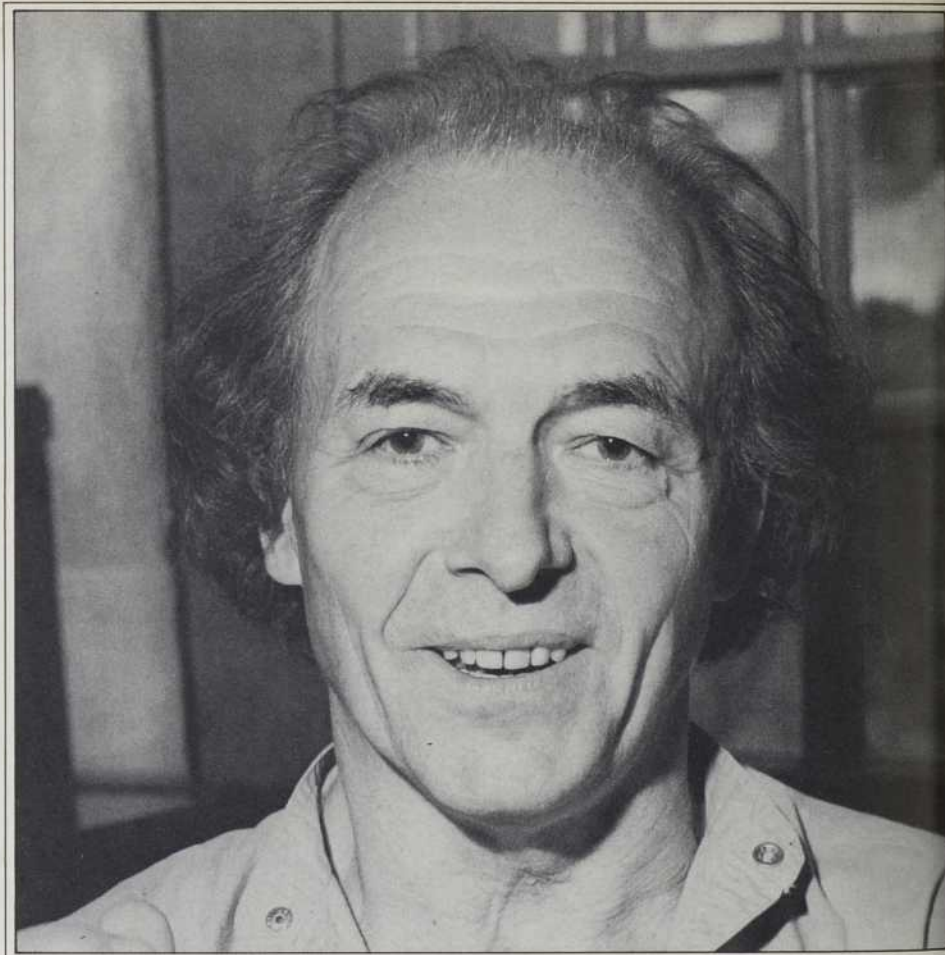
Au cours des échanges verbaux avec le thérapeute ou avec le groupe, le client est amené à découvrir, à connaître et à reconnaître les forces profondes qui sont à l'œuvre en lui, la façon dont il s'est structuré pour survivre.

«L'objectif n'est pas de guérir, au sens médical de faire disparaître les symptômes, mais de reconnaître. Ainsi il ne faut pas nier ou évacuer l'angoisse: ce n'est pas une maladie, mais une indication du désir de vivre qui est bloqué quelque part», explique Clémence Dubé, professeur au département de counseling et d'orientation de l'université Laval.

«L'abandon corporel m'a permis de découvrir que la pathologie ne réside pas dans un contenu en particulier, ne provient pas de ce que la personne est, mais de la fermeture à ce qu'elle porte ou du refus de ressentir ce qui est en elle, ce qui est inscrit dans son organisme», ajoute Claudette Socqué.

Bref, on est malade psychologiquement quand on se prend pour un autre, quand on va à l'encontre des lois de sa propre machine, quand on refuse de reconnaître la programmation inscrite dans son organisme.

Hamann ajoute que cette démarche suppose une révision de ce qu'est la maturité humaine. «La psychanalyse nous apprend que l'adulte mature est celui qui a résolu son complexe d'Œdipe, qui s'est libéré des attitudes primaires et qui pratique une sexualité centrée sur une personne de



Louis Pépin

l'autre sexe. Extérieur à la personne, ce modèle engendre la culpabilité et le constat d'échec. À la lumière de l'abandon corporel, la maturité devient la capacité de porter sa réalité, peu importe son bagage héréditaire et social.»

UN MUR À ABOLIR

Le cercle des thérapeutes s'adonnant à l'abandon corporel s'est élargi depuis le petit groupe de recherche mis sur pied par Aimé Hamann au début des années 70. Au réseau d'Hamann se sont ajoutés deux groupes de formation autour de Claudette Socqué et Normand Lévesque, à Ottawa, ainsi que de Gilles Deshaies et Clémence Dubé, à Québec.

Ces messieurs-dames sont convaincus de l'efficacité de leur démarche thérapeutique. Psychologue clinicien à Louis-Hippolyte-Lafontaine depuis 16 ans, Roger Gourde est même assuré que l'abandon corporel peut aider les grands malades psychiatriques. Plusieurs de ses clients en pratique privée ont réussi à échapper au cercle vicieux de la perpétuelle réhospitalisation. Il cite le cas d'une hystérique-épileptique à

qui il a permis de fonctionner «à peu près normalement dans la société», après avoir subi dix années d'hospitalisation.

Gilles Deshaies cite plusieurs résultats intéressants de l'abandon corporel: disparition d'ulcère, de psoriasis et d'impuissance sexuelle. Mais il ajoute que la pratique est plus avancée que la codification des résultats.

Comme Gilles Deshaies et Claudette Socqué, Clémence Dubé est convaincue de l'urgence de valider, par l'écrit et les recherches universitaires, les acquis du groupe d'Aimé Hamann. Elle entend mettre sur pied dès l'automne 1982 un groupe de recherche à l'université Laval.

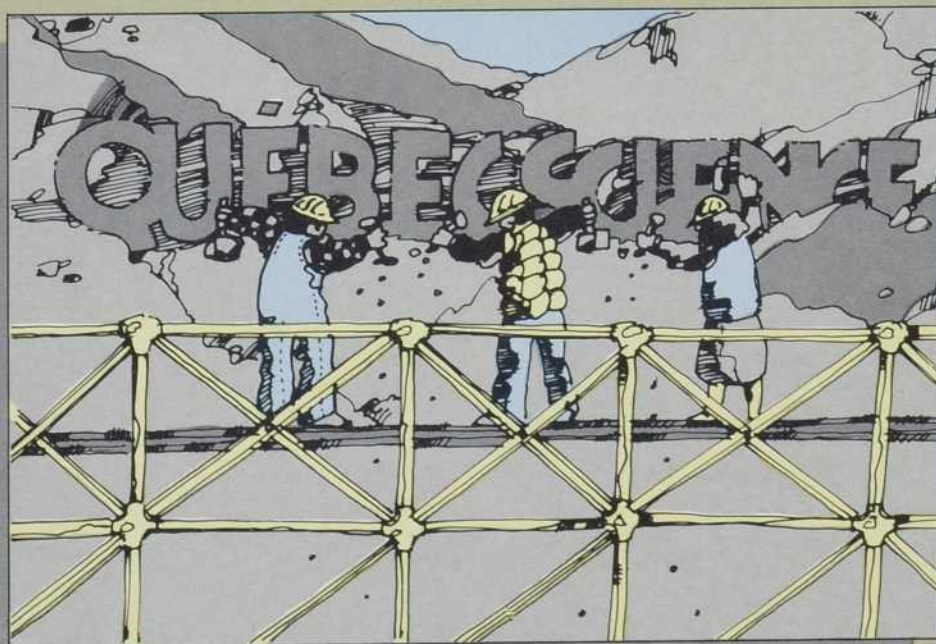
Il faut espérer que soit enfin brisé le cloisonnement entre la pratique psychothérapeutique et le monde de la recherche universitaire, accessible jusqu'ici au seul modèle empirique du behavioriste. Ce sont les clients et la santé mentale de la population qui font les frais de ce divorce. Et il y a des chances que les chercheurs aussi bien que les praticiens aient leur part de responsabilité dans l'érection du mur qui les sépare. □

20 ans *Merci!*

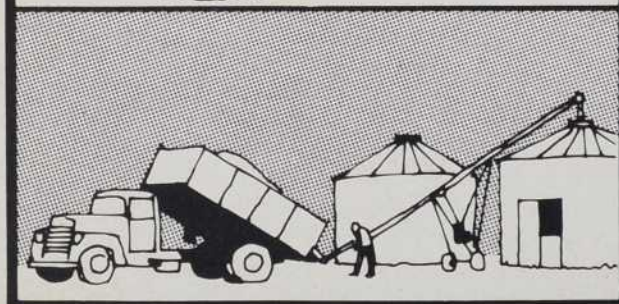
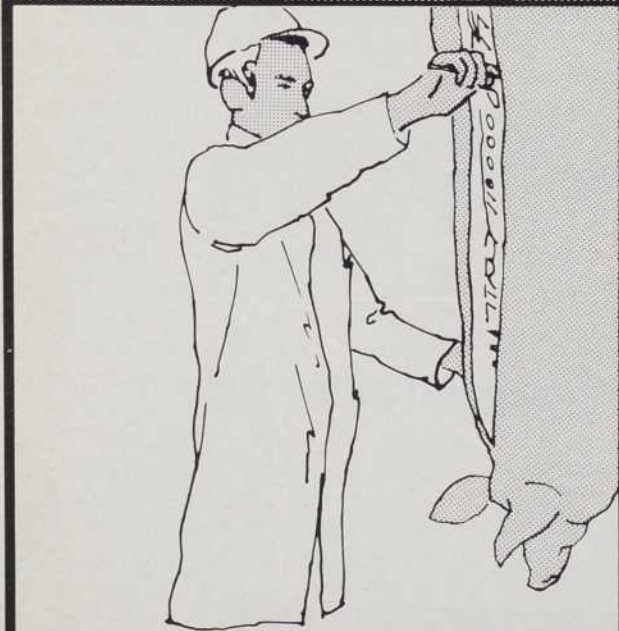
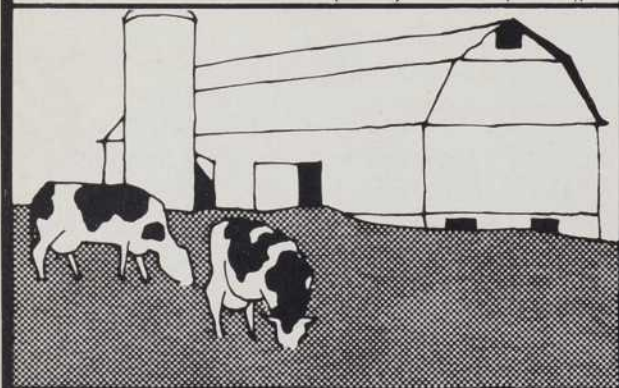
À l'occasion de sa vingtième année de publication, *Québec Science* a reçu avec plaisir des témoignages de soutien de nombreuses personnes et de plusieurs organismes publics et privés. Dans ce numéro d'août, qui est le dernier de notre volume 20, nous sommes heureux de présenter un cahier publicitaire commandité par les organismes qui ont décidé de nous encourager par un message particulier à cette occasion.

À tous ces organismes et personnes, ainsi qu'à tous nos lecteurs et lectrices, c'est à notre tour de dire: «Bien sincèrement, merci».

Merci de votre soutien, merci de la confiance que vous nous témoignez. Elle nous incite à aller de l'avant et à continuer de grandir avec vous.



Canada



Depuis plus de 100 ans, la recherche fondamentale et appliquée à l'agriculture a toujours été et reste l'une des principales priorités d'Agriculture Canada.

Ses efforts ont grandement contribué à accroître notre capacité de production agricole et à améliorer la qualité des aliments que nous consommons.

On a réalisé d'immenses progrès grâce à l'évolution de la science et de la technologie, mais de nombreux défis restent à relever, notamment dans les domaines de l'alimentation, de l'amélioration et de la protection de la qualité des sols, de l'énergie et de la lutte contre les ravageurs.

Les recherches fondamentales en biotechnologie ou sur la fixation de l'azote, par exemple, auront des répercussions importantes sur la production alimentaire, l'utilisation de l'énergie et la protection de l'environnement.

L'hon. Eugene F. Whelan
Ministre de l'Agriculture



**Agriculture
Canada**

Québec Science
a vingt ans et
l'Université du Québec
se réjouit
d'avoir contribué,
depuis plus de dix ans,
à son
développement et
à son succès

DEPUIS sa création, en 1968, l'Université du Québec n'a jamais cessé d'apporter son appui direct à Québec Science. Considérant que la vulgarisation scientifique et sa diffusion était un défi institutionnel et intellectuel autant qu'un devoir social, l'Université du Québec a spontanément collaboré à Québec Science depuis plus de dix ans. D'emblée, Québec Science fit partie du siège social de l'Université qui lui offrait les locaux, un support technique et professionnel et l'encourageait par un effort particulier pour subventionner le magazine. L'histoire a prouvé que ce ne fut pas en vain. Aujourd'hui, Québec Science et les Presses de l'Université du Québec ont fusionné pour constituer une société d'édition à but non lucratif, dont le succès tant auprès du grand public que chez les spécialistes confirme les visées et les espoirs qui avaient donné naissance à cette indéfectible collaboration.



(514) 95

Gaz Métropolitain

M. Jean-Marc Gagnon
Directeur général
Québec Science

Monsieur,
Gaz Métropolitain est heureuse de signaler le 20^e anniversaire de QUÉBEC SCIENCE en témoignant de son apport à l'information scientifique des Québécois et à leur soif de savoir.

Nous aussi, à Gaz Métropolitain, nous célébrons cette année un anniversaire, notre premier quart de siècle. Nous constatons que nous avons une tâche commune: contribuer, chacun à sa mesure, à l'essor du Québec.

Longue vie à QUÉBEC SCIENCE!

Jean Gaulin
Jean Gaulin
Président
et Chef de la direction

Gaz Métropolitain
un quart de siècle
de présence québécoise

L'OPDQ, UN APPUI AUX SECTEURS DE POINTE ET À L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE

L'Office de planification et de développement du Québec (OPDQ) joue un rôle de premier plan dans le développement régional. Il dispose à cette fin des outils techniques et financiers parmi les plus valables pour appuyer les dynamismes régionaux et les projets innovateurs qui en découlent. Ainsi, le *Fonds de développement régional (FDR)*, l'*application régionale des Ententes auxiliaires Canada-Québec* et le *Programme expérimental de création d'emplois communautaires (PECEC)* ont permis d'injecter une somme de plus d'un milliard de dollars dans des projets ayant une incidence directe sur le développement des régions dans l'ensemble du Québec.

- La modernisation des usines de pâtes et papiers;
- Le projet pilote de production de sulfate de magnésium relié à l'amélioration de l'environnement (consortium SNA-Noranda);
- La mise au point de nouvelles techniques de récupération de la biomasse forestière;
- L'expérimentation et l'utilisation de nouvelles machineries forestières pour assurer un meilleur reboisement des forêts du Québec;
- La mise sur pied de centres éducatifs forestiers dans les régions de la Mauricie - Bois-Francs, de l'Outaouais, des Laurentides et de l'Est du Québec;
- La création d'un centre d'interprétation dans l'Archipel de Mingan;
- Le centre d'interprétation scientifique du Témiscouata;
- Les études sur la qualité des eaux du Lac Saint-Jean;
- La mécanisation des opérations de collecte et de transformation

de la sève d'érable par l'installation de tubulures (SYSVAC);

- La mise au point de techniques nouvelles pour diversifier la production agricole au Québec;
- autant d'exemples de projets à caractère scientifique ou à haute technologie appuyés financièrement par l'OPDQ et qui témoignent de la volonté des groupes et citoyens de tous les coins du Québec d'assurer leur propre développement pour un avenir meilleur.

Pour aider à assurer le virage technologique dont le Québec a besoin, n'hésitez pas à communiquer avec votre délégué régional pour discuter de vos projets.



Gouvernement du Québec
Ministère du Conseil exécutif
Office de planification et de développement du Québec



**communiquer
c'est préparer l'avenir**

Bell

POUR L'AMOUR DE LA SCIENCE

«QUE FAISIEZ- VOUS DONC AUX TEMPS CHAUDS?»

Tout le monde connaît bien la fable de l'hémiptère cicadité et de l'hyménoptère formicidé (la cigale et la fourmi) ainsi que les conséquences souvent fâcheuses qui peuvent accabler les imprévoyants.

Il faut être de plus en plus vigilant pour bien planifier ses activités et sa carrière. Alors, même si l'été achève et que nous serons bientôt aux portes de l'hiver, c'est déjà le temps de préparer l'été prochain. En effet, les mois de novembre et de décembre sont les dates limites pour s'inscrire aux différents programmes d'emplois d'été et de postes d'attachés de recherche du CNRC. Profitez donc des jours qui viennent pour bien préparer votre été 83 et même plus!



Une étudiante travaille en laboratoire dans la section d'études sur la culture des cellules végétales.

Les emplois d'été: 21 novembre 82

Chaque année, le Conseil national de recherches du Canada invite les étudiants spécialisés qui ont obtenu d'excellents résultats scolaires en sciences ou en génie dans les universités et les collèges du pays à présenter une demande en vue d'obtenir un emploi d'été au CNRC. Il y a des postes d'été dans les laboratoires de la plupart des divisions et des directions. A titre d'exemple, mentionnons des emplois au Laboratoire de recherches de l'Atlantique à Halifax, en biologie, en chimie, en génie électrique, à l'Institut Herzberg d'astrophysique, à l'Institut de génie des matériaux à Montréal, en physique et dans une demi-douzaine d'autres secteurs.

Ces programmes d'emplois ont pour but d'encourager les étudiants à poursuivre leurs études, de mieux faire connaître les travaux de recherche en cours au CNRC

et de récompenser les étudiants qui se distinguent dans leurs études scientifiques.

Tous les étudiants qui retournent aux études en septembre dans le domaine des sciences ou du génie et qui ont au moins conservé une moyenne de « B » durant l'année sont admissibles. La durée maximale de ces emplois est de quatre mois à compter de la fin d'avril ou du début de mai. Le salaire est en fonction de la scolarité et le CNRC défraie une partie des frais de déplacement.

Il faut que l'étudiant indique clairement ses préférences sur le formulaire de demande d'emploi d'été qu'il peut se procurer à tout bureau de placement universitaire.

N'oubliez pas la date limite:
le 21 novembre 82.



Utilisation de la technique d'absorption atomique, pour faire des mesures de concentration des métaux à l'état de trace dans l'eau de mer.

Les postes d'attachés de recherche: 15 décembre 82

Le Conseil national de recherches du Canada offre des postes d'attachés de recherche aux scientifiques et aux ingénieurs qui « promettent ». On leur offre la possibilité de travailler sur des problèmes qui présentent un défi dans des domaines importants pour le CNRC. Les candidats doivent avoir reçu récemment (ou être sur le point d'obtenir) un doctorat ès Sciences (Ph D.) ou une maîtrise dans un des domaines du génie. La sélection des candidats est faite par concours et le prolongement éventuel de l'emploi sera surtout basé sur la capacité du candidat d'effectuer des travaux de recherche originaux et de grande qualité. Ces postes sont accessibles aux ressortissants de tous les pays même si la préférence est accordée aux citoyens canadiens.

Les attachés de recherche se verront offrir les mêmes avantages dont jouissent actuellement les membres du personnel permanent. La nomination initiale portera, en général, sur une période de deux ans et pourra être renouvelée en fonction du rendement de l'attaché de recherche et des besoins de la Division sans, toutefois, dépasser cinq ans.

Même s'ils peuvent entrer en fonction à n'importe quel moment de l'année, c'est habituellement en septembre ou en octobre que cela a lieu. L'attaché de recherche et son conjoint bénéficieront également d'une allocation de voyage.

Que ce soit pour un emploi d'été ou pour un poste d'attaché de recherche, l'important, c'est de ne pas oublier les

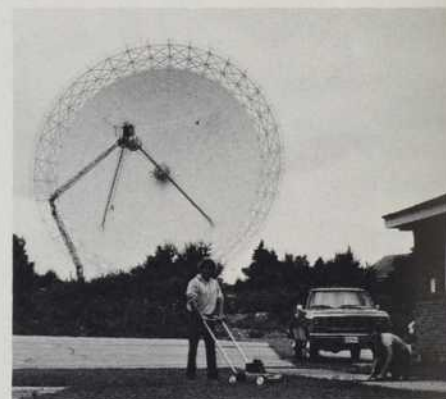
PUBLI-REPORTAGE

dates limites. Le **21 novembre** dans le cas des emplois d'été et le **15 décembre** pour les postes d'attachés de recherche. Pour de plus amples informations, consultez le bureau de placement de votre institution universitaire ou encore, écrivez au:

Service de l'information et
des relations publiques
CNRC
Édifice M-58
Ottawa K1A 0R6

N'oubliez pas le numéro de référence:
QS8207

Il nous fera plaisir de partager avec vous
notre amour de la science.



Les emplois d'été du CNRC sont nombreux et diversifiés. (Observatoire du Parc Algonquin.)



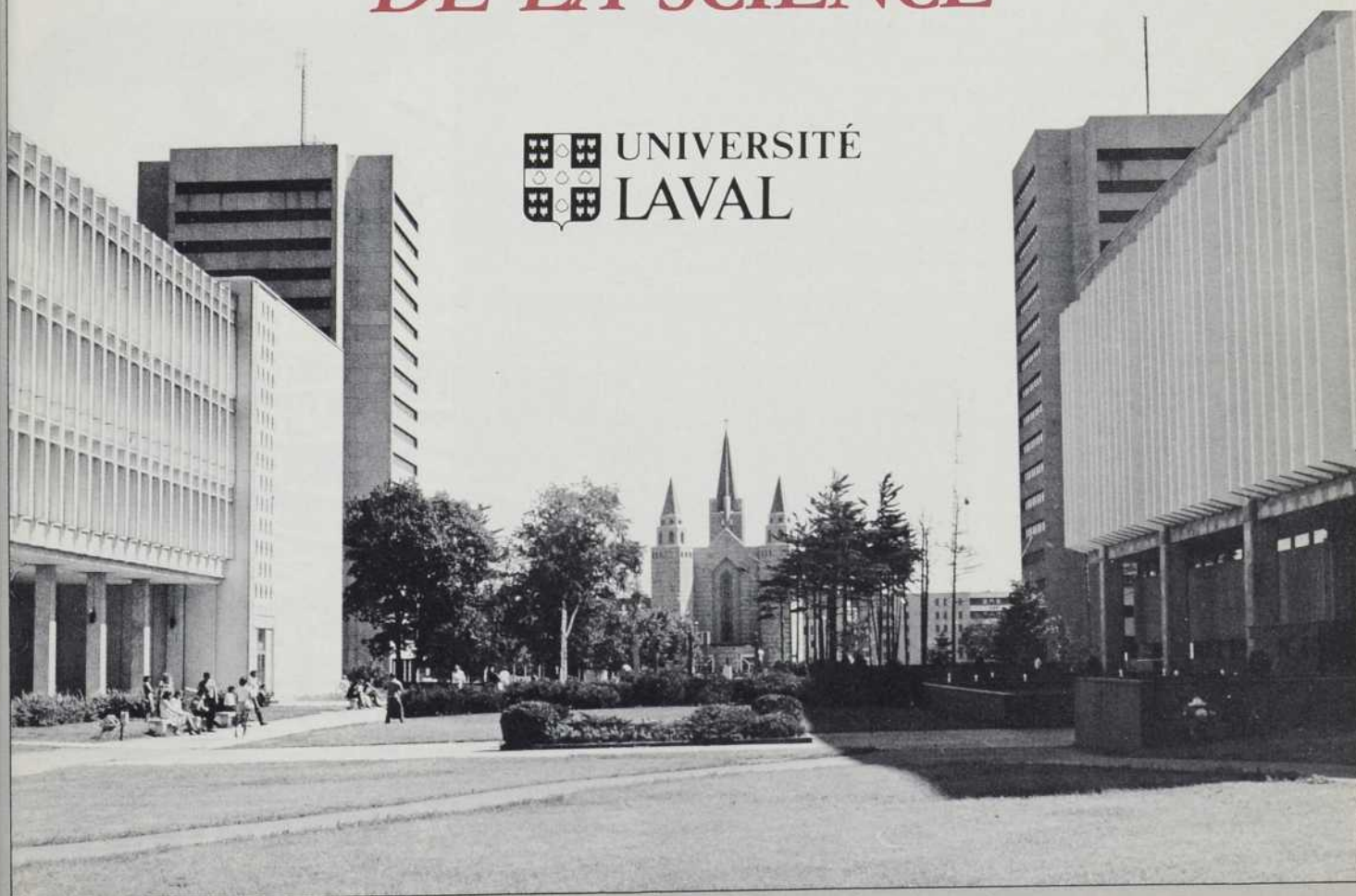
Conseil national
de recherches Canada

National Research
Council Canada

Canada

*EN HOMMAGE
À
QUÉBEC SCIENCE
POUR 20 ANS
DE
VULGARISATION
ET DE
DIFFUSION
CRITIQUE
DE LA SCIENCE*

 UNIVERSITÉ
LAVAL



Nous veillons sur votre santé.



À la Direction de la protection de la santé, nous avons l'œil ouvert pour vous protéger contre certains dangers qui pourraient menacer votre santé.

Ainsi, nos spécialistes font des recherches poussées pour s'assurer que les aliments et les médicaments fabriqués et vendus au Canada soient propres à la consommation. De plus, nos standards de qualité, des plus élevés au monde, sont constamment révisés pour vous garantir une meilleure protection.

Les résultats de nos recherches vous sont révélés par le biais de nos programmes d'information-santé qui sont disponibles à tous les Canadiens.

Monique Bégin

Monique Bégin, Ministre



Pour plus de renseignements sur "La Direction de la protection de la santé", adressez-vous à: SANTÉ ET BIEN-ÊTRE SOCIAL CANADA, Place Université, Suite 402, 1255, rue Université, Montréal, Québec H3B 3B6



Santé et Bien-être social
Canada

Health and Welfare
Canada

Canada

Merçi!

20 ans



Ministère d'État

Ministry of State

Sciences et Technologie
Canada

Science and Technology
Canada

John Roberts, Ministre

John Roberts, Minister

“POURQUOI INVESTIR DANS LA R-D CANADIENNE?”

Le Canada ne peut pas être concurrentiel dans le monde d'aujourd'hui avec la recherche d'hier. Il nous faut celle de demain.

Voilà pourquoi le gouvernement canadien a fixé un objectif de recherche et développement (R-D): le Canada doit en arriver à investir 1,5 p. 100 du produit national brut d'ici à 1985.

Le gouvernement canadien dispose de politiques et de programmes capables d'appuyer cet objectif. En 1982-1983, nous investirons environ 1,8 milliard de dollars en R-D: plus de 900 millions de dollars iront dans les programmes de recherche fédérale et près de 900 millions de dollars pour la recherche exécutée dans l'industrie et dans les universités.

Pour d'autres renseignements sur les politiques et les programmes qui peuvent vous aider à investir dans l'avenir du Canada, veuillez écrire aux:

Services des Communications
Ministère d'État chargé des
Sciences et de la Technologie
270, rue Albert
Ottawa (Ontario)
K1A 1A1
(613) 995-3093

LA R-D CANADIENNE
Une garantie sur l'avenir

Canada 





Québec Science a ce mois-ci vingt ans révolus! À cette occasion, je suis heureux de saluer les lecteurs de ce magazine et d'adresser mes félicitations chaleureuses à sa dynamique équipe.

La longévité de *Québec Science*, le nombre croissant de ses abonnés et les distinctions obtenues récemment par ses collaborateurs attestent de la qualité et de l'utilité de ce magazine.

En novembre prochain, m'a-t-on dit, vous consacrerez un numéro spécial à la télématique. C'est bien la preuve que vous êtes en prise avec le réel. Vous avez compris que sensibiliser les Canadiens à cette révolution technologique est une question vitale. C'est donc moins par «hasard» que par «nécessité» que vous et nous poursuivons depuis des années un même but.

Francis Fox
Francis Fox

Canada

*La prochaine révolution industrielle
est déjà commencée.*

*Demain, il sera trop tard pour préparer le Canada
à exceller dans la microtechnologie.*

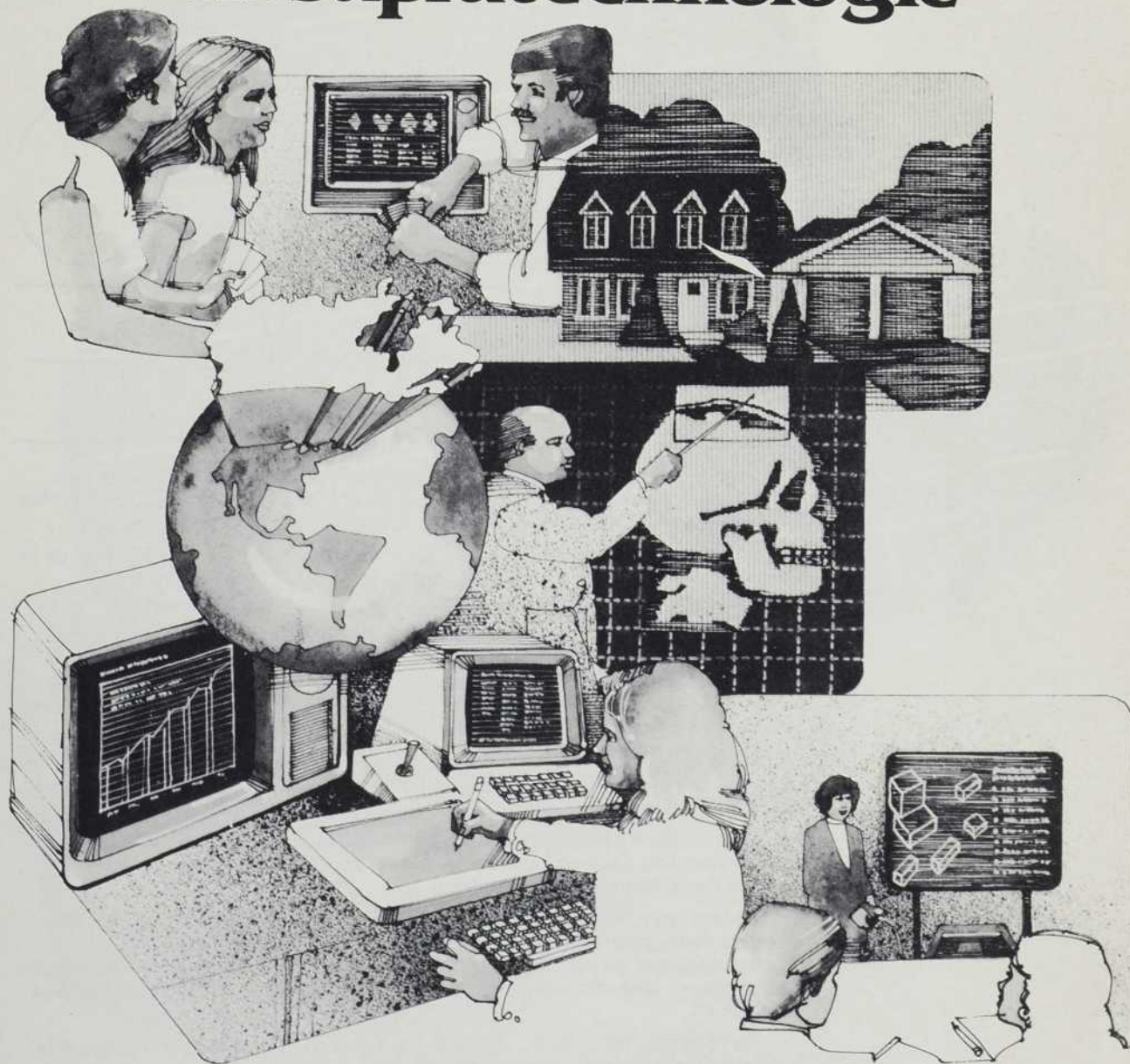
*Le Conseil des sciences a récemment publié un rapport
sur cette question des technologies nouvelles,
intitulé: « Préparons la société informatisée,
demain il sera trop tard ».*

*On peut se procurer des exemplaires gratuits
du résumé du rapport en s'adressant à:*

Service des publications, Conseil des sciences du Canada
100, rue Metcalfe, Ottawa (Ontario)
K1P 5M1 (613) 992-1142

TELIDON

Une victoire canadienne en supratechnologie



Le vidéotex transforme le simple téléviseur en un appareil qui nous permet d'obtenir en un clin d'œil une grande variété de renseignements. Au Canada, le système Télidon occupera bientôt une place de choix dans nos foyers. D'ici peu, nous aurons le monde au bout des doigts. En appuyant sur les touches d'un clavier, nous ferons apparaître sur l'écran les renseignements que nous cherchons.

Sans quitter le confort de votre fauteuil préféré, vous pourrez faire des achats, lire votre courrier ou votre journal, payer des factures, retenir des places au théâtre, planifier un voyage ou effectuer des transactions bancaires. Ceci n'est pas un rêve; Télidon le fait déjà.

Le téléviseur pourra se métamorphoser en école, en bureau de poste, en banque, en supermarché ou en bibliothèque. Il pourra même faire partie d'un système de communication instantanée avec les services d'incendie ou d'urgence.

Le système repose sur trois composantes: un téléviseur muni d'un clavier qui ressemble à une calculatrice de poche, un ordinateur relié à des banques de données et, enfin, un moyen de diffusion et de réception. Le téléviseur est relié à un ordinateur central par un moyen de diffusion comme une ligne téléphonique, un câble ou une fibre optique.

Les essais Vista de la compagnie Bell Canada sont déjà en cours à Montréal. Bientôt, Télidon sera opérationnel partout au Québec.

Mais ce n'est pas tout.

Télidon a été mis au point par le ministère fédéral des Communications. Nous sommes fiers de vous dire que c'est le nôtre.

Au Canada... 24 millions de personnes travaillent ensemble et participent avec le gouvernement du Canada à l'essor collectif.

Ce grand pays favorisé, c'est le nôtre!



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Canada

Le ministre d'État
au Développement culturel
et scientifique

QUÉBEC SCIENCE

A titre de ministre d'État au développement culturel et scientifique, je suis heureux de m'associer à la célébration des 20 ans de QUÉBEC SCIENCE; je profite de l'occasion pour féliciter bien chaleureusement toute l'équipe de la revue.

Au fil des ans QUÉBEC SCIENCE s'est affirmé comme l'élément moteur de la diffusion de la culture scientifique au Québec, concourant puissamment à la démocratisation de la science, orientation fondamentale de notre politique scientifique.

De fait, au cours des deux décennies écoulées, QUÉBEC SCIENCE aura contribué de façon significative à éveiller l'intérêt du public pour les questions reliées à la recherche scientifique, de même qu'à créer les conditions d'une pleine prise en charge par le Québec de ses responsabilités en matière de développement scientifique.

Mais il reste bien sûr beaucoup à faire et c'est pourquoi à QUÉBEC SCIENCE, je souhaite longue vie!

Les lecteurs de QUÉBEC SCIENCE peuvent être assurés que le gouvernement du Québec, quant à lui, entend poursuivre avec vigueur sa politique de développement scientifique.

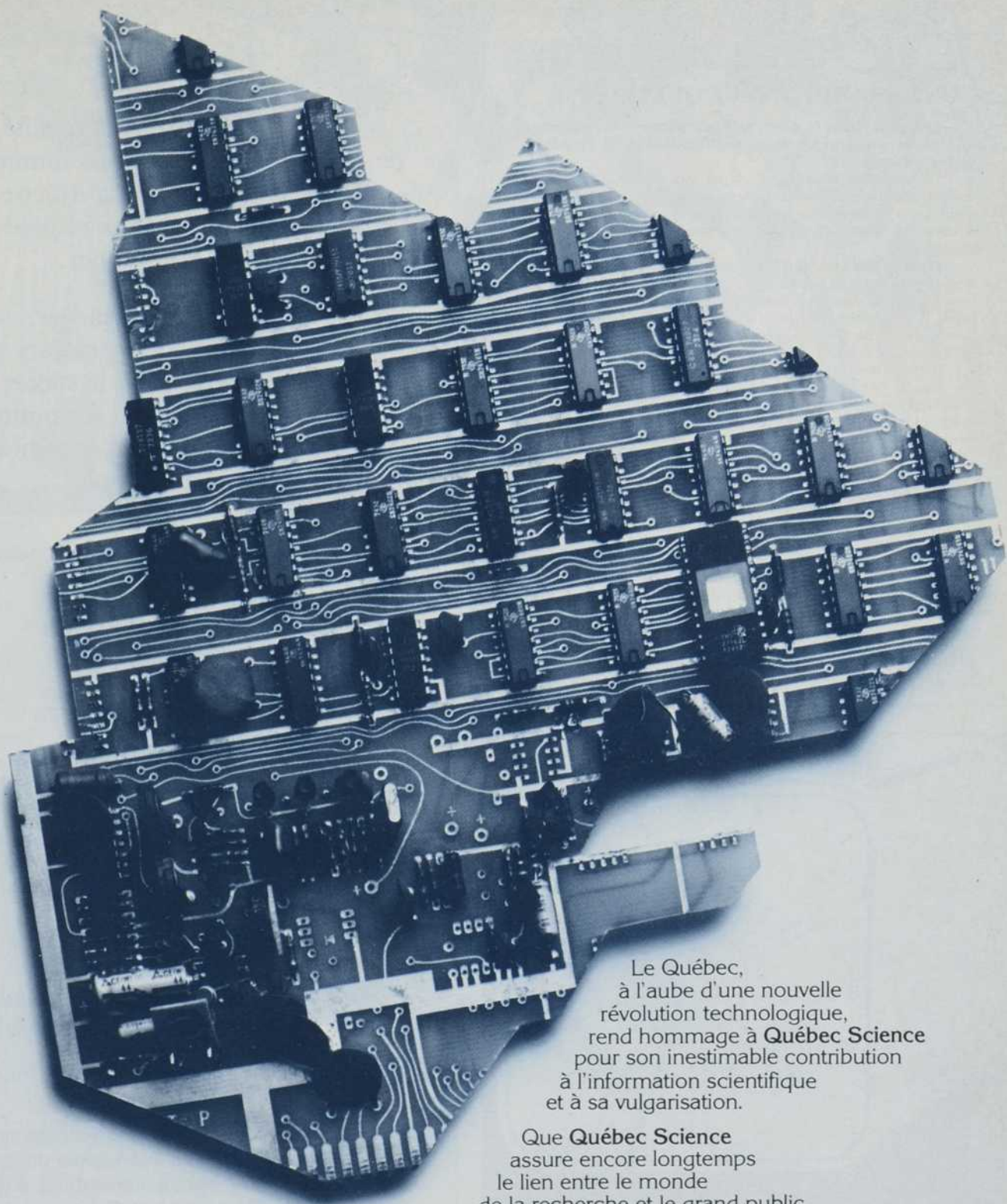
Aussi, je profite de l'occasion pour rappeler à ces lecteurs que le ministre d'État au développement culturel et scientifique dispose d'un Fonds spécial d'incitation auquel on peut avoir recours pour le soutien d'initiatives qui, en matière de sciences et de technologie, ne seraient pas admissibles aux programmes déjà existants (*).

À l'exemple de QUÉBEC SCIENCE, que chacun apporte sa contribution à la construction du Québec scientifique!

Encore une fois, toutes mes félicitations.


Gérald Godin

(*) Pour toute information, communiquer avec le Secrétariat au développement scientifique, Ministère du Conseil exécutif, Gouvernement du Québec (Tél.: 418-643-7999).



Le Québec,
à l'aube d'une nouvelle
révolution technologique,
rend hommage à **Québec Science**
pour son inestimable contribution
à l'information scientifique
et à sa vulgarisation.

Que **Québec Science**
assure encore longtemps
le lien entre le monde
de la recherche et le grand public.



Gouvernement
du Québec

ferac

Fonds F.C.A.C. pour l'aide
et le soutien à la recherche

UNE GRANDE REVUE QUÉBÉCOISE

Le Fonds F.C.A.C. pour l'aide et le soutien à la recherche est fier de souligner le vingtième anniversaire de la revue *Québec Science*.

Ce magazine scientifique est né lors du renouveau des années 60 et il s'est inscrit dans ce mouvement de reprise en main qui a traversé tous les secteurs de la société québécoise, notamment le monde de l'enseignement et de la recherche scientifique.

Dans ce contexte, *Québec Science* a joué un rôle déterminant en informant la population québécoise des résultats de ses investissements dans le domaine de la science et de la technologie. Il n'est donc pas abusif d'affirmer que ce périodique a suscité une prise de conscience de notre potentiel collectif et qu'il a ainsi été l'un des artisans de notre identité culturelle.

Cette revue est beaucoup plus qu'une source documentaire. En reliant systématiquement la recherche scientifique aux problèmes de la société québécoise et par l'emploi d'un langage accessible, *Québec Science* a contribué à la création d'une véritable culture scientifique essentielle au développement de toute société. En particulier, ce périodique suscite chez les jeunes un intérêt croissant pour les carrières scientifiques.

Le Fonds F.C.A.C. a pour objectif de favoriser la formation de chercheurs et le développement de la recherche scientifique au Québec. Il administre à cette fin divers programmes de subventions et encourage notamment la diffusion des résultats de recherche en soutenant la publication de revues scientifiques. Il suit donc sensiblement la même trajectoire que *Québec Science* et il octroie depuis de nombreuses années des subventions à ce périodique dont l'originalité et la qualité sont reconnues.

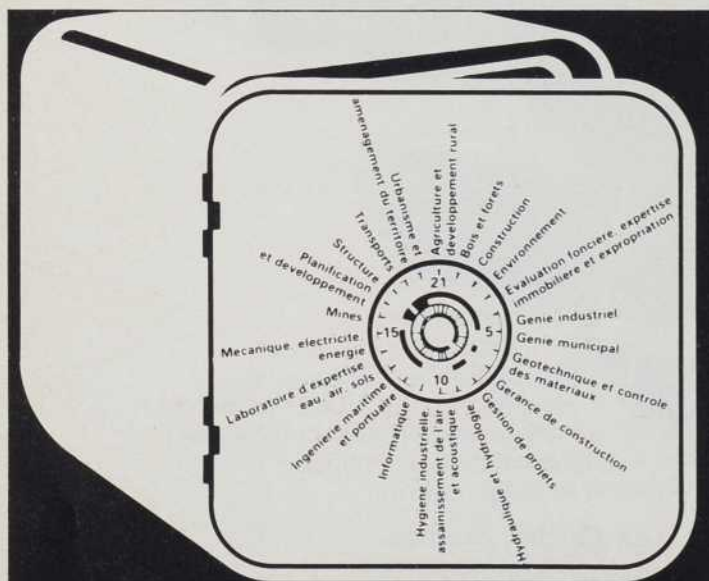
Le Fonds F.C.A.C. félicite donc tous les collaborateurs de la revue depuis sa création et souhaite longue vie à *Québec Science*.



«Nous reconnaissons la qualité de *Québec Science* et nous sommes conscients du défi qui a dû être relevé pour atteindre les résultats que vous mentionnez.

«Je voudrais vous féliciter, ainsi que tous les collaborateurs de *Québec Science*, pour le succès que le magazine a connu et continue de connaître et je vous souhaite la pleine réalisation de vos objectifs.»

Raymond Blais, c.a.
Président de la Confédération
des caisses populaires et d'économie
Desjardins du Québec



Vos projets de développement vous sont précieux?
Avec ses 21 divisions, le Groupe-conseil Roche a

la bonne combinaison

pour les réaliser avec efficacité et compétence

ROCHE

Québec (418) 871 9600
Montréal (514) 281 1866



Conseil de recherches en sciences
naturelles et en génie du Canada

Natural Sciences and Engineering
Research Council of Canada

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) est fier de s'associer à d'autres organismes pour féliciter *Québec Science* à l'occasion de son 20^e anniversaire et lui souhaiter longue vie.

Le CRSNG subventionne *Québec Science* depuis 1971 dans le cadre de son programme de subventions à des publications scientifiques; en 1982-1983, sa contribution est de 42 500 \$.

Le CRSNG appuie la recherche universitaire en sciences naturelles et en génie dans le cadre du programme de subventions à des professeurs d'université et de bourses à des étudiants de 2^e et 3^e cycles. Son budget actuel est de 220 millions de dollars.

Pour de plus amples renseignements,
communiquer avec l'Agent d'information,
CRSNG, Ottawa, K1A 0R6.

Canada



Messenger olympique, 490 av. J.-C.

Après la bataille de Marathon, le soldat Philippides, courut jusqu'à Athènes pour rapporter la nouvelle de la victoire grecque. Le marathon olympique moderne de 42 kilomètres commémore son exploit.



Messenger olympique, 1988 apr. J.-C.

Les Jeux olympiques d'hiver auront lieu à Calgary en 1988. Téléglobe Canada assurera la retransmission télévisée des Jeux sur des milliers de kilomètres à destination de nombreux pays.

Téléglobe Canada utilise des satellites et des câbles pour relier nos réseaux de télévision, de téléphone, de télex et de télégraphie à ceux des autres pays. La Société achemine les appels téléphoniques, les données bancaires et commerciales, les communications graphiques et, bien sûr, retransmet les événements sportifs internationaux.

**Teleglobe
Canada** 
rapproche les gens et les continents

Un grand honneur vient couronner pour nous cette année anniversaire de publication : il s'agit de la remise à *Québec Science* du prix du Conseil de la langue française pour l'année 1982, le Prix du 3 juillet 1608, date de la fondation de Québec.

Saluant «une initiative qui est depuis 20 ans au service de la jeunesse québécoise», le jury a décerné à l'unanimité le prix à notre magazine, lors des Rencontres francophones de 1982, dont le thème était la jeunesse.



Louise Bilodeau

C'est le 3 juillet dernier que le Premier ministre du Québec, M. René Lévesque, a remis le prix du Conseil de la langue française au directeur de *Québec Science*, Jean-Marc Gagnon, au cours d'une réception tenue à Québec.

Encore une fois : merci à tous.
Et vivent les 20 prochaines années de publication !

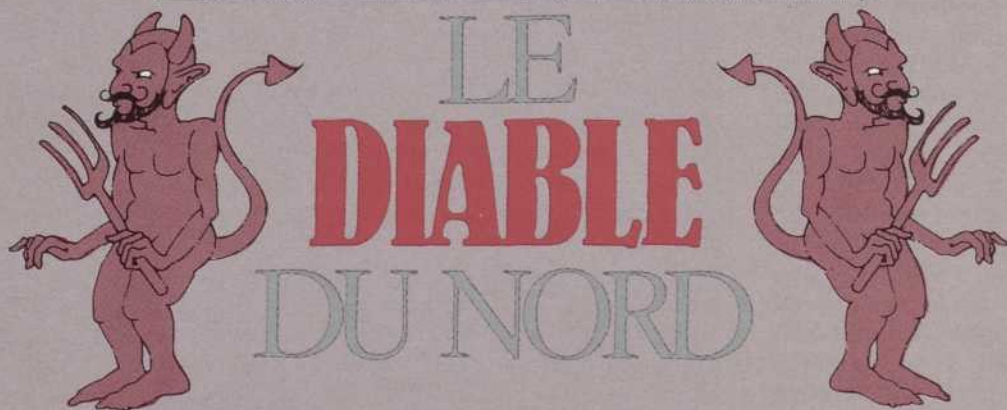
L'équipe de *Québec Science*

20ans *Merci!*

CARCAJOU,



Illustration: Pierre Parent



Recherché sous tous les chefs d'accusation,
le glouton mystifie les biologistes
aussi bien que les chasseurs



La plupart des carcajous fréquentent maintenant la toundra polaire. Mais autrefois il hantait jusqu'aux rives du Saint-Laurent et même la Gaspésie. Le Jardin zoologique de Québec en a même gardé quelques individus en captivité pendant plusieurs années.

par Marcel Soucy

Le 25 mars 1972, Frank Miller du Service canadien de la faune survole le parc de la Gatineau, dans l'ouest du Québec, à la recherche de cerfs de Virginie. Il en aperçoit bien deux, mais c'est un troisième animal, leur donnant la chasse, qui retient son attention: une boule de poil noir striée de raies fauves qui courent le long des flancs, des épaules à la queue; une démarche tout en culbutes, sorte de galop désordonné qui ne trompe pas, les pattes de derrière retombant exactement là où celles d'en avant ont découpé leurs larges empreintes dans le neige du printemps. Et puis, cette tête ronde, ce museau aplati, ce dos étrangement arqué... C'est bien lui. Frank Miller hésite à poser son hélicoptère: lui, c'est le démon incarné. Le diable du Nord. Le carcajou qu'on appelle aussi le glouton.

Le glouton a toujours hanté l'imagination populaire. Rôdant dans les légendes indiennes et lapones où il fait reculer l'ours et le loup, désamorce les pièges, déterre les cadavres, ce mustélidé est introuvable, tout en étant partout, un coup de vent venu d'ailleurs vers ailleurs.

Où s'arrête la légende, où commence la réalité? Quelque part dans les toundras glacées du Grand-Nord, en Asie, en Europe, en Amérique. Comme celle du loup, du lynx, du renne et de l'élan, son aire de distribution ceinture en effet le cercle arctique, sans interruption. Mais malgré cette «circumdistribution», l'animal est désigné, dans toutes les langues, par un nom qui rappelle son formidable appétit.

Pour les autochtones, carcajou est en effet plus qu'un démon: c'est un concurrent alimentaire. Nombreuses sont les légendes indiennes où chasseurs et gloutons se livrent une lutte sans merci: si le chasseur gagne, carcajou meurt. Si carcajou gagne...

Interviewé par le cinéaste Arthur Lamothe, un vieil Indien du Québec

se souvient ainsi du glouton: «C'était un diable! Il s'arrangeait pour nous empêcher de manger. Impossible de laisser de la nourriture dans une cache. Il la volait. Il prenait même les vêtements! Pour faire du mal. Pour dépouiller l'Indien...»

Mais carcajou, c'est aussi un animal qui reste une relative énigme pour la science. Parent de la loutre, du vison, de la belette, de l'hermine et autres mustélidés, il est, de loin, le plus gros représentant de cette famille (16 kilos, 1,25 mètre, dont le quart de queue). Et le plus puissant. Il se distingue aussi de ses cousins par sa fourrure d'une valeur commerciale négligeable: hirsute, sa robe se prête mal au ciseau des couturiers. Mais elle protège admirablement l'animal des rigueurs hivernales: un sous-poil dense, imperméable, se rit du frimas et des glaçons. Recherchée par les Lapons et les Inuit, cette toison était considérée par les habitants du Kamchatka comme la plus riche, et seuls les hauts dignitaires de la Sainte Russie pouvaient en orner leurs collets.

LE HORS-LA-LOI DU GRAND-NORD

Véritable hors-la-loi du Grand-Nord, recherché sous tous les chefs d'accusation, le glouton mystifie aussi bien les biologistes que les chasseurs qui rêvent de l'exterminer. Frank Miller pouvait bien ne pas en croire ses yeux: depuis le début du siècle, on pensait l'animal disparu des forêts boréales du sud, refoulé par la civilisation vers les toundras arctiques. Selon les estimations basées sur l'observation et la traite des fourrures, le glouton aurait en effet complètement disparu des Maritimes. Au Québec, qu'il hantait jadis jusqu'aux rives du Saint-Laurent et même jusqu'en Gaspésie, il serait devenu rarissime. L'Association des biologistes l'a mis sur sa liste d'espèces menacées. Même chose en Ontario. En fait, si on veut suivre le glouton, c'est désormais vers l'ouest et le nord qu'il faut aller:

Colombie-Britannique, Yukon, Territoires-du-Nord-Ouest.

Ce glissement de la distribution du carcajou s'apparente à une fuite: l'animal recule devant son seul ennemi, l'homme. Selon le biologiste van Zyll de Jong, inaccessibilité signifiée, pour le glouton, sécurité. Mais même en ces habitats «optimum», il se fait rare. En Scandinavie, la densité oscille entre un animal par 200 km² et un par 500 km². En comparaison, les loups atteignent des densités de un individu par 26 km²! D'après le nombre de cadavres ramassés au voisinage des stations fédérales d'épandage de poison, on compte 8,5 fois plus de loups que de gloutons dans les Territoires-du-Nord-Ouest; au Manitoba, c'est 140 fois plus!

Cette rareté s'explique: sans prédateurs naturels (bien qu'à l'occasion, il soit victime des loups), le glouton est probablement sujet à une pression sélective favorisant un faible taux de reproduction: deux ou trois petits, rarement quatre. Ceux-ci naissent en mai, après une gestation apparente de sept mois mais une gestation effective de deux mois: comme chez le blaireau, les embryons connaissent une implantation différée, ne se fixant pas à la paroi utérine avant janvier.

Avec leur pelage frisé blanc crème, tacheté de noir sur le museau et les pattes, les petits naissent dépourvus. La mère les allaite pendant huit semaines, leur lèchant même le ventre après chaque tétée, facilitant ainsi leur digestion! Ils sont ensuite nourris à la viande régurgitée. Ils demeureront avec leur mère toute une année, ne la quittant qu'au printemps suivant, alors qu'ils ont eux-mêmes atteint la maturité sexuelle et que les mères s'apprêtent à mettre bas de nouveau. Les jeunes femelles ne s'accouplent cependant qu'au deuxième été.

Des études ont démontré une étroite corrélation entre le nombre des gloutons et celui des caribous. Rien là d'étonnant puisque ces der-



R. Bernard



Office national du film du Canada, E. Cesar

◀ *Le carcajou consomme une grande diversité de petit gibier, comme le lapin que celui-ci achève de manger. Omnivore, cet animal se régale aussi de racines, de baies, d'œufs d'oiseaux et de poissons. On l'a même vu s'attaquer à des orignaux et des caribous.*

niers constituent, l'hiver, la principale source de protéines des premiers. Mais il y a plus étrange: l'équation vaut aussi pour les loups. Plus il y a de loups, plus il y a de gloutons!

UN VOLEUR DE PROIES

Ce paradoxe se dissipe à l'examen de la biologie de l'animal. Omnivore l'été lorsqu'il se nourrit de lemmings, de larves d'insectes, d'œufs d'oiseaux, de baies, le glouton redevient, l'hiver, carnivore. Aux petits rongeurs succèdent alors les caribous, les chèvres de montagne, l'original... Un bien gros défi pour un petit animal de 20 kilos, myope par surcroît! En fait, on sait maintenant que le glouton est un piètre chasseur: il n'a ni la capacité de dissimulation des félidés, ni la vitesse des canidés. Son attaque est directe, donnant lieu à une



Musées nationaux du Canada

course plus ou moins longue, rarement remportée par le chasseur. Dans la neige molle, son faible rapport poids/volume l'avantage. Mais sur surface dure, c'est généralement l'échec.

En fait, le glouton est spécialisé: c'est avant tout un nécrophage. Il utilise sa puissante mâchoire et sa denture solide, dont les larges carnassières rappellent celles de l'hyène eurasienne, pour nettoyer les carcasses laissées par les ours et les loups. Il broie les os, mord dans la viande gelée. Son odorat exceptionnel lui permet de détecter les cadavres tombés sous les coups des grands prédateurs. Charognard pugnace dont la férocité trahit son appartenance aux mustélidés, il évince de leurs proies lynx et renards. Même le loup et le puissant grizzly, dit-on, hésitent à s'y frotter...

Cette stratégie nutritive explique aussi les incessants déplacements de l'animal sur d'immenses étendues. Toujours en quête d'un repas gratuit, habitant ces froides contrées où le soleil se traîne inlassablement sur l'horizon, le glouton s'active jour et nuit, contrairement à la plupart des mustélidés qui sont nocturnes. Ne sombrant jamais dans l'engourdissement de l'hibernation, même au plus fort de l'hiver, il sillonne les immensités glacées, s'abritant sous

une roche ou se coulant au fond d'une crevasse lorsque souffle la tempête.

Toujours en mouvement, ce nomade éternel est pourtant territorial: il borne inlassablement ses domaines successifs en urinant et en se frottant l'arrière-train sur arbres et rochers, libérant une sécrétion fétide de ses glandes anales. Il marque pareillement sa nourriture.

Solitaires, les gloutons ne s'associent que pendant la saison des amours, de mai à septembre. Un mâle accepte alors deux ou trois femelles sur son territoire. Les femelles étant monœstriennes, ce concubinage problématique ne survient qu'une fois l'an, les amants d'une heure reprenant vite leur chemin respectif. En fait, la sociobiologie du glouton se résume à ces brèves passades, ainsi qu'à la formation de groupes de femelles accompagnées de leurs petits de moins d'un an.

AU PAYS DES LÉGENDES

Excellent nageur, le glouton s'attaque parfois au castor lorsque celui-ci fait la navette entre l'eau et la terre ferme. Au porc-épic aussi, mais pour son plus grand malheur, le repas se transformant souvent en fatal harakiri. Doté de larges pattes terminées par de puissantes griffes semi-rétrac-

Le territoire du carcajou est très vaste. On a déjà suivi certains individus dans la neige sur une distance de 100 à 135 kilomètres.

tiles, le glouton n'est pas qu'un rude combattant, mais il est aussi un grimpeur émérite qui, du haut d'un arbre, se laissera tomber sur ses proies en un saut le plus souvent mortel pour l'assailli. C'est ainsi qu'il parvient parfois à renverser de grands herbivores comme l'orignal ou le caribou, qu'il mord ensuite à la nuque.

Malgré les légendes, il existe peu de documentation à propos d'attaques du glouton sur l'homme. Le folklore scandinave parle du danger à se promener la nuit sous les sapins enneigés, où une bête dissimulée attend de s'abattre sur ses proies. Dans les récits de la ruée vers l'or du Yukon, on trouve ce passage éloquent d'un trappeur: «Lorsque je revins à la cabane, un énorme glouton était en train de mordre et de griffer la porte comme s'il essayait d'entrer. Quand il m'aperçut, plutôt que de s'enfuir, il fit face en sifflant et en crachant. Puis, tout d'un coup, il bondit sur moi et me mordit les jambes et les bottes avant de disparaître dans la forêt.»

Ces témoignages font état d'une grande férocité, mais aussi d'une ruse et d'une intelligence peu communes. Non content de dévorer les animaux à fourrure pris aux pièges des trappeurs, carcajou subtilise les appâts sans se faire prendre, vide les caches de nourriture, déchiquette fourrures et vêtements, bouleverse les campements. Les vivres ne sont vraiment à l'abri de ses raids que haut perchés sur des plates-formes surélevées...

Dans la tradition orale montagnaise, plusieurs contes, les *tebadji'mun*, chantent les prouesses de carcajou et la lutte implacable que lui livre l'Indien. Car de tout temps, les chasseurs de toutes les régions boréales du monde ont poursuivi le glouton. Puisque les chiens, comme la plupart des bêtes vivantes, redoutaient les terribles crocs de l'animal, on l'a chassé au piège et parfois même au lasso. Puis sont venus les armes à feu, le poison...



Office national du film du Canada, E. Bork

DANS CES DERNIERS RETRANCHEMENTS

Au ministère québécois des Loisirs, de la Chasse et de la Pêche, on hésite à se prononcer sur le nombre de gloutons du Québec: «Aucun relevé sur l'animal» ... Jacques Bergeron, biologiste au Service de l'aménagement de la faune signale que des pistes sont découvertes de temps en temps. De rares peaux apparaissent encore, rarement, dans les récoltes.

Il existe deux variétés canadiennes, *Gulo gulo luscus* et *Gulo gulo vancouverensis*. On ne sait plus rien de la dernière, jadis circonscrite à l'île de Vancouver. Sauf certaines populations de la toundra alpine des Rocheuses, les gloutons ne fréquentent plus guère que la toundra polaire, de la limite des arbres à la côte arctique. On a même vu des individus jusque dans l'archipel arctique, l'île Melville, la Terre de Baffin et la pointe septentrionale de Ellesmere!

Le glouton peut difficilement aller plus loin. Reculant partout, finira-t-il par perdre pied pour aller rejoindre

Doté d'une vue faible et d'une ouïe très ordinaire, le glouton a par contre un flair particulièrement fin.

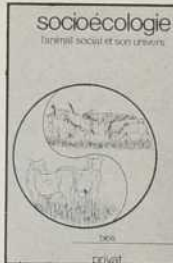
les milliers d'autres animaux dans le grand cimetière des espèces disparues? Les régions désolées du nord de la Scandinavie et de la Sibérie n'abritent déjà plus qu'un individu par 500 kilomètres carrés. Carcajou semble sur le point de succomber à sa lutte ancestrale avec l'homme. Mais peut-on jamais exterminer le diable? □



Socioécologie

l'animal social et son univers

Cet ouvrage socioécologie propose une alternative raisonnable à la théorie sociobiologique, en montrant comment les groupes sociaux, chez les mammifères au moins, se constituent, se dissocient et se restructurent manifestant ainsi une remarquable plasticité, à travers les relations des animaux sociaux avec leur univers trophique, les prédateurs qui les pourchassent et leurs congénères. L'animal social assure ainsi ses fonctions vitales et sa reproduction.
267 pages, 1982, Privat



L'animal et son univers

étude dynamique du comportement

La description du comportement des animaux est une préoccupation constante des zoologistes soucieux de faire une étude monographique, aussi complète que possible, de chaque espèce. Les psychologues, de leur côté, à travers une approche plus expérimentale,

ont cherché, dans le monde animal, des modèles humains. Cependant, au cours de ces dernières décennies, l'éthologie s'est épanouie à travers la violente querelle opposant les défenseurs de l'origine innée ou acquise du comportement, la polémique actuelle de la sociobiologie n'étant qu'un nouvel épisode de ce débat.

Tous les lecteurs qui voudraient mieux comprendre ce qu'est le comportement et ceci dans le cadre de la biologie comme dans celui des sciences humaines, dans l'intérêt de leurs études, de leur activité professionnelle ou de leur culture personnelle trouveront, dans ce livre, une source d'information et de réflexion.
258 pages, 1980, Privat

L'information génétique

les concepts de la biologie moderne

La révolution biologique actuelle est issue des développements qui ont secoué la génétique depuis les années 40. Après avoir recherché essentiellement les lois de l'hérédité, cette science s'est interrogée sur la structure et le fonctionnement des éléments transmis, les gènes. Puis, au niveau fondamental, celui de la molécule, elle tente maintenant d'expliquer les processus biologiques primordiaux. Aussi la génétique actuelle va bien au-delà de l'explication, et fournit des possibilités d'intervention sur le «matériel» vivant, mode d'action improprement baptisé «manipulations génétiques».

Le lecteur désireux de comprendre ce que la réflexion des généticiens peut apporter à la compréhension des êtres vivants, et en particulier de l'humain, trouvera ici une source de connaissances et de méditation.
208 pages, 1980, Privat



Bon de commande

Jé désire recevoir les ouvrages suivants:

- L'animal et son univers — \$ 22.35
- L'information génétique — \$ 21.75
- Socioécologie — \$ 23.15

Paiement ci-joint chèque mandat

Visa ou Mastercard No: _____

Nom: _____

Adresse: _____

À retourner à Somabec Ltée
2475 Sylva Clapin, St-Hyacinthe, Qué.
J2S 5T5

Le livre des livres

QUÉBEC SCIENCE ÉDITEUR PRÉSENTE

PATIENCE DANS L'AZUR



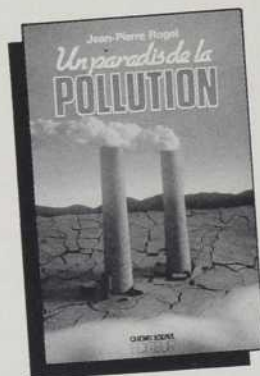
Le «best seller» scientifique qui met l'origine et l'évolution de l'univers à la portée de tous.

par *Hubert Reeves*

Québec Science Éditeur
Québec, 1982

ISBN 2-920073-21-4
320 pages, 16,95 \$

UN PARADIS DE LA POLLUTION



Un bilan complet de la pollution au Québec

par *Jean-Pierre Rogel*

Québec Science Éditeur
Québec, 1982

ISBN 2-920073-20-6
276 pages, 14,95 \$

DEVENEZ ASTRONOME AMATEUR



L'observation du ciel à la portée de tous

par *Jean Vallières*

Québec Science Éditeur
Québec, 1980

ISBN 2-920073-04-4
244 pages, 10,95 \$

OBSERVER LES OISEAUX AU QUÉBEC



Une initiation simple, pratique et complète à l'observation des oiseaux

par *Normand David et Michel Gosselin*

Québec Science Éditeur
Québec, 1981

ISBN 2-920073-10-9
268 pages, 12,95 \$



L'ÉTANG, UN MILIEU DE VIE

Une superbe affiche couleurs illustrant toutes les espèces vivant dans un étang (ou en bordure d'un lac)

par *Estelle Lacoursière et Claire Tremblay-Aubé*

Québec Science Éditeur
Québec, 1981

ISBN 2-920073-19-2

format 66 x 92 cm

standard: 12,95 \$

laminée sur carton: 23,95 \$

Parutions récentes aux PRESSES DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

Une initiation à l'astronomie fondée
sur l'histoire de la science

L'ASTRONOMIE ET SON HISTOIRE



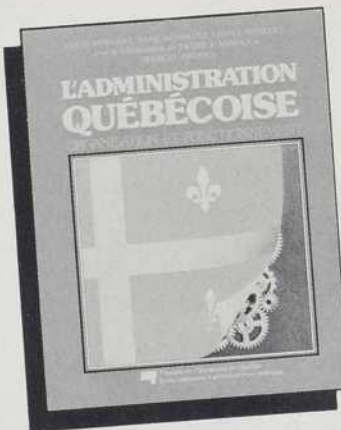
Préfacé par Hubert REEVES, L'ASTRONOMIE ET SON HISTOIRE présente une vaste synthèse des connaissances présentes en astronomie. Son grand mérite est de dérouler son sujet en parallèle avec une histoire de l'astronomie. Écrit dans un style direct et parfois humoristique, le développement de l'astronomie prend ici l'allure d'un grand roman d'aventures!

L'ASTRONOMIE ET SON HISTOIRE, un ouvrage de grande envergure préparé par le professeur Jean-René ROY de l'Université Laval, collaborateur du magazine QUÉBEC SCIENCE, un ouvrage pour lequel deux maisons d'édition, les Presses de l'Université du Québec et MASSON, ont uni leurs efforts par delà l'Atlantique pour en présenter les quelque 700 pages (dont près de 400 illustrations) sous une élégante reliure, aux nombreux amateurs et professionnels de cette discipline.

par Jean-René ROY, préface de Hubert REEVES
Presses de l'Université du Québec, Québec, et
MASSON Éditeur, Paris, 1982
SBN 2-7605-0303-8 (PUQ) et
2-225-77781-0 (MASSON), 672 pages, 34,95 \$

Pour comprendre l'organisation et
le fonctionnement du gouvernement québécois

L'ADMINISTRATION QUÉBÉCOISE Organisation et fonctionnement



Quelle est la place de l'administration et des administrateurs publics dans le système politique? Quelles relations s'établissent entre les politiciens et les administrateurs? Quelle logique préside à l'établissement des structures administratives? Pourquoi tant d'organismes gouvernementaux? Comment se prennent les décisions au sein de l'administration québécoise?

Comment le budget de l'État est-il préparé et comment les dépenses publiques sont-elles contrôlées?

Réalisé dans le cadre du Centre d'études politiques et administratives du Québec (CEPAQ) de l'École nationale d'administration publique, et rédigé par une équipe d'universitaires ayant pour la plupart acquis une vaste expérience administrative au sein de la fonction publique québécoise, cet ouvrage présente une synthèse des éléments d'information essentiels à la compréhension du fonctionnement de « machine administrative » québécoise.

par Louis BORGÉAT, René DUSSAULT, Lionel OUELLET
avec la collaboration de Patrick MORAN et Marcel PROULX
Presses de l'Université du Québec et
École nationale d'administration publique
Québec, 1982, ISBN 2-7605-0304-6, 240 pages, 17,95 \$

Exigez ces livres chez votre LIBRAIRE ou commandez-les aux éditeurs à l'aide du coupon ci-dessous:

BON DE COMMANDE

L'ADMINISTRATION QUÉBÉCOISE, L. Borgeat, R. Dussault, L. Ouellet, 240 p.
PATIENCE DANS L'AZUR, Hubert Reeves, 320 p.
L'ÉTANG, UN MILIEU DE VIE, Estelle Lacoursière et Claire Tremblay-Aubé, standard
L'ÉTANG, UN MILIEU DE VIE, Estelle Lacoursière et Claire Tremblay-Aubé, laminée sur carton
OBSERVER LES OISEAUX AU QUÉBEC, Normand David et Michel Gosselin, 268 p.
DEVENEZ ASTRONOME AMATEUR, Jean Vallières, 244 p.
L'ASTRONOMIE ET SON HISTOIRE, Jean-René Roy, 672 p.
UN PARADIS DE LA POLLUTION, Jean-Pierre Rogel, 272 p.

Prix	Quantité	Total
17,95 \$	_____	_____
16,95 \$	_____	_____
12,95 \$	_____	_____
23,95 \$	_____	_____
12,95 \$	_____	_____
10,95 \$	_____	_____
34,95 \$	_____	_____
14,95 \$	_____	_____

NOM.....
ADRESSE.....
CODE POSTAL.....

Sous-total _____
Frais de port et de manutention 1,75 \$
chèque mandat au montant de _____ \$

Presses de l'Université du Québec / Québec Science Éditeur, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1

LE TEMPS, C'EST RELATIF!

De Newton à Einstein,
la conception du temps a beaucoup évolué.
Mais on ne peut encore voyager
dans le temps

par Claude de Launière

«... son regard nerveux s'arrêta sur l'horloge. Elle marquait 16:00. C'était le temps ou jamais. Rapidement il se dirigea vers l'ascenseur, appuya sur le bouton du 126^e étage. Quand les portes s'ouvrirent, sa décision était prise. Il fit quelques pas dans un couloir sombre et poussa la porte entrouverte du bureau de son patron. Il lui lança sa lettre de démission tout en l'abreuvant d'injures. Après deux ou trois heures de discussion intense, au comble de l'exaspération, il lui porta le coup fatal et s'enfuit... Lorsqu'il sortit de l'ascenseur, l'horloge murale indiquait 16:05...» Dans un tel univers, même Sherlock Holmes aurait du mal à déterminer l'heure du crime, l'écoulement du temps variant en fonction de l'altitude.

Un tel monde est possible, du moins théoriquement. Il suffirait que la masse de la Terre soit plus grande... de quelques centaines de milliers de fois... Un dé à coudre de matière terrestre pèserait alors quelques tonnes.

Pour comprendre quelque chose à ce phénomène temporel prédit par les lois de la physique et surtout bien cerner la notion de temps, nous n'avons d'autre choix que de suivre son évolution à travers l'histoire de la physique.

Avant de chevaucher le train de la relativité et de monter à bord d'une fusée capable d'atteindre des vitesses incroyables, il nous faudra d'abord effectuer un retour en arrière... dans le temps.

LES ABSOLUS DE NEWTON

Tout le monde est familier avec ce temps que l'on qualifie souvent de

grand guérisseur, de grand maître. Ce temps qui authentifie, qui cicatrise, que l'on perd et qu'il faut parfois tuer. Cette notion de temps, liée à notre mémoire, est identifiée à notre conscience d'une suite d'événements, heureux ou malheureux, qui forment notre vie et dont la durée dépend de leur caractère et de leur intensité. Le temps s'écoule toujours plus lentement sur la chaise du dentiste qu'en bonne compagnie...

Ce temps, riche de la densité du vécu, constitue le temps psychologique. À ce temps subjectif, propre à chaque individu, «s'oppose» un temps objectif que la science a lentement élaboré pour exprimer les lois de la nature et apporter une certaine unité à notre vision de l'Univers.

De tout temps, un grand nombre d'érudits ont discuté avec brio du concept de temps. Mais ce fut Newton qui, le premier, émit sur le sujet des idées qui se traduisirent par des conclusions vérifiables, par exemple, la prédiction de la position d'une planète. Notre voyage commence donc il y a environ 300 ans...

«Le temps absolu, vrai et mathématique, de par sa propre nature, s'écoule uniformément sans relation avec rien qui lui soit externe...», affirme avec force Isaac Newton dans son livre des *Principes*. Il ajoute: «L'espace absolu, sans relation aux choses externes, demeure toujours similaire et immobile...»

Newton ne fait ainsi que confirmer d'anciens concepts de temps et d'espace que l'esprit humain accepte tacitement depuis des siècles. Ne comparons-nous pas souvent le temps à une ligne droite dont chaque point correspond aux instants qui se succèdent? La plupart d'entre nous

considèrent l'espace et le temps comme deux entités indépendantes. Nous contrôlons notre position spatiale, mais non l'écoulement du temps.

Newton également voyait le temps et l'espace comme des réalités séparées, dotées d'une existence propre, indépendante de celle de la matière et de son mouvement. Ses lois de la mécanique, impliquant un temps et un espace absolus, permettent de connaître la position actuelle de tous les corps matériels en mouvement et de calculer leur position future.

Dans la troisième partie de son livre, Newton suppose l'existence d'un mécanisme obscur par lequel le Soleil exerce son influence sur les planètes. La même force qui fait qu'une pomme tombe vers le sol maintient également les planètes et la Lune sur leur orbite. Cette force dite gravitationnelle possède des propriétés étranges. Elle diminue avec la distance, mais, curieusement, ne dépend pas du temps, ce qui implique que la cause (la force) et l'effet (action sur le corps) se confondent. En d'autres mots, la force agit directement sur l'objet sans la médiation d'un milieu quelconque pour la convoier. On parle «d'action à distance».

Avec ce temps absolu, identique pour tous les observateurs, l'expression «au même instant» signifie quelque chose de précis et la simultanéité possède une valeur intrinsèque. Elle est absolue.

Affirmer que deux événements ont eu lieu en même temps en deux endroits différents ne laisse place à aucune équivoque dans notre esprit. Pourtant nous nous trompons, car la nature n'a pas ratifié l'idée du temps absolu de Newton et, par voie de



si le temps s'écoule parfois à une vitesse vertigineuse...



... il peut aussi passer avec une lenteur intolérable

conséquence, pas davantage celle d'une simultanéité absolue.

SI TOUT N'EST PAS RELATIF, LE TEMPS LUI L'EST!

«Newton lui-même ressentait beaucoup plus la faiblesse inhérente à son édifice intellectuel que la génération qui vient après lui. Ceci a toujours suscité mon admiration.» Cette faiblesse dont parle Einstein résidait avant tout dans ce concept de temps absolu que Newton avait emprunté, faute de mieux, à la métaphysique.

Pendant 200 ans, la plupart des physiciens reléguèrent ce vice fondamental aux oubliettes. Après tout, la mécanique classique donnait de bons résultats pour la description des phénomènes «courants», où les vitesses atteintes sont relativement faibles.

C'est la découverte de l'électromagnétisme qui obligea les physiciens à prendre conscience de la faiblesse de la théorie de Newton. Jusqu'alors, on concevait la force électrique comme une «action à distance» analogue à la gravité. Mais Faraday démontra que le milieu intermédiaire intervenait lorsque deux charges électriques s'attiraient ou se repoussaient. «L'action magnétique est progressive et prend du temps», concluait-il.

Plus tard, Clerk Maxwell démontra que la lumière, l'électricité et le magnétisme ne sont que divers aspects d'une même réalité physique. La lumière est constituée d'ondes électromagnétiques qui, comme le démontrèrent rapidement des observations astronomiques, se propagent à environ 300 000 kilomètres par seconde. La théorie de Newton ne pouvait plus cadrer avec ces nouveaux faits.

En cette fin de 19^e siècle, une expérience va paver la voie à la théorie d'Einstein. Elle a lieu en 1887, et les résultats déroutent les deux chercheurs américains A.A. Michelson et E.U. Morley. Elle montre que, par rapport à la Terre, la

Le voyage dans le temps

Au début du siècle, le mathématicien Hermann Minkowski s'est amusé à explorer les notions d'espace et de temps que sous-entendait la théorie de la relativité. De ces travaux est sorti un diagramme simple de l'espace-temps à la lumière duquel les idées de voyages dans le temps du physicien Tipler deviennent plus compréhensibles aux non-initiés.

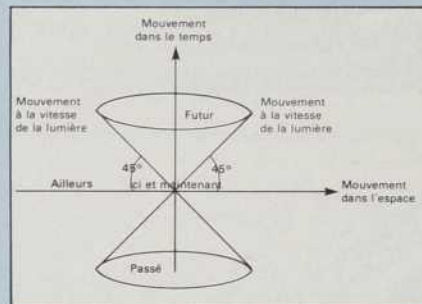


Diagramme qu'utilisent les relativistes pour décrire l'espace dans un plan à deux dimensions, le temps étant représenté par la troisième dimension.

Imaginez que vous êtes l'origine d'un système de coordonnées à quatre dimensions, trois d'espace et une de temps. Dans ce diagramme, tous les événements de votre vie qui ont eu lieu, qui se déroulent maintenant, ou qui se produiront dans le futur, peuvent être symbolisés par des points auxquels on accole quatre coordonnées.

À partir de cette origine irradient deux cônes. L'un vers le passé (t^-), l'autre vers le futur (t^+). Pour pouvoir se rendre à tous les événements situés sur la surface du cône de lumière Futur, il faudrait voyager à la vitesse de la lumière. Ce qu'interdit la théorie de la relativité. Votre déplacement dans le continuum espace-temps est donc confiné à l'intérieur du cône. Tous les évé-

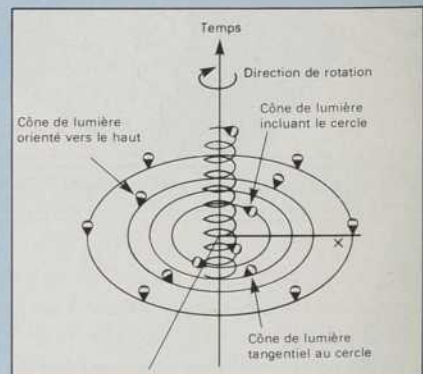
nements potentiellement réalisables, à titre de participant ou d'observateur, se retrouvent dans cette région. Ces événements collectivement forment votre futur.

Par contre, votre connaissance potentielle du passé se trouve limitée aux informations venant du cône de lumière Passé. Là, prennent place tous les événements auxquels vous avez participé, en tant qu'acteur ou observateur, dont vous avez connaissance ou dont vous subissez les effets.

Enfin, les événements se trouvant à l'extérieur de ces deux régions vous sont inaccessibles. Cette troisième région constitue «L'ailleurs».

Selon la théorie de la relativité générale, une grande quantité de matière dans une région de l'espace-temps peut produire un basculement de celui-ci. Si cette matière tourne sur elle-même suffisamment vite, les cônes de lumière devraient s'incliner dans la direction de rotation de la supermasse. Voilà le point de départ des rêveries de Tipler.

Selon ses calculs, si le champ gravi-



tationnel produit par la masse en rotation est suffisamment grand, les cônes s'inclineront de façon telle que les coordonnées mesurant l'espace se confondent avec celui du temps. Le temps et l'espace étant inversés, notre voyageur pourrait se déplacer sur l'échelle du temps de façon positive (futur) ou négative (passé). Un voyage bien théorique.

vitesse de la lumière ne varie pas, qu'elle se propage dans le sens de la révolution de la Terre ou dans le sens inverse, par conséquent dans n'importe quelle direction. Comment est-ce possible se demandent les deux scientifiques?

Vingt ans plus tard, Albert Einstein propose une réponse à toutes ces interrogations. Premièrement, se basant sur les expériences de Faraday et des travaux théoriques de Maxwell, il déclare qu'il n'existe aucune interaction instantanée dans la nature. Deuxièmement, il transforme la question de Michelson et Morley en postulat: «La vitesse de la

lumière demeure constante même si la source et l'observateur se déplacent l'un par rapport à l'autre.»

La vitesse de la lumière est la même pour tous les observateurs quel que soit leur état de mouvement. Accepter cette affirmation exige une remise en question des absolus si chers à Newton. On détermine la vitesse en mesurant la distance parcourue dans un temps donné. Si la vitesse de la lumière mesurée par un observateur au repos par rapport à la source est identique à celle calculée par un observateur en mouvement, le temps et l'espace doivent changer d'un système de référence à l'autre

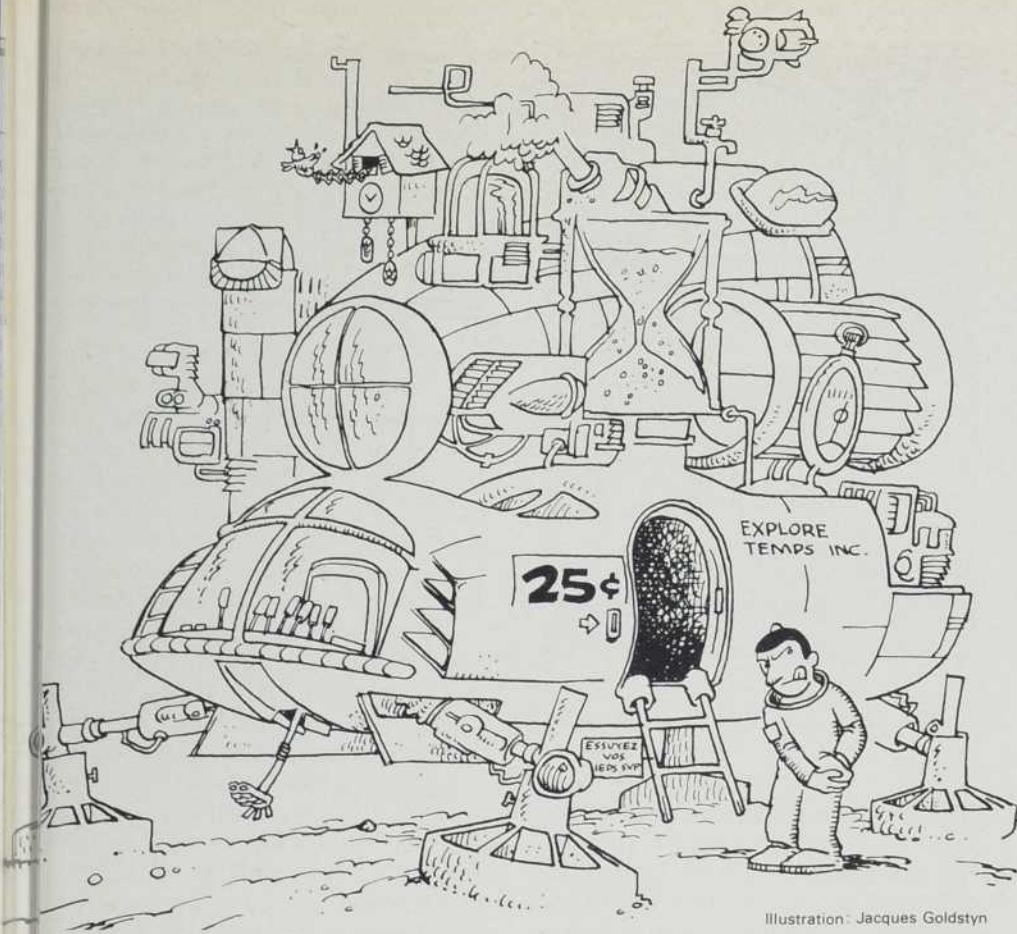


Illustration: Jacques Goldstyn

De cette dilatation du temps découle un paradoxe qui a fait couler beaucoup d'encre: le paradoxe de Langevin. Supposons qu'un cosmonaute quitte la Terre à bord d'une fusée capable d'atteindre une vitesse égale à 99,995 pour cent de la vitesse de la lumière. Il s'éloigne durant une année, fait demi-tour, et revient sur Terre. Son absence a duré deux années de son temps propre. Les équations de la relativité lui réservent une surprise. Tous ses contemporains ont filé vers le cimetière. En fait, sur la Terre, il s'est écoulé deux siècles depuis son départ.

Selon la théorie de la relativité généralisée, on pourrait considérer la Terre comme étant en mouvement et la fusée comme système fixe. On arriverait alors à des conclusions inverses: deux années se seraient écoulées sur la Terre alors que notre cosmonaute aurait vieilli abusivement. Voilà notre paradoxe. Qui finalement prend de l'âge le plus rapidement: l'astronaute ou ceux qui demeurent sur Terre?

Le paradoxe n'est qu'illusion, comme l'ont prouvé plusieurs expériences. La première a été le fait de chercheurs français du Centre européen de recherche nucléaire (CERN). Il s'agissait de reproduire ce «voyage»

La possibilité de voyager dans le temps a été envisagée sérieusement par certains scientifiques. Toutefois, revenir dans notre passé ou explorer l'avenir demeurent le privilège de la science-fiction.

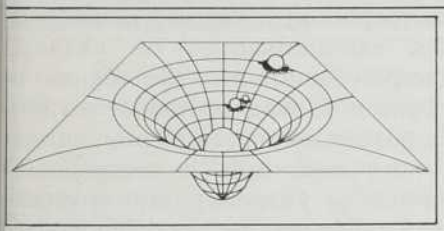
interstellaire avec, comme acteurs, des particules élémentaires, des muons, accélérés à l'intérieur d'un anneau de stockage. Les physiciens devaient mesurer leur durée de vie et la comparer à celle de muons au repos. Ces muons sont des sortes d'électrons souffrant d'embonpoint (ils ont une masse équivalant à 20 fois celle de l'électron) et d'instabilité. Cette instabilité, qui les gratifie d'une durée de vie au repos de 2,2 microsecondes, permet de les considérer comme des horloges.

Pour atteindre une vitesse de 99,94 pour cent de celle de la lumière, nos «cosmonautes particulières» durent subir une accélération centripète de un milliard de millions de fois l'accélération de la pesanteur pour les maintenir sur leur orbite circulaire. Et, comme le pensaient les relativistes, les expérimentateurs mesurèrent pour nos particules en mouvement une durée de vie 30 fois supérieure à celle des muons au repos. Aujourd'hui, dans le monde de la physique subatomique, ces phénomènes de dilatation temporelle sont devenus chose courante.

La solution du paradoxe réside dans le principe d'équivalence de la relativité générale. Il stipule qu'en imprimant à un objet un mouvement accéléré, on crée un champ de force que l'on peut considérer indifféremment comme des forces d'inertie ou des forces gravitationnelles selon le système de référence utilisé. Notre fusée en subissant les accélérations est soumise à l'équivalent d'un champ gravitationnel. Or, la théorie ajoute qu'un tel champ a un effet retardateur sur les horloges.

VIVRE SUR UNE ÉTOILE À NEUTRONS

Pour Einstein, la gravité n'est pas une force, bien que les relativistes utilisent souvent ce terme. Une masse comme celle d'une étoile produit autour d'elle une sorte de dépression (champ de gravité) dans l'espace-temps. Cette distorsion pourrait se comparer à ce qui arrive à une plaque



Selon Einstein, la gravité se compare à l'effet que produit une boule de plomb sur une plaque de caoutchouc tendue. Une bille déposée sur la bande, suivant le chemin de moindre résistance, roulera vers le centre.

voir encadré). Le temps semble se dilater et les longueurs se contracter. Le temps absolu et l'espace absolu en prennent pour leur rhume. Plus, le concept de simultanéité perd son caractère d'absolu. Il rétrograde au niveau du relatif.

VOYAGE VERS LE FUTUR

Le temps souffre donc de dilatation. Avec la théorie de la relativité d'Einstein, il faut cesser de considérer le temps et l'espace comme les propriétés des phénomènes naturels; ils appartiennent pour une grande part à l'observateur. De plus, ils forment maintenant un tout (un continuum).

de caoutchouc tendue avec, au centre, une boule de plomb. Une bille posée sur la bande se mettra à rouler vers le centre, non parce qu'elle est attirée par la boule de plomb, mais parce qu'elle ne fait que suivre le chemin de moindre résistance, sa ligne d'univers pour employer le jargon relativiste.

Un champ gravitationnel engendré par une accélération ralentit les horloges. Les champs de gravité produits par une masse importante, une étoile par exemple, ont le même effet, bien qu'ils aient une structure mathématique différente.

Rien de tel qu'un exemple pour mesurer l'importance de ces masses sur l'écoulement du temps. Imaginons-nous vivant sur une étoile à neutrons, ces étoiles qui, rendues au crépuscule de leur vie, se recroquevillent sur elles-mêmes sous la force écrasante de la gravité. La matière y devient si dense que protons et électrons se combinent pour former des neutrons. La vie, du moins telle que nous la connaissons, n'y est pas possible, mais imaginons...

Dans ces conditions extrêmes, l'effet retardateur sur le temps devient important. Plus nous vivrions près du sol, moins nous vieillirions rapidement. Supposons que s'y trouve une tour de la hauteur de l'Empire State Building. Les gens au sol qui regarderaient vivre ceux habitant au sommet auraient l'impression de voir se dérouler un film en accéléré. Par contre, ces derniers pourraient observer les gens au sol se déplacer avec une lenteur incroyable.

Évidemment, vivre sur la surface de cette étoile ne présenterait aucun avantage d'ordre temporel. La durée apparente de la vie de même que le nombre d'événements qui y surviendraient ne différeraient pas entre le sol et le sommet de l'édifice. Tous les actes quotidiens, des battements du cœur aux «levées du coude», subiraient l'effet retardateur.

Toutefois, la possibilité de passer d'un niveau à l'autre présenterait un



Bruce Kane, CNRC

intérêt certain et créerait des situations pour le moins bizarres. Un fonctionnaire travaillant sur la tour, fatigué de l'humeur exécrationnelle de son patron, pourrait descendre au sous-sol prendre une pause-café d'une quinzaine de minutes et revenir à son bureau où plusieurs heures se seront écoulées. Inversement, les habitants en surface pourraient aller faire leur journée d'ouvrage en haut de la tour et revenir au sol quelques minutes après leur départ. Ils ressentiraient cependant la fatigue d'une journée de travail. À chacun d'imaginer quelle serait la vie du préposé à l'ascenseur...

LE VOYAGE DE M. TIPLER VERS LE PASSÉ

Le voyage dans le temps vers le futur est possible. Notre cosmonaute qui revient sur Terre deux années après son départ a fait un bond de deux siècles dans l'avenir. La possibilité est toute théorique cependant, un tel déplacement nécessitant une quantité d'énergie de l'ordre de celle consommée par l'humanité durant quelques décennies, sans parler des problèmes causés par les immenses accélérations que le voyageur devrait subir durant son périple.

Mais qu'en est-il du voyage à rebours dans le temps? Méthodique, le physicien Frank Tipler de l'Université de Californie décompose cette interrogation en trois sous-questions. Les équations de la relativité généralisée permettent-elles la possibilité d'un voyage à rebours dans le temps, où le voyageur après son escapade

Bien que relatif à l'échelle de l'Univers, le temps sur Terre se mesure avec une grande précision. Les horloges atomiques au césium du Centre officiel de l'heure à Ottawa, remplaçant les horloges mécaniques d'autrefois, ont une dérive qui n'excède pas trois secondes en un million d'années.

revient à son point de départ? Si oui, les conditions nécessaires pour un tel voyage peuvent-elles exister naturellement? Et pouvons-nous, théoriquement, créer artificiellement des conditions pour un tel voyage? En d'autres termes, la machine à voyager dans le temps rêvée par les écrivains de science-fiction est-elle possible?

La majorité des théoriciens répondraient par la négative à ces trois questions. En 1974, Tipler, lui, répondit par un triple oui. Selon la relativité restreinte, notre cosmonaute de tantôt ne peut revenir en arrière. Son déplacement s'effectue toujours du présent vers le futur. Pourtant, un point de la relativité généralisée entrouvre une porte sur la possibilité de remonter le temps. On y affirme qu'une grande quantité de matière peut altérer profondément les caractéristiques de l'espace-temps. Dans une telle région, où règne une hyperdensité de matière, la dimension de temps peut se confondre avec celle de l'espace. Le temps et l'espace étant inversés, notre voyageur peut se déplacer dans le temps de façon positive ou négative. Marcher des heures comme on marche des kilomètres.

Il y a toutefois un hic, tout aussi théorique. Les masses nécessaires sont tellement énormes qu'elles ne pourraient être le fait de la matière ordinaire. La matière candidate devrait passer par des conditions extrêmes pour autoriser la création d'une «singularité», c'est-à-dire une région où la densité devient infinie. Conditions que la plupart des relativistes estiment satisfaites lorsque, à la fin de sa vie, une étoile s'effondre sur elle-même pour former un trou noir. Si cette singularité possède un moment angulaire (si elle tourne sur elle-même), elle constitue une machine à voyager dans le temps. Une machine toute théorique et bien peu pratique.

«On pourrait même en fabriquer une», affirme Tipler, tout en se pressant d'ajouter le mot «théorique-



Bruce Kane, CNRC

ment». En relativité, tout objet possède une structure quadridimensionnelle et se déplace sur une ligne d'univers de l'espace-temps. Un espace-temps qui peut subir des distorsions, des plissements dans lesquels les lignes d'univers peuvent se refermer sur elles-mêmes... retourner à leur point de départ dans l'espace et dans le temps. C'est ce qui peut se produire dans la région d'un trou noir.

À partir de cette possibilité, le physicien californien a réfléchi à une machine temporelle. Voilà, brièvement décrit, le fruit de ses supputations mathématiques: une machine formée d'un cylindre d'une densité de 10^{14} g/cm³, soit approximativement la densité d'une étoile à neutrons, avec un rayon de 10 kilomètres et une longueur de 100 kilomètres pour totaliser une masse s'approchant de celle du Soleil. Tournant sur lui-même à 2 000 tours par seconde, le cylindre atteindrait une vitesse tangentielle égale à la moitié de celle de la lumière. Compte tenu de ses dimensions et de sa masse, les ingénieurs gagneraient à l'assembler dans l'espace, à l'abri de la gravité.

ON NE PEUT CHANGER LE PASSÉ

La distorsion temporelle se produirait près du milieu du cylindre, à l'extérieur de la masse. Il suffirait d'orbiter le cylindre au milieu de son grand axe pour voyager dans le temps. Dépendant du sens de rotation des voyageurs relativement au cylindre, le déplacement temporel s'effectuerait vers le futur ou le passé.

Cette possibilité de voyager dans le temps vers le passé dérange. Le «bon sens» s'y oppose. Imaginons, par exemple, qu'après avoir construit une machine pour remonter le temps, vous l'utilisiez pour retourner au moment où en débute la construction et qu'alors, avec un sourire ironique, votre pistolet à la main, vous tiriez sur le bricoleur qui s'affaire autour de la machine, en l'occurrence vous. Que se passe-t-il?

Pour éliminer cette possibilité dérangeante de violation d'un temps ordonné où la cause précède l'effet, des physiciens supposent qu'une instabilité quelconque se produirait au moment fatidique pour empêcher

la création d'une région favorable au voyage temporel. Les conclusions d'une étude théorique réalisée par le physicien britannique Charlton semblent confirmer cette hypothèse. Selon le chercheur, des mécanismes internes empêcheraient qu'un objet quelconque tourne à une vitesse suffisamment grande pour déclencher un voyage temporel.

Et, avouons-le, six ans après sa réponse positive aux trois fameuses questions, Tipler a maintenant opté pour un prudent «peut-être», tout en soulignant qu'il ne faisait jamais de tort de remettre en question des certitudes chéries.

LA FLÈCHE DU TEMPS

Question encore plus fondamentale que cette possibilité d'incursion dans le passé ou le futur: pourquoi l'échelle du temps se déroule-t-elle dans un sens privilégié, du passé vers le futur?

La question semble d'autant plus pertinente que les mathématiques des lois fondamentales de la physique qui régissent les changements d'état montrent une symétrie par rapport à l'espace et au temps. Autrement dit, ces lois ne font pas de

« Avant », « après » et « au même instant » : des termes relatifs...

La vitesse de la lumière (dans le vide) demeure constante même si la source et l'observateur se déplacent (de façon uniforme) l'un par rapport à l'autre. Telle est l'interprétation qu'Albert Einstein donna aux résultats de l'expérience de Michelson-Morley.

Pour comprendre le caractère révolutionnaire de cette affirmation, supposons qu'un groupe d'individus, se déplaçant dans différentes directions, à différentes vitesses, avec différents moyens de locomotion, se retrouvent l'espace d'un instant au même endroit. À cet instant précis, un signal lumineux est émis dans toutes les directions depuis ce point de rencontre. Dix secondes plus tard à la montre de chacun de nos observateurs, ceux-ci constatent que les ondes lumineuses se trouvent à 3 000 000 kilomètres de chacun d'eux. Cette unanimité des observateurs ne peut amener qu'une conclusion: l'écoulement du temps et l'évaluation de la distance doivent différer d'un individu à l'autre.

Rien de tel que l'exemple du « train de la relativité » pour convaincre les plus sceptiques. Un train se déplace à une vitesse constante, proche de celle de la lumière, dans un mouvement rectiligne. Supposons qu'au centre du convoi se trouve une ampoule lumineuse. Le premier et le dernier wagons sont munis d'une portière qui s'ouvre sous l'effet de la lumière émise par l'ampoule. Deux observateurs participent à l'expérience. Un dans le train, face à l'ampoule, et l'autre sur le quai.

L'ampoule s'allume au moment où elle croise l'observateur sur le quai. La lumière se propageant à la même vitesse dans toutes les directions, le passager, muni de miroirs, verra les deux portes s'ouvrir simultanément. Pour l'observateur sur le quai, faisant brièvement face à la lumière, au moment où elle s'allume, la conclusion sera différente. La vitesse de la lumière étant indépendante du mouvement de la source, elle se propage, par rapport à la gare, à la même vitesse que sur le train. Toutefois, pour l'observateur sur le quai, le wagon de queue du convoi va à l'encontre du rayon lumineux alors que celui de tête s'en

éloigne. Résultat: la portière du wagon de queue s'ouvre avant celle du wagon de tête. Une conclusion s'impose: la simultanéité des deux événements est relative et dépend du système de référence dans lequel on se trouve. Les deux observateurs mesurant le temps qui s'écoule entre les mêmes événements en arrivent à des valeurs différentes. Il n'existe donc pas de temps absolu permettant de mesurer la simultanéité de deux événements.

Abandonner le concept de simultanéité absolu implique l'abandon d'un autre concept. Comment mesurer la longueur d'un train quand on ne sait pas où se trouvent au même instant le début et la fin de celui-ci. Car, en fait, pour mesurer la longueur d'objets en mouvement, il faut disposer d'une méthode qui permette de déterminer la simultanéité de deux événements, sinon la mesure devient relative au système de référence. C'est le cas.

La question de savoir qui a raison quant à l'évaluation de la durée du temps ou de la longueur ne se pose pas. Les deux, chacun dans leur système de référence, ont raison.

distinction entre la droite et la gauche ou entre le passé et le futur. Ainsi, un film montrant la collision de deux particules pourrait être passé dans un sens ou dans l'autre sans engendrer de problèmes au niveau de la description mathématique de l'événement.

Cette symétrie des lois physiques a permis à certains chercheurs en physique des particules de voguer dans les eaux troubles de la spéculation temporelle pour arriver, à partir de résultats purement mathématiques, à des notions de temps pour le moins bizarres.

Effectivement, cette symétrie n'interdit sûrement pas de croire à un écoulement du temps autre que celui qui nous est familier, mais elle ne l'oblige pas. En fait, il suffit d'étudier le comportement statistique d'un groupe de particules pour douter de la possibilité d'un écoulement du temps du futur vers le passé. Ce doute devient presque une certitude dans l'observation des événements de la vie de tous les jours où la plupart des actions semblent irréversibles.

C'est dans cette irréversibilité, observable dans nos gestes quotidiens, que réside un concept fondamental de la physique expliquant l'évolution du temps du passé vers le futur. Il s'agit du concept d'entropie.

Cette notion vient de lord Kelvin et de Rudolf Julius Emmanuel Clausius qui, en 1865, définirent la deuxième loi de la thermodynamique: la chaleur voyage toujours du corps chaud vers le corps froid. Une petite phrase qui sous sa naïveté apparente cache beaucoup de vérités.

Ce concept d'entropie d'abord appliqué à l'étude des machines thermiques fut par la suite élargie pour englober toutes les formes d'échange d'énergie. L'entropie concerne la non-disponibilité de l'énergie. Comprenons-nous bien: la deuxième loi ne contredit pas le principe de conservation de l'énergie. Elle n'implique pas sa destruction, mais stipule que tout processus naturel spontané entraîne une réduction de la disponibilité de l'énergie. Si un coup de marteau manque sa cible, l'énergie se transforme en chaleur, en bruit et en vibrations. Cependant, aucun processus naturel ne la rassemblera pour soulever à nouveau le marteau. Elle est perdue. Tout processus physique se déroule dans une direction qui rend l'énergie moins disponible. La chaleur du Soleil est toujours présente, mais seulement une mince fraction réchauffe notre planète; le reste est gaspillé.

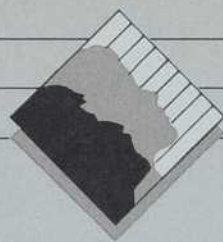
On peut également présenter la deuxième loi de la thermodynamique

sous la forme d'une décroissance du niveau d'organisation d'un système, donc d'un accroissement du désordre... de l'entropie. Dans tout système, quelques constituants voient leur entropie croître avec le temps alors que pour d'autres, elle diminue. Mais toujours, l'entropie globale, si elle varie, ne peut qu'augmenter avec le temps. Et de ce sens unique de la variation de l'entropie découle forcément un sens unique du flux du temps: du passé vers le futur.

L'Univers évolue vers un désordre maximal. Seule la vie s'y oppose. Comment s'y prend-elle pour contre-carrer ce progrès vers le chaos qu'entraîne l'écoulement du Temps? Pourquoi le fait-elle? Bien malin qui pourrait y répondre autrement que par un mélange de poésie et de philosophie. □

POUR DE LA PUBLICITÉ À VOTRE GOÛT

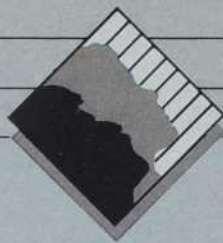
SONDAGE
CONFIDENTIEL



Dans le but de présenter à ses lecteurs de la publicité adaptée à leurs goûts et à leurs besoins, QUÉBEC SCIENCE vous serait obligé de remplir et de retourner le questionnaire ci-dessous :

	Régulièrement	Quelquefois	Rarement	Jamais
1. À quoi occupez-vous vos loisirs?				
PLEIN AIR ET SPORT				
• alpinisme
• balle-molle
• baseball
• badminton
• bicyclette
• camping
• canot-kayac
• chasse
• équitation
• golf
• hockey
• natation
• patinage
• plongée
• randonnée pédestre
• raquette
• raquetball
• ski alpin
• ski de randonnée
• squash
• tennis
• tir-à-l'arc
• voile et planche à voile
• autres (préciser):
LOISIRS SOCIO-CULTURELS ET SCIENTIFIQUES				
• aquariophilie
• astronomie amateur
• cinéma
• histoire-généalogie
• lecture
• ornithologie
• philathélie
• photographie
• télévision
• théâtre
• visite de galeries d'art
• visite de lieux historiques
• visite de musées
• autres (préciser):

POUR DE LA PUBLICITÉ À VOTRE GOÛT



2. Quelles sont vos destinations de vacances?

	Régulièrement	Quelquefois	Rarement	Jamais
• le Québec
• les provinces atlantiques
• l'Ouest canadien
• l'Ontario
• les États-Unis
• les Îles du Sud
• l'Europe
• autres (préciser):

3. Êtes-vous propriétaire:

	Oui	Non
• d'une automobile?
si oui, est-ce une américaine?
• d'un appareil-photo?

4. Êtes-vous détenteur (trice):

• de placements (REER, REEL, obligations, certificats de dépôts, etc.)? .....	.....	.....
• d'assurance-vie? .....	.....	.....

5. Faites-vous affaires avec:

• une banque à charte? .....	.....	.....
• une caisse populaire? .....	.....	.....
• une société de fiducie? .....	.....	.....

6. Dans vos déplacements à l'extérieur de votre ville, utilisez-vous:

	Régulièrement	Quelquefois	Rarement	Jamais
• l'autobus?
• l'automobile?
• l'avion?
• le train?

7. Achetez-vous:

• de la bière? .....	.....	.....	.....	.....
• des boissons fortes? .....	.....	.....	.....	.....
• des boissons gazeuses? .....	.....	.....	.....	.....
• des eaux minérales? .....	.....	.....	.....	.....
• des liqueurs fines? .....	.....	.....	.....	.....
• du vin? .....	.....	.....	.....	.....

ACTUALITÉS

HERNIE DISCALE

**LE PAPAYER FAIT
RECULER LE BISTOURI**

Gâce à la chymopapaïne, une enzyme tirée du papayer, les personnes souffrant d'une hernie discale et de sciatique peuvent maintenant éviter de subir l'épreuve du bistouri. La méthode, qui a pour nom la chimionucléolyse, consiste à injecter la chymopapaïne dans le noyau du disque atteint. La substance enzymatique fait le reste en dévorant les tissus déplacés par suite d'une hernie, ce qui élimine la compression du nerf sciatique et fait disparaître la douleur plus ou moins rapidement selon les cas.

Des résultats de recherches menées en France, en Australie et au Canada montrent que les spécialistes auraient intérêt à pratiquer ce traitement sur un plus grand nombre de patients. « Avec un taux de réussite de 60 à 80 pour cent, et parfois

même davantage, les expériences cliniques sont concluantes », souligne le docteur Gérard Leblanc, chef du service de neurochirurgie à l'hôpital de l'Enfant-Jésus. Au Québec, trois hôpitaux seulement dispensent le traitement: l'Enfant-Jésus et le Centre hospitalier de l'université Laval, à Québec, et l'hôpital Saint Mary's, à Montréal.

Les avantages de ce traitement comme ultime recours avant l'intervention chirurgicale sont nombreux: séjour à l'hôpital écourté, reprise plus rapide des activités normales, procédure médicale simplifiée, mais surtout diminution des

complications et du traumatisme que peut entraîner la chirurgie d'une hernie discale. Plus de 30 000 personnes dans le monde ont déjà bénéficié de ce traitement, dont environ 16 000 au Canada seulement. Quelque 1 000 Américains franchiraient chaque année les frontières pour recevoir ce traitement, actuellement sous évaluation aux États-Unis. En effet, le Food and Drug Administration n'a pas encore donné sa bénédiction à la chymopapaïne, car on aurait observé des « complications sérieuses » chez certains patients lors des premiers traite-

ments, dans les années 70.

Au Canada, le gouvernement a approuvé l'utilisation de la chymopapaïne en 1972, mais les Québécois ne peuvent se prévaloir de cette solution de rechange à la chirurgie traditionnelle que depuis peu. « La chimionucléolyse n'est pas la solution miracle à tous les maux de dos. Il faut que le médecin traitant ait épuisé toutes les autres formes de traitement plus conventionnelles avant de considérer l'injection de chymopapaïne ou la chirurgie », précise le docteur Leblanc. Pour Benoit Lavignolle, un chercheur français, « la clé d'un meilleur taux de réussite réside dans une sélection rigoureuse des patients ».

Ginette Beaulieu

**LA VOIX
DE SON MAÎTRE**

Sur un navire, le capitaine est maître à bord. Mais ses ordres passent par toute une série d'intermédiaires avant de se traduire par un mouvement de machines. Ils sont d'abord transmis au navigateur, puis à l'ingénieur de la salle des machines, puis à l'équipage actionnant les machines. Toutefois, sur ce superméthanier japonais de 179 000 tonnes, le Kinokawa Maru, que les chantiers navals de Yokosuka viennent de mettre à l'eau, les machines, sensibles à la voix du capitaine, répondent directement à ses ordres, sans l'intervention de manœuvres manuelles. Cela se fait grâce à un micro-ordinateur dans lequel est enregistrée la voix du capitaine. Un système d'identification des voix convertit l'ordre en signal et les moteurs se mettent automatiquement en marche. Le système peut également s'appliquer au contrôle du matériel sur le pont. À noter que l'équipage du Kinokawa Maru ne sera formé que de 18 marins.

ACTUALITÉS

TÉLÉDÉTECTION

LE REGARD PERÇANT DE SPOT

En 1972, les Américains lançaient le premier satellite d'observation de la terre : ERTS qui sera rebaptisé LANDSAT, et depuis ses petits frères déversent sur la terre des tonnes d'informations numériques, caractéristiques des paysages survolés.

Dix ans plus tard, les projets opérationnels utilisant ces données, pourtant précieuses, se comptent sur les doigts de la main. Les chercheurs avaient sous-estimé les difficultés d'utilisation des données : les nécessaires corrections géométriques ou de rayonnement, le temps de traitement, le coût de transformation, la difficulté de convaincre des utilisateurs potentiels...

Mais depuis, l'idée qu'une bonne gestion des ressources naturelles soit liée à des informations de base, à des données physiques parfaitement tenues à jour, a fait son chemin. Une nouvelle génération de satellites d'observation de la Terre verra le jour dans deux ans quand une fusée Ariane, en 1984, mettra sur orbite le premier satellite SPOT (système polaire d'observation de la Terre), produit par la France, la Suède et la Belgique.

Comme l'a montré un colloque de trois jours, tenu parallèlement au congrès de l'ACFAS, le Québec n'est pas indifférent à cette aventure. En particulier, des chercheurs de l'université Laval et de l'Université de Sherbrooke participent à la mise au point de programmes de traitement de données. Car, cette fois-ci, des projets seront opérationnels dès que le satellite commencera à transmettre des informations. En effet, depuis plusieurs années, des

capteurs identiques à ceux que portera le satellite ont survolé certaines régions fournissant la matière première pour alimenter des travaux de recherche.

Autre innovation, le regard de SPOT sera orientable et en deux passages consécutifs, il donnera des images légèrement décalées qui permettront d'observer le relief... avec une précision de dix mètres. SPOT fournira des images qui, en noir et blanc, auront une précision de dix mètres et, en «couleurs», de 20 mètres. On est encore loin de la précision des satellites d'observation militaire mais pour un satellite civil, il s'agit d'un regard perçant...

Marianne Kugler



Énergie, Mines et Ressources Canada Energy, Mines and Resources Canada

LA TÉLÉDÉTECTION PAR SATELLITE

par Judy Erola
Ministre d'État aux Mines

À l'instar de l'avion, qui avait déjà multiplié la superficie des surfaces observées par la cartographie et la gestion des ressources, le satellite a multiplié, à son tour, l'étendue ainsi observable. Aussi, la télédétection par satellite est-elle en voie de s'implanter solidement là où il s'agit d'observer de vastes espaces de façon continue.

Il va sans dire que cette technique comporte de multiples applications dans un pays vaste comme le nôtre dont, au surplus, le littoral est le plus long au monde. Les applications de la télédétection s'étendent dès lors à la surveillance de la circulation maritime, au contrôle des glaces, aux prévisions agricoles, à l'aménagement du territoire, à la gestion des forêts. Deux secteurs intéressent plus particulièrement le Canada à cet égard : d'une part le suivi des cultures et des forêts, d'autre part le mouvement des glaces. Nous nous appliquerons à traiter ici du premier de ces aspects.

Comme dans le cas de la photographie, les détecteurs captent le rayonnement électromagnétique des parties visibles et infrarouges du spectre. Toutefois, les données sont transmises au sol sous forme numérique. Des ordinateurs traduisent ces données en «images» de la région observée. Ainsi, les instruments qui mesurent les infrarouges réfléchis par la chlorophylle active des forêts et cultures sont en mesure de déterminer la vigueur de la végétation et d'aider ainsi à l'exploitation des ressources forestières ou agricoles.

Les satellites tournent normalement autour de la terre à une altitude d'environ 800 kilomètres. Un seul satellite suffit à observer la totalité du

territoire canadien et de ses eaux territoriales au moins une fois tous les 18 jours.

La télédétection spatiale a débuté avec le satellite américain LANDSAT, dont le premier a été lancé aux États-Unis en 1972. Le Canada ne possède pas en propre de satellite de télédétection. Cependant, la contribution essentielle du Canada en matière de télédétection tient au fait qu'il a mis au point d'excellents équipements et techniques de réception et de traitement au sol des données transmises par les satellites; il en est de même pour l'analyse et l'interprétation des données. Les entreprises canadiennes se sont aussi acquises une réputation enviable à l'étranger dans le domaine des stations terrestres, des appareils de traitement complexes et du savoir-faire en télédétection.

L'un des progrès majeurs survenus au Canada au cours des dernières années a été la mise en place par le Centre canadien de télédétection, une branche du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, du Système de correction des images numériques, DICS, devenu opérationnel en 1979. Chaque image DICS correspond à un quart de carte au 1/250 000e du système topographique national et couvre une superficie de 0,5% de latitude et de 1,0% de longitude. Le Canada est le seul pays où les utilisateurs de la télédétection ont en mesure d'obtenir de telles données de façon régulière sous forme d'image ou de bande magnétique pour ordinateur.

Les données provenant des satellites sont appliquées par les utilisateurs à la gestion de nos vastes ressources naturelles. Ainsi en est-il des forêts : pour aider à lutter contre les feux, on pourra cartographier les types de combustibles pour estimer la direction et la vitesse de propagation des flammes et établir ainsi une stratégie de lutte contre les incendies. Une autre application consiste en l'inventaire forestier pour lequel on pourra dresser la carte des coupes et chemins forestiers récemment intervenus. On pourrait de même évaluer les dommages d'envergure causés par les insectes telle la tordeuse de bourgeons. Finalement, le forestier pourra s'assurer qu'un programme de régénération appropriée est mis en place pour suffire à l'alimentation future de l'industrie dans la région concernée.

En agriculture, les données provenant des satellites trouvent deux grands secteurs d'application : a) l'observation des récoltes céréalières de l'Ouest, pour fins statistiques et de mise en marché (il s'agit là de vastes étendues agricoles); b) à plus petite échelle, l'observation peut s'appliquer aux récoltes régionales : pommes de terre, maïs, colza.

L'utilisation des données spatiales dans les secteurs agricole et forestier est relativement nouvelle. Toutefois, l'avantage de tenir un inventaire constant de ces ressources qui couvrent notre immense territoire a déjà fait des satellites d'observation de la terre un élément de plus en plus utile pour la sauvegarde et l'exploitation rationnelle de nos forêts et de nos terres arables.



Le réservoir de LG-2 observé par satellite LANDSAT : en haut, avant la construction du barrage, en 1978; en bas, à la suite du barrage, en 1979. Les taches noires indiquent les points d'eau.

Canada

AGRICULTURE

POUR SAUVER LE MAÏS ET LE MIEL

Un nouvel insecticide est expérimenté cette année à la Station de recherche du MAPAQ à Saint-Hyacinthe, en collaboration avec le département de sciences biologiques de l'UQAM, dans l'espoir de mettre fin aux hécatombes d'abeilles enregistrées ces dernières années à la suite de l'application aérienne d'insecticides, principalement le Furadan, dans la lutte contre la pyrale du maïs. Si le Sevin XLR tient ses promesses, il a de bonnes chances de détrôner sous peu ce carbofurane.

Insecticide à action rapide et efficace, le Furadan a par contre une durée de toxicité très longue, trop longue (trois à cinq jours). Les abeilles en cueillant le pollen du maïs ont donc amplement le temps de s'y frotter et d'en périr... Ainsi, en 1980, une année-catastrophe à cause d'une épidémie de la pyrale du maïs, 23 000 hectares ont été traités comparativement à 4 000 hectares en moyenne les années antérieures. Ce qui a signifié pour les apiculteurs de la vallée du Saint-Laurent quelque 50 000 ruches touchées et des pertes de plusieurs milliers de dollars sans compter le miel qui n'a pu être produit.

Selon des études américaines, le Sevin XLR serait 200 fois moins toxique que le Furadan pour l'environnement, ce qui reste à vérifier sous nos conditions. Son avantage réside dans sa composition, des particules toxiques très petites, mais peut-être surtout dans l'originalité de sa formule d'application. Le Sevin est en effet employé sous forme de solution collante qui adhère au feuillage et forme une pellicule empêchant la substance toxique d'être déplacée par les abeilles. Cet insecticide

serait tout aussi efficace que le Furadan contre la pyrale du maïs.

«Mais le problème de l'empoisonnement des abeilles par des insecticides est beaucoup plus complexe qu'il peut y paraître à première vue», affirme Suzanne Pion, chargée de recherche à l'UQAM, qui travaille depuis l'an dernier à une recherche, commandée et subventionnée par le MAPAQ à la suite des pressions des apiculteurs et aux fortes mortalités enregistrées en 1980. Non seulement l'apiculture est sérieusement menacée dans la vallée du Saint-Laurent, mais également une partie importante de l'agriculture. En fait, il apparaît que la valeur de l'abeille domestique comme insecte pollinisateur dépasse de beaucoup la valeur rapportée à la ruche: pour un dollar de produits en provenance de la ruche, l'agri-

culture retire des produits pour une valeur de dix dollars.

C'est dans la vallée du Saint-Laurent, la région agroclimatique la plus privilégiée du Québec, que sont concentrées 85 pour cent des superficies cultivées en maïs et où se retrouve une bonne partie des ruchers, faisant de cette région un grand rucher éparpillé dans un grand champ de maïs...

L'étude de Suzanne Pion, qui visait à établir les moments les plus propices pour les traitements du maïs, a permis de déterminer que la période d'activité des abeilles dans le maïs se situe principalement durant l'avant-midi, puis diminue rapidement en après-midi, suivant en cela le pic de libération du pollen. Et ce taux d'activité dépend de la période de floraison des plantes mellifères, principalement des légumineuses. Quand les plantes mellifères deviennent moins intéressantes comme sources de pollen, soit aux alentours du 20 juillet, les abeilles adoptent le maïs. Celui-ci se trouve alors au début de son stade de floraison.



En empoisonnant les abeilles, les insecticides tels que le Furadan appliqué par avion, entraînent des pertes considérables en apiculture, mais aussi en agriculture, l'abeille étant un insecte pollinisateur important.

D'autre part, on a aussi établi qu'entre le 13 et le 31 juillet 1981, le taux de mortalité moyen par ruche atteignait 1 000 et même 1 400 par jour en période de traitement avec le Furadan, alors qu'il n'était que de 100 dans les périodes de non-traitement. Et ces chiffres ne représenteraient que 30 pour cent de la mortalité totale, compte tenu de la probabilité que des abeilles soient mortes au champ, ou encore du comportement qu'adoptent les abeilles de garde à l'entrée de la ruche, empêchant un certain nombre d'abeilles empoisonnées d'y pénétrer. Il est intéressant de noter que le taux de mortalité est redevenu régulier à partir du 25 juillet, date où l'injonction interdisant tout arrosage est entrée en vigueur.

À la suite de cette étude, Suzanne Pion émet l'hypothèse que l'empoisonnement des abeilles est causé en partie par la dérive de l'insecticide sur les bordures des cultures de maïs où abondent les plantes indigènes très appréciées des abeilles. On étudie donc la possibilité d'intervenir sur le mode d'application des insecticides afin d'en réduire les effets secondaires.

Plusieurs symptômes d'intoxication reconnus ont été observés chez les abeilles: hyperexcitation, fort bourdonnement accompagné d'agressivité, difficulté à voler, paralysie. Cela constitue un premier élément de preuve pour établir la relation de cause à effet entre les traitements au Furadan et la mort des abeilles. On tente actuellement de déterminer les concentrations d'insecticides susceptibles de se retrouver dans le pollen de la ruche. Et de fil en aiguille, les chercheurs sont amenés à s'interroger sur la possibilité d'apporter des modifications à l'emplacement même des ruchers.

MAPAQ — Marc Boniface

Ginette Beaulieu

ACTUALITÉS

TOURISME

L'ÉTÉ À BALCONVILLE

En 1980, près de 30 pour cent de la population montréalaise n'a pas pris de vacances. Les «non-vacanciers» se recrutent évidemment parmi les plus défavorisés économiquement, soit les allophones, les personnes âgées et les travailleurs au revenu faible. Le manque d'argent est la principale cause de ce manque de vacances, les salariés touchés ne disposant pas des avantages de congés payés.

L'enquête *Vacances et tourisme, 1980*, menée par des chercheurs d'INRS-Urbanisation a en plus révélé que les comportements touristiques de la population de la région métropolitaine n'ont pas changé depuis 1970, année où une enquête analogue avait été effectuée. Le portrait, plutôt triste, de la situation des groupes «économiquement faibles»

ne s'est donc aucunement amélioré: le droit aux vacances est un droit réservé aux riches et l'inaccessibilité aux «départs en vacances» à l'extérieur de la zone urbaine demeure une réalité pour environ 40 pour cent des gens.

Par contre, le statut économique des «partants» se traduit par une distinction dans leurs habitudes de voyages et de vacances. «Plus les Montréalais ont une scolarité et des revenus élevés, plus ils partent à l'extérieur de la province», observe l'auteur de l'étude, Marcel Samson. Ces privilégiés choisissent d'ailleurs de plus en plus de prendre une partie de leurs vacances en hiver, choix qui s'explique en partie du fait qu'ils jouissent de périodes de congés payés plus longues. En dix ans, la proportion de salariés disposant maintenant de

trois semaines de vacances, en comparaison de deux en 1970, a augmenté de 15 pour cent. Environ 30 pour cent des «vacanciers universitaires» ont des vacances de plus de cinq semaines, auxquels s'ajoute la part de 25 pour cent d'entre eux qui peuvent se permettre des séjours à l'extérieur d'une durée de quatre semaines.

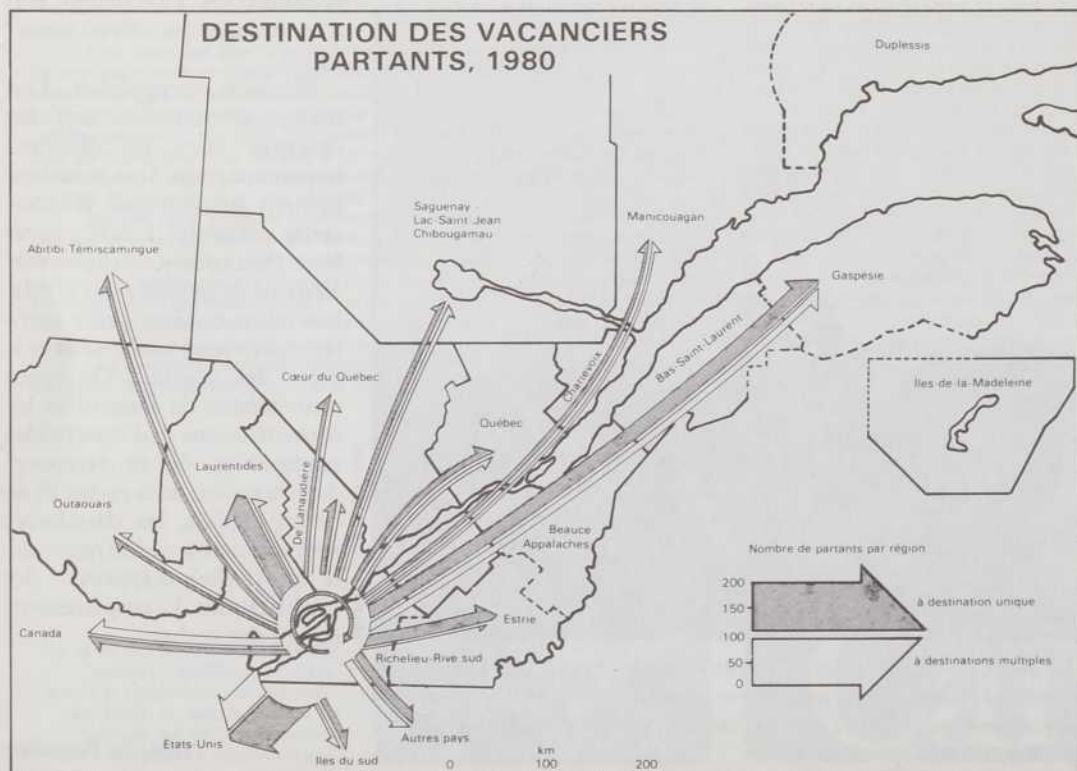
Les partants «chanceux» ont des habitudes plutôt sédentaires, plus de 70 pour cent d'entre eux choisissant une destination unique comme lieu de vacances, la plupart du temps au Québec. Les régions des Laurentides, de l'Estrie, du Richelieu et de la Beauce sont privilégiées par ces vacanciers sédentaires. Les nomades, ceux qui veulent «voir du pays» préfèrent en majorité sortir de la province ou du pays pour dépenser leur «paye de vacances». Ces voyageurs d'outre-frontières fournissent à certaines destinations un flot de touristes qui se partagent entre la Nouvelle-Angleterre, les États du Sud-Est, la Floride et les îles américaines. Les noms d'Hawaï et de Porto-Rico évoquent

encore la promesse d'un séjour dans le luxe du soleil et le *farniente*.

La langue maternelle est enfin un critère de distinction des destinations de voyage des vacanciers bien nantis. Le Québec est avant tout le lieu de vacances des Montréalais francophones, 63 pour cent d'entre eux choisissant d'y séjourner. Par contre, plus de 85 pour cent des voyageurs anglophones préfèrent une destination à l'extérieur de la province. En nombre, l'importance des deux groupes est très différente, puisque la répartition des individus échantillonnés favorisait évidemment la communauté francophone, avec une part de 75 pour cent des répondants.

Dans leur interprétation du phénomène de la stabilité des habitudes de vacances des Montréalais au cours de la dernière décennie, les auteurs de la recherche d'INRS-Urbanisation voient un indice d'échec des politiques touristiques mises en place récemment. En 1970, ils soulignaient que cette réalité était largement méconnue du public et des dirigeants. Aujourd'hui, par contre, la notion de tourisme social, accessible à l'ensemble de la population, fait partie du langage courant des gestionnaires qui se préoccupent des vacances «populaires». Pourtant, malgré la mise sur pied de nouvelles formules d'hébergement, la création d'associations de promotion touristique régionales et la présentation de multiples plans d'intervention, les comportements des individus n'ont pas changé encore. Pour les chercheurs d'INRS-Urbanisation, les faits mis en lumière par l'étude statistique sur les vacances et le tourisme à Montréal en 1980 permettent de dépasser les intuitions et les idées préconçues sur les succès des politiques de tourisme social, pour en faire ressortir l'efficacité extrêmement réduite.

André Delisle



CULTURE MARAÎCHÈRE DES MINES DE LÉGUMES

Jusqu'à présent, la production maraîchère de serre était la technique qui contournait le mieux les contraintes climatiques du Québec. Toutefois, avec la mise en branle prochaine d'un projet pilote favorisant la culture de légumes à plusieurs centaines, sinon de milliers de mètres sous terre, une nouvelle méthode culturale s'ajoutera peut-être à la serriculture. L'initiative originale du département de phytologie et d'agriculture de l'université Laval qui tentera cette expérience au cours de l'automne dans les galeries déjà exploitées de la compagnie des Mines de cuivre de Gaspé, à Murdochville.

Les chances de succès semblent relativement bonnes si l'on en juge par les résultats obtenus au cours d'une expérience similaire tentée dans les galeries désaffectées de la mine Creighton de la compagnie Inco, dans la région de Sudbury en Ontario. Ce projet, pris en charge depuis 1978 par les chercheurs de l'université Laurentienne, a démontré que l'humidité relative, la qualité de l'air ainsi que son débit y permettent de recréer des conditions ambiantes convenant à la culture de certaines espèces de légumes.

«Le projet de Murdochville est d'autant plus intéressant, d'indiquer le docteur Marc Trudel, directeur du département de phytologie et d'agriculture à l'université Laval, que les galeries de la mine gaspésienne sont beaucoup plus grandes que celles de Sudbury. Par exemple, certaines galeries y ont jusqu'à 25 mètres de largeur sur une cinquantaine de mètres de hauteur. Si le projet s'avère rentable, nous avons assez d'espace pour approvi-

sionner tout l'Est du Québec, une région qui importe la presque totalité de certains légumes comme les tomates, les concombres et la laitue...»

Entre-temps, l'équipe de chercheurs universitaires, travaillant en étroite collaboration avec des spécialistes de la compagnie minière, étudie encore certains aspects techniques. L'éclairage mérite beaucoup

d'attention. «Nous tentons de recréer une qualité lumineuse approchant le plus celle du soleil, en mariant plusieurs spectres. Vraisemblablement, il faudra adapter à nos besoins une technologie européenne qui nécessitera l'utilisation de 80 lampes au sodium de 1 000 watts pour une superficie de culture de 400 m². Cela ne nous donne rien de faire pousser des plants de tomates pour n'obtenir que des feuilles!» d'expliquer Marc Trudel.

Comme les galeries souterraines de Murdochville (qui ont une longueur de 80 kilomètres) présentent déjà une tempéra-

ture ambiante de 10° C, les chercheurs envisagent déjà la possibilité de récupérer le surplus calorifique pour le redistribuer aux autres installations minières de la compagnie.

La plupart des mines du Québec sont souterraines à l'exception des mines de fer du Nouveau-Québec et d'amiante de l'Estrie. Cela représente donc, si l'expérience de Murdochville réussit, des milliers de kilomètres potentiellement aménageables dans des régions périphériques où la production maraîchère n'avait que peu de succès.

André Lamoureux

La Fonction publique du Canada offre des chances égales d'emploi à tous

The Public Service of Canada is an equal opportunity employer



Fonction publique
Canada
Public Service
Canada

Chercheur scientifique (Pergelisol)

Traitement: \$23 225 — \$43 200
(à l'étude en juin 1982)
N° de réf.: 82-NCRSO-EMR-5(2110)

Énergie, Mines et Ressources
Direction de la physique du globe
Ottawa (Ontario)

La Direction de la physique du globe a besoin d'un chercheur scientifique qui sera chargé d'organiser et de mener des études dans le domaine des sciences du pergélisol et de la géothermie dans le Nord. Les recherches comprendront des études de la répartition du pergélisol, des variations de température sous la surface du sol, du déplacement d'humidité et du transfert de la chaleur dans les processus du pergélisol, du comportement dynamique du pergélisol et de sa perturbation due aux activités de l'homme tel que le forage, l'exploitation minière et la production d'hydrocarbure et des propriétés thermiques du sol gelé ou non gelé. Le titulaire devra planifier et effectuer des levés sur le terrain pour recueillir des données et rédiger des rapports et des documents scientifiques. Il sera appelé à entreprendre et à diriger des recherches avec les centres universitaires et le secteur privé. Enfin, il devra donner des conseils

De plus amples renseignements sont disponibles en écrivant à l'adresse suivante
Job information is available in English and may be obtained by writing to this address

aux organismes chargés de la réglementation et à d'autres organismes concernant les répercussions sur l'environnement.

Conditions de candidature

Doctorat d'une université reconnue en géophysique, en physique, en science de la géotechnique ou dans une discipline connexe ou grade moins élevé assorti d'une expérience de travail en recherche et de la publication de travaux équivalents à un doctorat. Expérience d'études en sciences du pergélisol à un niveau avancé et paternité d'ouvrages et de rapports publiés ou non résultant de ces recherches.

La connaissance de l'anglais ou du français est essentielle pour ce poste.

N° d'autosantion 312-082-064

Comment se porter candidat

Envoyez votre demande d'emploi ou votre curriculum vitae à:

Rachel Boisvert
à l'adresse ci-dessous,
Tél.: (613) 593-5331 poste 485
Date limite: le 31 août 1982

Bureau de dotation de la région de la Capitale nationale
Commission de la Fonction publique du Canada
300 avenue Laurier Ouest
Ottawa (Ontario) K1A 0M7

Prière de toujours rappeler le numéro de référence approprié.

Canada

ACTUALITÉS

LA CARTE QUI SAIT TOUT

Un million d'Américains en sont déjà détenteurs. D'ici octobre prochain, on prévoit que 80 000 Québécois devraient l'être eux aussi. L'atout de cette nouvelle « castonguette », c'est dans sa petite fenêtre noire qu'il se trouve : un microfilm contenant toutes les informations et données utiles à une intervention médicale ou chirurgicale rapide et efficace en cas d'urgence.

Sur quelques millimètres carrés se trouve en effet résumée toute votre « histoire médicale », passée et présente : maladies dont vous avez souffert ou souffrez encore, affections chroniques exigeant des médications régulières, allergies aux médicaments ou autres produits, interventions chirurgicales subies, groupe sanguin, et même copie de votre électrocardiogramme si vous êtes sujet à des problèmes cardiaques. La carte contient également votre autorisation pour des soins ou interventions chirurgicales d'urgence, ainsi que pour un éventuel don d'organes.



Tous les renseignements contenus dans la carte médicale sont confidentiels, nous a-t-on assuré au Comité de liaison des handicapés physiques du Québec, qui finance ses activités avec les revenus de ce nouveau service à la population.

Il en coûte 18 \$ pour obtenir sa carte et rester abonné au système pour trois ans (tarif familial : 36 \$). Les personnes de 60 ans et plus obtiennent pour ce tarif un abonnement à vie.

Le formulaire des renseignements à être insérés sur le microfilm peut être rempli par le client lui-même, sans nécessairement recourir aux services d'un médecin. Ni donc à la vraie « castonguette »...

(YV)

IL FAUT UNE BONNE VOLONTÉ POUR VAINCRE LE CANCER.

Un jour peut-être aurons-nous la chance de vivre dans un monde où le cancer sera enfin une chose du passé. C'est possible; cependant, les recherches nécessitent des fonds importants. La Société Canadienne du Cancer consacre toutes les sommes reçues par legs à ces précieuses recherches, à moins qu'il n'en soit stipulé autrement dans le testament. Vous pouvez, vous aussi si vous le désirez, contribuer à la lutte contre ce fléau en insérant la phrase suivante dans votre testament: "Je lègue la somme de _____ à la Société Canadienne du Cancer." Grâce à cette volonté vous pouvez contribuer à faire du cancer une chose du passé.

Société Canadienne du Cancer
IL NE FAUT PAS CÉDER FACE AU CANCER... IL FAUT S'AIDER.

par François Picard

CYCLISME SUR PLASTIQUE



SALT / SYGMA

Une bicyclette en plastique vendue en pièces détachées, d'excellente qualité, silencieuse et confortable. Non, ce n'est pas une innovation japonaise, mais plutôt suédoise, produite par la firme Itera. Tout est fait de thermoplastique sauf, bien sûr, la chaîne, les pédales, les freins, le dérailleur et la selle. Le plastique rigide a l'avantage d'être solide, léger, insensible aux intempéries, d'absorber les vibrations mieux que le métal. De plus, cette bicyclette est équipée de pneus renforcés quasiment increvables, selon la compagnie. Peut-être pour bientôt sur le marché canadien. (Source: Sygma)

CN ET CP AU TÉLÉPHONE

Le Canadien National et le Canadien Pacifique se lancent au Québec dans la fabrication de terminaux de télécommunications. Leur société à participation conjointe, Systèmes de terminaux de télécommunications (STT), vise surtout le marché des entreprises, de l'industrie et des gouvernements. Offrant toute une gamme de produits en équipement et systèmes téléphoniques, du central automatique au télé-imprimeur, cette société entre en compétition avec Northern Telecom et Bell Northern. Le CN et le CP ont décidé de se lancer dans le domaine à la suite de la décision du CRTS d'août 1980 qui permettait aux abonnés d'interconnecter des terminaux dont ils sont propriétaires.



Bientôt demain

SÉSAME, OUVRE-TOI!

Pour ceux qui cherchent un moyen sûr de fermer à clef leur porte de maison ou d'appartement, la compagnie YALE vient de lancer une serrure électronique baptisée Yaletronics. La clef est en fait une carte perforée dont le code doit correspondre à celui dont on a auparavant programmé la serrure. Il suffit d'entrer la carte dans une fente et la serrure s'ouvre si le code est le bon. Dans les hôtels, un ordinateur permet de faire les cartes et de garder en mémoire des informations sur leurs utilisateurs potentiels. La compagnie YALE, qui ne recule pas devant les moyens pour faire connaître



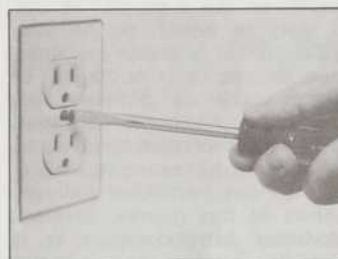
ses produits, a présenté ce nouveau type de serrure en conférence de presse mondiale, reliée directement par satellite aux principaux pays acheteurs de ses produits. (Yale Security Products Division, 1275 Eglinton Avenue East, Mississauga, Ontario, L4W 2Z2)

PEINTURE EN BRIQUE

Les chimistes de Glidden Paint Company, de Toronto, ont mis au point une nouvelle peinture qui va réjouir ceux ou celles qui en répandent partout lorsqu'ils peignent un mur. Cette peinture a la même consistance que du rouge à lèvres et se présente sous la forme d'une brique avec un emballage de carton. On ôte une partie de cet

VIS ANTI-INCENDIES

La compagnie américaine Home Safety Product a mis au point une peinture qui change de couleur du brun au rouge foncé lorsqu'elle subit une hausse substantielle de tem-



pérature. La compagnie ne vend pas la peinture, mais des vis qui en sont enduites et qui servent à fixer les plaques des prises de courant. Le but: détecter les hausses de température et donc les risques d'incendie lorsque l'installation électrique surchargée se transforme en résistance chauffante. Le test que nous avons effectué démontre qu'une élévation importante de température est nécessaire pour que la couleur change nettement. Pour cette raison, le fabricant recommande de toujours comparer les vis en place à une vis neuve et de faire des inspections régulières. Vendues sous le nom de Hotspotter, les vis coûtent 12 \$ (canadiens) pour un sac de 50. (P.O. Box 1242, Newburgh, New York 12550)

emballage et on frotte la brique sur le mur jusqu'à obtenir une couche homogène. Ce nouveau produit a la même odeur que la peinture ordinaire, il sèche rapidement et tient aussi bien sauf sur des surfaces texturées ou moulurées. Malgré tout, les consommateurs ne semblent pas faire confiance à cette nouveauté, puisque deux importants tests de marché dans des villes canadiennes ont échoué jusqu'à présent.

LE QUATRIÈME EN ORBITE

En janvier dernier, la compagnie américaine RCA a fait mettre sur orbite son quatrième satellite de communications. Il transmet directement des programmes de télévision et des données informatiques à plus de 4 000 stations terrestres réparties dans les 50 États américains. La société SPAR Aerospace, de Sainte-Anne-de-Bellevue, en a fabriqué le système d'antennes.

EN BREF...

- La firme Sony annonce qu'elle va mettre sur le marché un micro-ordinateur. Son prix le mettra en forte compétition avec ceux de Tandy, Commodore et Apple qui règnent sur le marché mondial. C'est la première compagnie japonaise à se lancer dans la fabrication de micro-ordinateurs à usage domestique.
- La compagnie pétrolière Simco a décidé d'investir dans la culture de «l'arbre à suif», d'origine chinoise, dont les graines produisent une huile qui peut faire fonctionner les moteurs diesel aussi bien que le carburant utilisé actuellement.
- La compagnie Polaroid travaille sur un prototype d'appareil photographique, muni d'un système de mise au point automatique et d'un système sonore avertissant lorsque certaines conditions ne permettent pas la prise de vue, par exemple si la pellicule est détériorée ou si le flash n'est pas branché.
- Pour la 47e année de suite, l'État américain du Delaware remporte le record d'inventions par habitant aux États-Unis. On y a enregistré une invention par 1 787 résidents en 1982.
- Un inventeur japonais vient d'obtenir un brevet pour un appareil à prévisions météorologiques. Basé sur les changements de pression atmosphérique, le procédé est simple et précis.

DICTIONNAIRE DE MATHÉMATIQUES

L. Chambadal

DICTIONNAIRE DE PHYSIQUE

J.P. Sarmant

Hachette, Paris, 1981

11,65 \$ chacun

Ces deux dictionnaires d'un format relativement modeste (chacun contient environ 2 000 entrées) n'ont aucune prétention à l'exhaustivité. Ils se veulent plutôt conçus pour aider les étudiants du niveau des cégeps et des universités à retrouver rapidement telle définition ou telle formule, accompagnée d'une petite note historique dans de nombreux cas. L'un et l'autre n'offrent donc pas des notions très nouvelles ou d'un niveau trop élevé, mais sont bien adaptés à leur objectif. Comme chaque fois qu'il faut opérer un choix parmi tous les développements possibles, ce choix est toujours critiquable mais, pour ma part, je le trouve équilibré; les auteurs ont pratiqué leur sélection avec discernement et soin. (J'ai cependant regretté de ne pas trouver une notice sur R. Oppenheimer dans le *Dictionnaire de physique*.)

Deux exemples permettront de donner un aperçu de ce que le lecteur trouvera dans chacun de ces ouvrages. L'article «Mécanique quantique» du *Dictionnaire de physique*, après quelques rappels historiques sur les idées nouvelles apportées par Planck, Einstein, Bohr, De Broglie et Heisenberg, présente la notion de fonction d'onde associée à une particule, ainsi que l'équation de Schrödinger décrivant cette fonction d'onde, puis la notion de valeur moyenne d'une série de mesures quantiques; les derniers prolongements de cette notion sont brièvement évoqués dans l'article sur la théorie quantique des champs.

D'autre part, l'article «Matrice» du *Dictionnaire de mathématiques*, après quelques définitions élémentaires, se divise en sept chapitres; les quatre premiers définissent précisément les matrices associées à une application linéaire, à un endomorphisme, à une forme bilinéaire et à une forme sesquilinéaire. Les trois autres chapitres sont consacrés aux opérations sur les matrices (somme, produits, et produit tensoriel) tandis que l'article suivant rappelle brièvement la notion de matrice de matrices.

On s'étonnera du choix de la couverture pour le *Dictionnaire*

de mathématiques: le satellite Geos et la représentation du champ magnétique terrestre correspondent-ils vraiment à la nature de l'ouvrage? Ils pourraient amener à penser qu'il s'agit d'un dictionnaire de mathématiques à l'usage des physiciens, ce qui n'est pas le cas. À part ce détail, on ne peut qu'apprécier la bonne présentation de ces deux ouvrages. Le *Dictionnaire de physique* est précédé d'un ensemble de tables de données fort bien construites, présentant, par exemple, les propriétés des particules élémentaires et des quarks, diverses données astronomiques et la liste des lauréats du prix Nobel.

Ces deux dictionnaires s'adressant à un public assez large me semblent donc une réussite.

Bernard Pire

L'ÉNERGIE VERTE



Laurent Piermont
Le Seuil
collection Points-Sciences
Paris, 1982
233 pages, 7,30 \$

«Rien de nouveau sous le soleil.» Cette phrase répétée à quelques occasions par l'auteur pour qualifier l'énergie de la biomasse, peut aussi servir à décrire son livre. La valorisation des végétaux comme source de calories est loin d'être une nouveauté: déjà, à l'âge de l'agriculture manuelle, on essayait d'augmenter la productivité de la transformation de la lumière solaire en plantes utiles. À la même époque, le bois était le principal combustible, que ce soit pour l'industrie naissante ou pour le chauffage domestique.

L'ingénieur agronome, Laurent Piermont, admet d'ailleurs qu'il s'agit là de sujets dont on a beaucoup parlé et dont on connaît bien les détails. Par contre, le contexte énergétique moderne force les pays à réviser leurs politiques d'utilisation de la masse végétale, pour multiplier les débouchés possibles et surtout augmenter les rendements de la conversion des matières végétales en aliments ou en énergie.

La contribution principale de cet essai, sur un sujet qu'on croit généralement complètement usé, est la fabrication d'un plan concret de mise en valeur des ressources en énergie biologique, pour la France évidemment. Un principe de base a guidé l'expert en agriculture dans ses choix: «Pour chaque type de matière à transformer, il convient de mettre en œuvre la technique offrant le rendement énergétique le plus élevé, tout en préservant le caractère renouvelable de cette ressource.» Le procédé de conversion retenu n'est donc pas le seul en cause, tout le cheminement du produit étant considéré du champ jusqu'à l'utilisateur.

Sur la base de tels critères, le spécialiste a pu parvenir à des résultats aussi concrets qu'une carte des opportunités de localisation pour l'industrie en fonction des ressources bio-énergétiques disponibles. Les possibilités de récupération d'énergie «à même les restes laissés intacts par le système alimentaire» apparaissent d'ailleurs plus qu'intéressantes. En France, plus de trois millions d'hectares de terre sont en friche. Parallèlement, l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) indique que cinq pour cent de la biomasse actuellement produite permettrait de couvrir les besoins en matière première de ce qu'on appelle aujourd'hui la pétrochimie. La biomasse, pour Laurent Piermont, est donc une chance à saisir le plus rapidement et le plus efficacement possible.

L'énergie verte, de l'ingénieur agronome Piermont, est un plan d'évaluation du potentiel énergétique de la biomasse d'un

territoire, plan que plusieurs pays auraient intérêt à formuler dans leur cas précis. Souvent, une telle exploitation aura pour avantage de remettre en production de vastes zones, laissées à l'abandon depuis plusieurs années. Parfois, cela se traduira par un remodelage complet de la répartition du territoire entre l'agriculture à des fins alimentaires et la culture à des fins énergétiques. Chose certaine, les résultats d'un tel effort sont prometteurs: le scénario français, misant sur l'«option biomasse», alloue à cette filière plus du quart du bilan énergétique au cours de la prochaine décennie.

André Delisle

POINTE-DU-BUISSON 4 : QUARANTE SIÈCLES D'ARCHIVES OUBLIÉES
Norman Clermont et Claude Chapdelaine
Recherches amérindiennes au Québec, Montréal, 1982
170 pages, 12,50 \$

Quarante siècles d'archives, cela peut paraître impressionnant, voire même exagéré. Pourtant, c'est bien de cela qu'il s'agit. Le sol de la Pointe-du-Buisson, qui s'avance dans les rapides en amont du lac Saint-Louis, à proximité de Montréal, recèle en effet des richesses importantes pour le Québec, des richesses archéologiques. Norman Clermont et Claude Chapdelaine racontent donc dans leur livre les contacts qu'ils y ont eu avec les occupants du lieu aux temps préhistoriques par le biais des traces qui demeurent de leur passage.

Les activités de chasse et de pêche ont laissé pour témoignage non seulement des armes, dont il reste, par exemple, la pointe en pierre taillée ou en os, mais aussi des ossements des animaux capturés. Des traces de poteaux, des pierres alignées ou les vestiges d'un foyer les ont renseignés sur l'organisation de l'habitat. Les nombreux tessons de poterie décorée découverts les ont d'un autre côté informés sur la diversité des influences culturelles. Les indices ne manquent pas pour reconstituer mentalement la vie quotidienne sur le site à différentes époques entre l'an 3000 avant notre ère et l'arrivée des blancs. Les auteurs ont su en tirer profit au cours de leurs recherches qui sont cependant encore loin d'être terminées.

C'est d'ailleurs là qu'est l'intérêt de cet ouvrage. Il est en effet fort rare, comme c'est le cas ici, que des archéologues parlent de leurs travaux avant de les avoir achevés, pensant toujours qu'ils vont trouver quelque chose de nouveau encore plus intéressant. Mais le cheminement de la connaissance par rapport à un site ou une période préhistoriques est en général très lent, aussi peut-on se réjouir que Norman Clermont et Claude Chapdelaine nous fassent part aujourd'hui et non pas dans 20 ans des résultats de leurs premières années de recherches sur un des sites archéologiques les plus intéressants au Québec. D'un contenu scientifique très riche, l'ensemble de l'ouvrage est aussi très bien vulgarisé.

François Picard

GUIDE DES ARBRES DE L'AMÉRIQUE DU NORD



C. Franck Brockman
Éditions Marcel Broquet
(traduction), Montréal, 1982
(édition anglaise originale 1968), 294 pages, 17,50 \$

Les amateurs de promenades en forêt qui pourront se permettre de «passer les lignes américaines» avec leurs dollars canadiens peuvent maintenant se doter d'un guide d'identification des arbres dont les informations touchent toute l'Amérique du Nord sauf le Mexique. Conçu comme livre de terrain, le *Guide des arbres de l'Amérique du Nord* rassemble sur une même page le texte explicatif, les cartes de distribution et les illustrations des espèces décrites. Toutes les données pertinentes peuvent ainsi être perçues d'un seul coup d'œil, rendant l'identification plus facile et plus rapide.

Les cartes sont particulièrement utiles pour découvrir les espèces d'arbres que l'on rencontre en voyage, espèces qu'on connaît généralement moins bien que celles de notre entou-

rage. Bien sûr, elles ne donnent qu'un aperçu général des régions où les espèces peuvent être retrouvées. Car, dans chaque zone repérée, les arbres d'une espèce donnée ont des préférences pour un habitat particulier, que ce soit un marécage, le bord d'une rivière ou le versant d'une montagne. Les cartes constituent par contre un bon point de départ pour «débroussailler le terrain» d'identification parmi les 730 espèces d'arbres présentées dans ce guide, traduit récemment de l'anglais.

Évidemment, les informations colligées dans un tout petit guide sur un si grand nombre d'espèces sont relativement sommaires, parfois même incomplètes. Pour faciliter le travail d'identification avec les quelques informations disponibles, les auteurs ont ajouté un index complet des appellations communes anglaises et françaises. Ces dernières peuvent être commodes pour comparer des indications obtenues auprès des résidents de la région où des arbres sont identifiés. Les noms scientifiques des espèces ont aussi été ajoutés pour pouvoir recourir à des experts forestiers en cas de véritables difficultés.

De toute façon, il n'y a pas de méthode unique pour l'observation et l'identification des arbres en forêt. Aides précieux et fascinants, les guides ne remplacent toutefois pas l'expérience. Lors des premiers essais de cette activité de loisir scientifique, des études un peu plus élaborées sont parfois nécessaires pour avoir certains succès. Les plus sérieux choisissent alors d'emporter un rameau pour l'examiner plus attentivement ou pour le montrer à un spécialiste de la question. À la maison, le *Guide des arbres de l'Amérique du Nord* peut ainsi devenir une mine de renseignements fort appréciée.

André Delisle

DERNIERS LIVRES REÇUS

La fonction perceptive.
Les racines de la psychologie
Maurice Pradines

Denoël/Gonthier,
collection Médiations, Paris, 1981
213 pages, 5,95 \$

Les forêts du parc national Forillon, Gaspésie, Québec.
Étude phytosociologique
Zoran Majcen

Laboratoire d'écologie forestière
université Laval, Québec, 1981
158 pages, 7 \$

Contraception et migration
Michèle Fellous

Syros, Paris, 1982
159 pages, 17,25 \$

L'enfant porté
Aldo Naouri

Le Seuil, Paris, 1982
222 pages, 17,50 \$

L'homme et le loup
Daniel Bernard

avec la collaboration
de Daniel Dubois
Libre Expression, Montréal, 1982
203 pages, 29,95 \$

Bushnell

FAMILY FUN ZOOM
9X-30X 40 mm
Garantie 5 ans



Prix suggéré: 109,95 \$
Prix rég. *Le Naturaliste*: 82,50 \$

- Microscopes
- Stéréomicroscopes
- Loupes
- Télescopes
- Calculatrices
- Matériel:
 - médical
 - dissection
 - herbier
 - entomologie
 - ornithologie

Bushnell TROPHY 50 mm Caoutchouté
+ oculaire Zoom 16X-36X
Garantie 10 ans

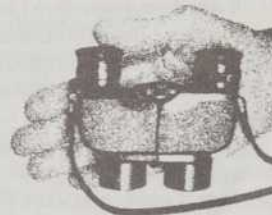


Prix suggéré: 370,00 \$
Prix rég. *Le Naturaliste*: 275,00 \$

- Service de répondeur téléphonique 24 heures
- Livraison gratuite pour toutes commandes de 25,00 \$ et plus

Bushnell

L'un de nos modèles de jumelles Bushnell
CUSTOM COMPACTE
7 x 26
Garantie 20 ans



Prix suggéré: 259,50 \$
Prix régulier
Le Naturaliste: 175,00 \$

Vous trouverez dans notre catalogue (gratuit) les modèles de jumelles: **CUSTOM BANNER** **SPORTVIEW ENSIGN**

LE NATURALISTE ENR.

4 DE L'ÉVÊCHÉE, RIMOUSKI G5L 1X4 Tél.: (418) 724-6622

LES ENJEUX ACIDES

J'ai beaucoup apprécié vos articles sur les pluies acides dans le numéro de mai. J'ai particulièrement aimé que vous situiez les enjeux économiques et politiques, aussi bien ici au Québec qu'ailleurs en Europe (par le reportage sur la Suède), dépassant ainsi les questions purement techniques. Continuez!

J.-P. Doyon
Saint-Rédempteur

L'AIL DES BOIS

En lisant l'article sur l'ail des bois (mai 1982, *Québec Science*), j'ai admiré la défense que l'auteure, Mme Nicole Campeau, prend d'une plante indigène menacée d'extinction à la suite d'une mauvaise exploitation de nos ressources. De cela, je tiens à vous féliciter, bien sincèrement.

Selon Rousseau (1974) l'*Allium tricoccum* est à sa limite nord-est québécoise à la Grosse-Île, comté de Montmagny. Il est cependant exact qu'on le retrouve principalement dans les basses terres du Saint-Laurent et dans la Beauce. Selon moi, il ne faut pas confondre basses terres du Saint-Laurent et terres du Bas Saint-Laurent. Ce n'est pas du tout la même chose.

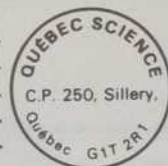
Je voudrais vous mentionner que j'ai été fort étonné de l'illustration que vous présentiez de l'Ail des bois. S'agit-il vraiment là de l'*A. tricoccum* ou d'une autre espèce d'ail?

Il est dommage que l'article contienne ces deux inexactitudes surtout qu'il paraît dans une revue dans laquelle on s'attend que la rigueur scientifique soit observée.

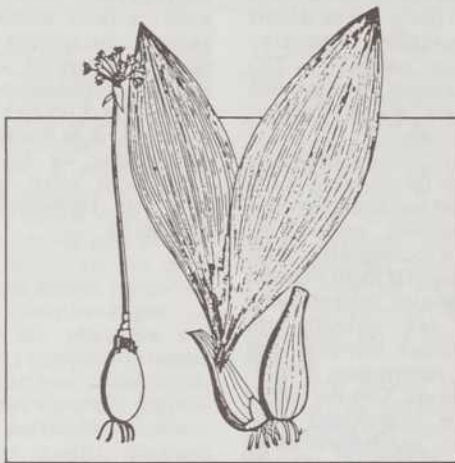
Cependant, je ne veux pas exagérer cela; la cause que vous défendez est bonne; j'espère qu'on finira par mieux protéger cette richesse trop peu abondante de certaines érablières québécoises.

Marcel Blondeau
Cap-Rouge
membre de la Société Botanique
du Québec

N.D.L.R.— Une erreur s'est en effet glissée au moment du choix de l'illustration et l'auteure n'en est aucunement responsable. L'espèce représentée dans le numéro de mai est *Allium cernuum*, ou ail penché, aussi une espèce comestible, qui pousse sur des escarpements rocheux.



Courrier



Voici illustré l'ail des bois, ou *Allium tricoccum*, dont il était question dans l'article.

LA NAVETTE SPATIALE EN PHOTOS

J'aimerais d'abord vous approuver pour le bien-fondé tant de vos reportages et de vos articles, que des points de vue ou opinions techniques et scientifiques qui s'y rattachent. Je vous écris dans le but de savoir où je pourrais me procurer des photos ou des posters de la navette spatiale Columbia.

Alain Bossé
Baie-Comeau

Voici quelques adresses qui pourront vous être utiles:

Superintendent of Documents,
U.S. Government Printing Office,
Washington D.C. 20402;
Space Facts Inc., P.O. Box 796,
Bridgeton, MO. 63044;
Space Photos,
2608 Sunset Boulevard,
Houston, Texas 77005;
Smithsonian Institute,
National Air and Space Museum,
Independence Avenue,
Washington D.C. 20560.



Musées nationaux
du Canada

National Museums
of Canada



MUSEE
NATIONAL DES
SCIENCES NATURELLES

Veillons à la protection de la nature



Écrivez-nous afin d'obtenir les programmes de nos expositions itinérantes. Nous pouvons aussi vous faire parvenir de la documentation sur les domaines suivants: zoologie, botanique, sciences minérales et paléobiologie. Regardez nos publications chez votre libraire. Ottawa K1A 0M8 (613) 996-3102

Canada

1 La physique du baseball : c'est le sujet de l'article de Claude Faubert. Tout sur la science des coups et des lancers, illustrations et photos à l'appui: un article à ne pas manquer à l'approche de la série mondiale



en SEPTEMBRE

2 Monique Tardif et Maryse Parent ont enquêté sur une forme de cancer sur laquelle les recherches ont beaucoup progressé ces dernières années, la leucémie

3 Avec un peu de retard sur notre annonce, nous publierons un reportage-photo exclusif de Monique Trudel sur les îles Galapagos

4 Jean-Marc Carpentier présente le retour d'une ancienne vedette de la scène énergétique, remise au goût du jour: le charbon



2012

Faites-vous plaisir
ABONNEZ-VOUS!

Au Canada:

- Abonnement spécial (2 ans / 24 numéros): 38 \$
- Abonnement régulier (1 an / 12 numéros): 21 \$
- Groupe: (10 et plus — 1 an): 19 \$

A l'étranger:

- Abonnement spécial (2 ans / 24 numéros): 51 \$
- Abonnement régulier (1 an / 12 numéros): 28 \$

- abonnement
- réabonnement
- changement d'adresse

COUPON D'ABONNEMENT
(à remplir en lettres MAJUSCULES)

_____ 80
31 nom

_____ 80
61 prénom

[B] []
7 8

_____ 28
9 numéro rue appartement

_____ 48
29 ville province

_____ 68
49 pays

_____ 74
69 code postal

Chèque ou mandat postal ci-joint
Tarif en vigueur jusqu'au 31 août 1982

Le magazine QUÉBEC SCIENCE, case postale 250, Sillery, Québec, G1T 2R1

**SPÉCIAL
RÉABONNEMENT**

Les abonnés dont l'abonnement vient à échéance d'ici août 1982 sont priés de surveiller leur courrier: l'avis de réabonnement qu'ils recevront contiendra une offre spéciale dont chacun voudra certainement se prévaloir. On n'a pas tous les jours 20 ans!

par Vonik Tanneau

TERMITES CHAUFFANTES

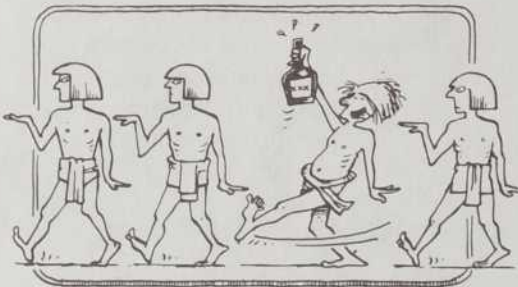
Les termites ne sont pas que de redoutables mangeurs de bois. Un biologiste américain vient de découvrir qu'elles étaient aussi de grandes productrices de méthane. Plus de la moitié du méthane présent dans l'atmosphère proviendrait de ces insectes, qui en produisent plus que n'importe quel animal et même plus que l'homme. Trois millions de mètres cubes par an, près de la moitié de ce que produisent les puits de gaz naturels, c'est impressionnant! Or, ce gaz contribue à l'effet de rétention de chaleur à la surface de la Terre, l'effet de serre qui pourrait amener un réchauffement du globe. Importer des termites pour adoucir nos hivers? N'y rêvons pas trop... De toute façon, le prix à payer serait lourd!

BOIRE EN L'AIR

Depuis que certaines compagnies aériennes ont introduit les classes «Affaires» ou «Club», où les boissons alcoolisées sont gratuites, le nombre de passagers en état d'ébriété a augmenté. Ceux-ci ont en effet tendance à oublier ou ignorent que l'alcool fait plus d'effet dans l'air que sur la terre ferme. Et ils y vont un peu trop fort sur les petits remontants! Il est même arrivé que l'on doive faire sortir certains sur des chaises roulantes ou les conduire directement à l'hôtel pour les dégriser. Pas très bon pour les affaires! Cela soulève aussi le problème de la responsabilité légale de la compagnie si un accident arrive à l'un de ces bons buveurs.



Illustrations: Jacques Goldstyn

**INTEMPÉRANCE MILLÉNAIRE**

Il y a 5000 ans, les Égyptiens connaissaient déjà l'alcool, et leur boisson nationale était la bière. Cependant, au cours des premières dynasties, la tempérance semblait être la règle. À mesure que le royaume pharaonique est devenu de plus en plus puissant, la consommation d'alcool s'est répandue et on vit apparaître des brasseries à travers toute l'Égypte. À une époque, il y eut même tous les mois une journée consacrée à l'ivresse, durant laquelle les gens pouvaient se laisser aller autant qu'ils voulaient. Mais, à partir de la Nouvelle dynastie, celle de la reine Hatshepsut et de Toutankhamon, l'État commença à s'inquiéter des abus d'alcool et tenta de contrôler les ventes en imposant des taxes. Ce n'est donc pas d'aujourd'hui que l'État retire d'importants revenus de la taxe sur l'alcool.

L'ITALIE MENACÉE

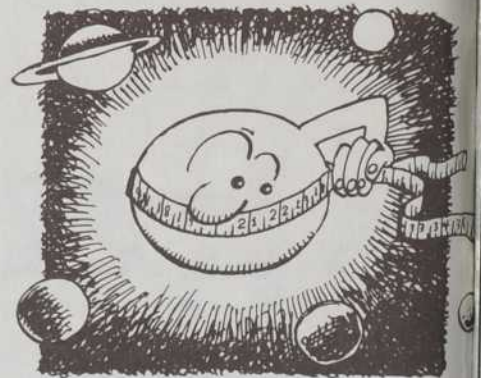
À la suite du terrible tremblement de terre qui a secoué le sud de l'Italie en novembre 1980, le Conseil italien de la recherche a chargé un groupe d'experts de dresser une nouvelle carte sismique du pays. Selon celle-ci, 70 pour cent du territoire national devrait être classé «zone sismique de première ou deuxième catégorie», au lieu du 20 pour cent actuel. La population concernée passerait de 13 à 35 pour cent. Et encore, c'est parce que la plupart des grandes villes, telles que Rome, Milan, Turin, Venise, se situent dans la zone à faibles risques, ce qui ne veut d'ailleurs pas dire qu'elles sont à l'abri des mauvaises surprises.

MOUTON-CHÈVRE, CHÈVRE-MOUTON?

Les goudads, vous connaissez? Sans doute que non, car il s'agit d'une toute nouvelle race d'animaux, obtenue, en Australie, par croisement de moutons et de chèvres. Jusqu'ici, il n'existe encore que deux goudads, obtenus à l'Université de Sydney, par insémination artificielle de chèvres. Il n'est pas dit qu'ils soient aussi bons producteurs de laine que les moutons, mais ils devraient fournir aux chercheurs un certain nombre de renseignements précieux sur la biologie de la reproduction.

LE TENDON D'ACHILLE D'EINSTEIN

Le Soleil ne serait pas parfaitement rond, vient de révéler une équipe d'astronomes de l'Université de l'Arizona. Il serait 0,0017 pour cent plus gros à son équateur qu'à ses pôles. Cette légère protubérance ne l'empêche pas de nous réchauffer, heureusement! Mais c'est



suffisant pour mettre en danger la théorie de la relativité d'Einstein. En effet, celle-ci est basée sur l'hypothèse que le Soleil est rond. Dur coup pour Einstein!

UNE CHAISE-HORLOGE

Le *nec plus ultra* en matière de chaises de bureau: la chaise Cyborg, inventée par des Danois. Contrairement aux sièges sur lesquels nous nous asseyons tous les jours, elle offre la particularité d'inclure la quatrième dimension: le temps. Un système hydraulique, caché dans le siège, fait basculer la chaise d'un angle de quatre degrés, au rythme d'un degré par minute. Une sorte de chaise berçante robotisée, en somme. L'idée des concepteurs: recréer par la technologie le mouvement dont nous prive justement de plus en plus la société technologique

Vouloir le
Mais que
celles-ci
C'est ce
Une fois
y sont les
d'une fin
par Est
Sera Q
QUÉBEC
27,5 x 38
12,95 \$
BON DE
NOW
ADRES
CODE P

Pour le retour des beaux jours

QUÉBEC SCIENCE ÉDITEUR PRÉSENTE

L'herbier québécois

L'arbrrier québécois



La planète Terre a donné naissance à près d'un million d'espèces végétales.

Il existe au Québec plus de cent espèces d'arbres et d'arbustes.

Vouloir les connaître toutes serait certainement impossible.

Mais quelle satisfaction de pouvoir reconnaître au moins celles que l'on voit le plus souvent!

C'est ce que vous propose cet album.

Une soixantaine d'espèces choisies parmi les plus courantes, sont identifiées et illustrées, accompagnées d'un espace libre et d'une fiche d'identification pour vous permettre d'en faire collection.

Et, pourtant, nombreux sont ceux qui prétendent aimer la forêt et ces plantes vertes par excellence que constituent les arbres et les arbustes.

Voilà pourquoi Estelle Lacoursière, spécialiste de la botanique à l'Université du Québec à Trois-Rivières, et Pierre Leduc, illustrateur, ont uni leurs efforts pour présenter aux jeunes comme aux moins jeunes cet herbier original baptisé *arbrrier*.

par Estelle Lacoursière et Pierre Leduc
Série QUÉBEC SCIENCE NATURE
QUÉBEC SCIENCE ÉDITEUR, Québec, 1982, ISBN 2-920073-22-2
27,5 x 38 cm, 104 pages,
2,95 \$

par Estelle Lacoursière et Pierre Leduc
Série QUÉBEC SCIENCE NATURE
QUÉBEC SCIENCE ÉDITEUR, Québec, 1981, ISBN 2-920073-17-6
27,5 x 38 cm, 64 pages, 7,95 \$

BON DE COMMANDE

CODE 112

Veuillez me faire parvenir les volumes suivants:

	Prix	Quantité	Total
<input type="checkbox"/> L'ARBRIER QUÉBÉCOIS, par Estelle Lacoursière, 64 p.	7,95 \$	_____	_____
<input type="checkbox"/> L'HERBIER QUÉBÉCOIS, par Estelle Lacoursière, 104 p.	12,95 \$	_____	_____
		Sous-total	_____

Frais de port et de manutention 1,75 \$

Ci-joint chèque mandat au montant de _____ \$

NOM
ADRESSE
CODE POSTAL TÉLÉPHONE

Chez votre LIBRAIRE ou chez Québec Science Éditeur, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1



animée par
Yves Quenneville, entouré
de nombreux collaborateurs
et de leurs invités, cette
émission radiophonique
traite des plus récentes
découvertes et des évé-
nements marquants dans les
domaines de l'énergie,
l'astronautique, la médecine
et l'environnement.

le samedi
de 14 h 00 à 15 h 00

CBF·690  **CBV·980**
Montréal Québec
et aux stations de la chaîne française de Radio-Canada