

PER  
J-69

# QUÉBEC SCIENCE

DOSSIER  
TRANSPORT EN COMMUN

## LE MÉTRO FAIT SURFACE

LE MAL  
DES JOINTURES

GOULD, DARWIN:  
MÊME COMBAT!

L'ANIMAL JASEUR

LES MIROIRS  
DU DÉSERT



Port de retour garanti

COURRIER 2ième classe

Enregistrement  
numéro 1052

Port payé à Québec

C.P. 250, Sillery  
Québec G1T 2R1

BIBLIOTHEQUE NATIONALE QUEBEC  
BUREAU DEPOT LEGAL 01977  
1700 ST DENIS 6 SEPT 82  
MONTREAL P.Q. AOUT 85  
H2X 3K6



# Le beurre. Si bon... et bien moins de calories que vous ne pensez.

Gramme pour gramme\*, le beurre ne contient pas une seule calorie de plus que la margarine. Pourquoi donc se priver du bon goût du beurre, cette excellente source naturelle de vitamine A?

\*La quantité normale de beurre, ou de margarine, utilisée pour tartiner une tranche de pain contient environ 36 calories.



**Parce que du beurre,  
c'est du beurre.**



*Les producteurs de lait  
de votre province.*

® Marqué déposée du Bureau laitier du Canada

# Sommaire

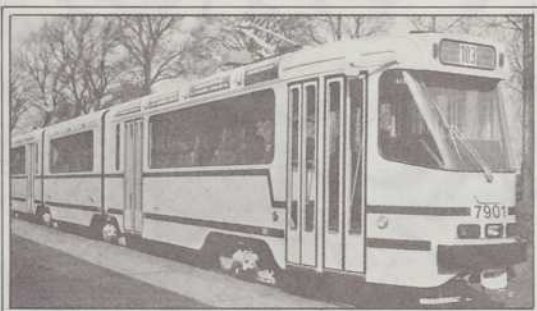
Volume 21, numéro 3 NOVEMBRE 1982

**16**

**I - Bientôt le tout automatique?**

*Bernard Giansetto*

Des systèmes complètement automatisés réduiraient, pense-t-on, l'abîme entre l'automobile et le véhicule de transport en commun.



**20**

**II - Le Québec choisit la prudence**

*Bernard Giansetto*

Les traditionnels tramways et trolleybus pourraient refaire surface

**24**

**Les miroirs du désert**

*T. Zimberoff - Sygma*

Le soleil rapporte ses premiers dividendes dans le sud de la Californie



**28**

**L'animal jaseur**

*Jocelyn Philibert*

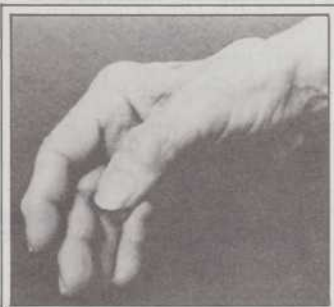
Les Indiens l'appellent «le petit frère qui parle». Il est aussi très rusé et ses barrages nous causent bien des problèmes

**34**

**Le mal des jointures**

*Ginette Beaulieu*

L'arthrite, ce n'est pas seulement des articulations qui bloquent. Elle a plus de 150 formes et touche les mécanismes de défense immunitaire de l'organisme



**42**

**Gould, Darwin: même combat!**

*Luc Chartrand*

Une rencontre avec le leader incontesté du débat sur le darwinisme aujourd'hui

## Actualités & Chroniques

**5**  
Post-Scriptum

**6**  
Décennie de l'eau  
Les ingénieurs aux pieds nus

**8**  
Météorologie  
Un nuage inquiétant?

**9**  
Électronique  
Une table parlante

**10**  
Santé  
Des contenants contaminants

**11**  
Astrophysique  
Au centre? Un trou noir...

**12**  
Sans frontières

**47**  
Santé  
Un œil sur... l'iridologie

**48**  
Apiculture  
Les abeilles au réfrigérateur

**Climatologie**  
Des témoins millénaires

**50**  
Télécommunications  
Un réseau intelligent

**Psychologie**  
Dissuader les vandales

**51**  
Santé  
Une épidémie est à craindre

**54**  
Bientôt demain

**55**  
Boîte à livres

**56**  
Courrier

**58**  
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, quatrième 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. Téléc: 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.



# Les énergies nouvelles

Hydro-Québec met à votre disposition une série de cinq diaporamas qui traitent de l'utilisation de nouvelles formes d'énergie pour la production d'électricité.

## Électricité nouvelle

19 min.

Document de base qui explique les techniques d'utilisation des formes d'énergie suivantes : soleil, vent, marée, biomasse ; il fait état des avantages et des inconvénients de leur utilisation.

## Énergie du soleil

15 min.

Document qui explique les différentes techniques et possibilités d'utilisation de l'énergie solaire.

## L'électricité à tout vent

11 min.

Document qui explique le principe d'utilisation de l'énergie éolienne et fait état des problèmes que les spécialistes doivent résoudre ainsi que des différentes expériences faites par Hydro-Québec avec les éoliennes.

## Énergie verte

14 min.

Document qui explique les possibilités de la biomasse ainsi que sa situation dans le contexte énergétique actuel.

## Rencontre du 4<sup>e</sup> type . . . La fusion thermonucléaire

21 min.

Document qui explique le principe de la fusion thermonucléaire, qui illustre les axes majeurs des recherches technologiques en cours et qui situe l'apport du Québec au développement du réacteur TOKAMAK.

Les prêts de documents audiovisuels relèvent du service des Techniques audiovisuelles, au siège social.

1. Adressez votre demande au moins quelques semaines avant la date d'utilisation à :  
Hydro-Québec  
Service des Techniques audiovisuelles  
Direction  
Édition et Production  
14<sup>e</sup> étage  
75, boul. Dorchester ouest  
Montréal, Québec  
H2Z 1A4

2. Mentionnez la DATE de PROJECTION et la DATE approximative du RETOUR.

N.B.

- Les documents ne peuvent être retenus plus de 10 jours ouvrables par l'emprunteur.
- Les documents sont expédiés port payé et assurés par Hydro-Québec. L'emprunteur doit les retourner port payé et les assurer pour la même valeur.
- Les documents audiovisuels sont prêtés aux organismes, aux associations et aux enseignants.

Pour obtenir, sans frais, les documents écrits et illustrés d'Hydro-Québec, écrivez ou téléphonez au service Relations publiques de votre région. Demandez le feuillet **Les documents d'Hydro-Québec à votre portée.**

# QUÉBEC SCIENCE

## DIRECTION:

Jean-Marc Gagnon, directeur général

## RÉDACTION:

Jean-Pierre Rogel, rédacteur en chef  
Diane Dontigny, adjointe à la rédaction  
Liliane Besner, Luc Chartrand,  
André Delisle, François Picard,  
Vonik Tanneau  
collaborateurs réguliers

## PRODUCTION GRAPHIQUE:

Richard Hodgson (conception graphique)  
Andrée-Lise Langlois (réalisation graphique)  
Alain Vézina (photo couverture)  
Raymond Robitaille (typographie)  
Litho Acme inc. (séparation de couleurs)  
Imprimerie Canada inc.  
(photogravure et impression)

## COMMERCIALISATION

René Waty, responsable  
Marie Prince, publicité  
Nicole Bédard, abonnements  
Messageries Dynamiques  
(distribution en kiosques)



Presses de l'Université du Québec  
Québec Science

## Abonnements

Canada: Spécial: (2 ans / 24 nos):	40,00 \$
Régulier: (1 an / 12 nos):	23,00 \$
Groupe: (10 et plus — 1 an):	21,00 \$
À l'unité:	2,95 \$
À l'étranger: Régulier: (1 an / 12 nos):	32,00 \$
À l'unité:	3,50 \$

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

## SOUTIEN FINANCIER

Le soutien financier du 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 Plourde  
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. Beaugard  
vice-président adjoint  
Laboratoire de l'Île des Sœurs

# POST-SCRIPTUM

Comment nous déplacerons-nous dans les centres urbains dans 10 ou 15 ans? Bernard Giansetto, un fervent de l'autobus et du métro, s'est penché sur cette question.

Son enquête, publiée dans ce numéro en deux parties, apporte un éclairage intéressant sur les choix de demain. D'un côté, rapporte-t-il, il existe des possibilités technologiques nouvelles. Celles-ci sont d'ailleurs déjà implantées ou expérimentées à petite échelle, comme à Morgentown, en Virginie. Mais d'un autre côté, les considérations économiques pèseront lourd dans la balance: il faut renoncer à l'image des millions de passagers filant à toute allure et sans bruit dans de petits véhicules automatisés. Dans la plupart des cas, les solutions de demain seront plus conventionnelles, montre Giansetto. Le métro et l'autobus, même améliorés, restent la base de la planification des systèmes de transport en commun. Espace urbain oblige, économie oblige. Car dans ce cas comme dans bien d'autres, la technologie propose, l'économie dispose.

À l'autre extrême de ce numéro, Luc Chartrand a rencontré Steven Jay Gould, la vedette du débat sur le darwinisme aujourd'hui. «Écouter Gould parler de science est fascinant,



Louis Pélissier

rapporte Chartrand. La subtilité et la puissance de conviction de cet Américain peu conventionnel sont telles

qu'on comprend pourquoi il a été choisi comme témoin à charge dans le procès contre le créationnisme à Little Rock dans l'Arkansas l'an dernier. Et pourquoi le procès a été gagné par les tenants de l'évolutionnisme!» Fait à noter, l'entrevue s'est presque entièrement déroulée en français, une langue que Gould maîtrise très bien (notre photo: Chartrand, à droite, face à Gould).

Le dossier sur l'arthrite de Ginette Beaulieu, quant à lui, pourrait en surprendre plusieurs. L'arthrite, n'est-ce pas la maladie des articulations, qui frappe surtout les personnes âgées? Pas tout à fait!, répond notre collaboratrice. Ginette Beaulieu est allée aux sources de toute l'information médicale disponible pour découvrir une maladie plus complexe et plus sérieuse qu'il n'y apparaît à première vue. Une maladie qui a ses multiples visages et qui échappe assez mystérieusement à la science, contrairement à ce qu'on pourrait penser.

Pour compléter ce numéro, le journaliste Jocelyn Philibert nous présente un animal bien de chez nous: le castor. Ou plutôt — car on ne peut résumer en un article les milliers de pages qui se sont écrites sur le sujet — il nous présente les péripéties contemporaines de cet animal avec un de ses voisins écologiques: l'homme, lui aussi constructeur de barrages et «aménagement» de forêts. Et un rayon de soleil pour terminer: un reportage photographique sur le soleil électrique du désert californien, où fonctionne une centrale solaire qui n'a plus rien d'expérimental.

Jean-Pierre Rogel

# ACTUALITÉS

DÉCENNIE DE L'EAU

## LES INGÉNIEURS AUX PIEDS NUS

Sur les quatre milliards d'habitants de notre planète, près de deux milliards n'ont pas de sanitaires et plus d'un milliard boivent une eau insalubre, qui leur apporte une kyrielle de maladies, certaines fatales, d'autres les handicapant pour la vie. Entérinée par la Conférence des Nations Unies tenue à Mar del Plata en Argentine en 1977, la Décennie de l'eau — qui a pour objectif de fournir une eau pure et un assainissement adéquat à la portée de tous en l'an 1990 — vise une mobilisation générale sur un problème vital pour les pays en voie de développement.

Pour Martin Beyer, un géologue suédois qui dirige les équipes d'experts en assainissement de l'UNICEF et qui était récemment de passage au Québec, ce sera aussi la «décennie de la vérité». Non seulement la réussite de ce programme est-elle vitale, explique-t-il, mais sa réalisation implique de nouvelles relations entre pays nantis et pays pauvres, des relations qui se cachent derrière le vocable de «transferts de technologie» et «technologie appropriée», et dont nous avons bien besoin.

Il serait en effet déplorable, estime M. Beyer, que l'effort de la Décennie de l'eau amène les pays nantis à imposer leurs solutions technologiques, le plus souvent lourdes et «chromées», à des populations qui n'en ont pas besoin. Il serait tout aussi déplorable que les pays développés perpétuent la dépendance des pays en voie de développement en matériel et en ressources humaines. Les organismes sous l'égide de l'ONU qui ont pensé ce programme ont tenté d'éviter ces pièges classiques de la coopération et favorisent une approche globale du problème.

La première action à entreprendre vise à impliquer les populations locales dans les décisions qui les concernent, d'explique M. Beyer. Il s'agit essentiellement d'éduquer et

d'informer les populations, principalement situées dans les zones rurales, des buts et avantages du programme de la Décennie. Agissant auprès des enfants, l'UNICEF est très actif à ce niveau, puisque c'est souvent à l'école que se prennent les «bonnes habitudes» d'hygiène nécessaires.

La seconde action consiste dans la recherche de solutions adéquates pour des situations particulières qui varient beaucoup. En effet, l'ensemble des techniques employées pour capter de l'eau de nos jours va des citernes en terre pour l'eau de pluie aux appareils complexes de forage rapide et aux énormes stations de pompage avec réseau de canalisations modernes. Il s'agit à chaque fois de faire le choix de la technologie la plus appropriée à la situation, la plus efficace en termes de coûts, en y intégrant l'élément humain. Là, on se contentera d'un réseau de conduites en bambou; ailleurs, on optera pour des pompes solai-

res ou des pompes modernes, après avoir foré dans le roc avec de grosses machines. «Nous privilégions les technologies appropriées, explique M. Beyer. Depuis le début de notre programme, plus de 50 types de pompes à main simples, très souvent fabriquées à l'aide de matériel local, ont été inventées et mises au point.»

Les technologies appropriées sont aussi utilisées pour l'assainissement des déchets domestiques. Ainsi, l'Inde investira 50 millions de dollars pour fournir des latrines simples à 4,6 millions de personnes résidant dans des zones rurales. Un autre exemple est le système de latrines à double fosse, qui permet une récupération des excréments comme engrais. L'Égypte, la Birmanie et le Bangladesh, en particulier, sont intéressés par cette solution qui vient du Vietnam et qui a été mise au point dans les années 50.

Enfin, une troisième action accompagne ce travail d'adap-

tation de techniques. Pour M. Beyer, il s'agit d'un volet essentiel: celui de la formation de personnel local, aussi bien dans la conception des systèmes d'eau ou d'assainissement, que dans la construction et l'entretien. On estime à plus d'un demi-million le nombre d'hommes et de femmes devant être ainsi formés durant la Décennie de l'eau. «Ces ingénieurs aux pieds nus, en quelque sorte, doivent pouvoir être autonomes dès l'instant où nos experts ont fini leur travail d'aide à l'implantation», avance M. Beyer.

En plus d'enseigner aux gens à entretenir les appareils, il faut faciliter la fourniture d'outils et de pièces de rechange standards, ce qui n'est pas facile dans les régions isolées. On comprend mieux l'importance de ce point lorsqu'on sait que, selon un relevé de l'O.M.S., de 40 à 80 pour cent des pompes manuelles installées dans les pays en voie de développement tombaient en panne au bout de



Pour Martin Beyer (à gauche), en mission au Soudan, la «bataille de l'eau propre pour tous» se joue village après village, par des techniques appropriées.

Martin Beyer / Unicef

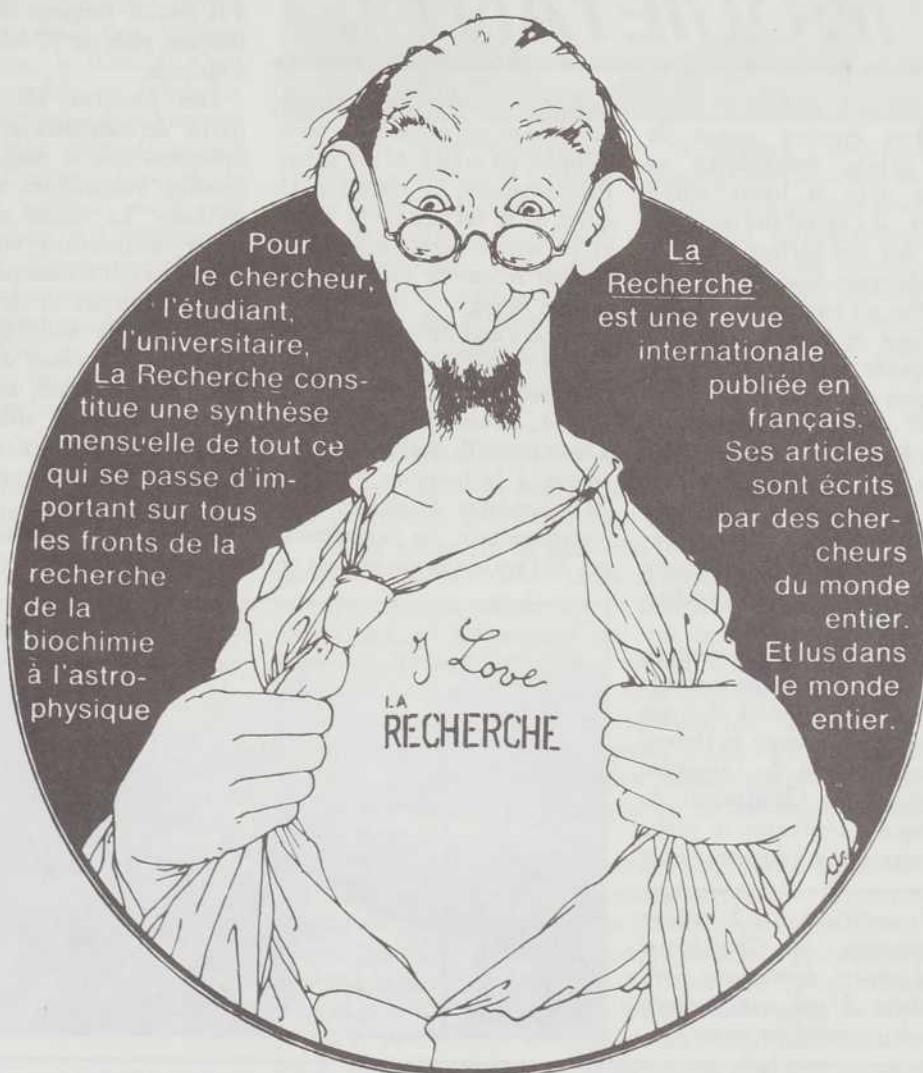
trois ans. M. Beyer, qui a récemment terminé une tournée de plusieurs de ces pays, soutient toutefois que les améliorations en ce domaine sont rapides et que la compétence des « ingénieurs aux pieds nus » est une réalité tangible, notamment en Inde, au Bangladesh et au Malawi, où d'importants programmes de formation sont en cours de réalisation.

Les coûts approximatifs de la Décennie de l'eau? Très grossièrement, environ 30 milliards de dollars par an, soit 300 milliards d'ici 1990. À titre de comparaison, nous dépensons 500 milliards de dollars par an en armements. Selon M. Beyer, on aurait dépensé seulement dix milliards environ en 1981 pour la première année de la Décennie (dont 2,5 milliards en aide internationale sous l'égide des Nations Unies) et il serait souhaitable que plus de pays développés contribuent généreusement à l'effort entrepris. Les contributions gouvernementales forment la part la plus importante des fonds recueillis, mais les contributions privées populaires sont aussi bienvenues. L'UNICEF, très actif au Canada, sert d'ailleurs de canal pour la collecte de ces fonds.

Le défi de la Décennie est de taille, mais ce n'est pas une « mission impossible », souligne l'expert suédois. « Bien sûr, il m'arrive d'être très découragé lorsque je compare les budgets consacrés à l'armement dans certains pays et ceux consacrés à ces questions d'eau », avoue Beyer. « Mais j'ai vu des populations entières se prendre en charge, très vite, en l'espace de quelques années. Et aujourd'hui, j'y retourne, l'eau est là, les enfants et les adultes sont plus en santé, ils ont la possibilité de cultiver la terre. Lorsqu'on a vu ces progrès-là se réaliser, on ne peut qu'être optimiste ».

Jean-Pierre Rogel

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



Pour le chercheur, l'étudiant, l'universitaire, La Recherche constitue une synthèse mensuelle de tout ce qui se passe d'important sur tous les fronts de la recherche de la biochimie à l'astrophysique

La Recherche est une revue internationale publiée en français. Ses articles sont écrits par des chercheurs du monde entier. Et lus dans le monde entier.

## Offre spéciale \*

**Je désire souscrire un abonnement d'un an (11 nos.) à la Recherche au tarif de 32 dollars canadiens au lieu de 44 dollars.**

nom \_\_\_\_\_

adresse \_\_\_\_\_

pays \_\_\_\_\_

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

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

## ACTUALITÉS

MÉTÉOROLOGIE

## UN NUAGE INQUIÉTANT?

Depuis le 29 mars dernier, un énorme nuage de débris volcaniques se balade dans la haute atmosphère. Il s'étend horizontalement sur une surface allant de la Californie jusqu'à l'Arabie Saoudite, en passant par l'océan Pacifique et l'océan Indien. Il transporte plus de déchets volcaniques qu'aucun nuage semblable depuis l'éruption du mont Katma (Alaska) en 1912. Selon des scientifiques de la NASA, son passage pourrait bien perturber de façon appréciable le climat de l'hémisphère Nord durant les deux prochaines années.

Les dix millions de tonnes de débris qui composent le nuage à la dérive — 20 fois plus que pour le célèbre mont St Helens — proviennent de l'éruption du mont El Chinchonal du Mexique. Ceinturant le globe terrestre entre l'équateur et le

trentième degré de latitude Nord, le nuage effectue un tour complet en moins de dix jours. Présentement, il recouvre le quart de la surface de la Terre et, en janvier, son « manteau » devrait recouvrir tout l'hémisphère Nord.

Jusqu'à maintenant, les chercheurs possèdent peu de données précises sur sa nature. La NASA, à l'aide de l'avion U-2, a bien recueilli quelques échantillons à la base du nuage, à 21 kilomètres d'altitude. Malheureusement, les performances de l'ancien avion-espion ne

lui permettent pas de pénétrer à l'intérieur du nuage. De plus, le nuage qui, au début, s'étalait verticalement entre 21 et 26 kilomètres, atteint maintenant, à la grande surprise des scientifiques, près de 32 kilomètres d'altitude.

Des mesures, effectuées à partir de satellites et du sol, indiquent que la majorité des cendres volcaniques sont retombees. La masse nuageuse serait maintenant constituée presque exclusivement d'anhydride sulfureux et de gouttelettes d'acide sulfurique. Ces dernières renvoient dans l'espace, par réflexion, une partie du rayonnement solaire (de cinq à dix pour cent). Même durant la nuit, le nuage exerce sa censure sur les photons lumineux. À l'Observatoire national de Kitt Peak (Tucson),

les astronomes ont mesuré une réduction de 40 pour cent de la lumière stellaire dans la direction du nuage.

Selon James Pollack, météorologue au Centre de recherches Ames de la NASA, un refroidissement de la température moyenne de l'hémisphère Nord de quelques dixièmes de degré pourrait perturber la circulation des grandes masses d'air, ce qui entraînerait des changements climatiques importants. « Tous les continents de l'hémisphère Nord seraient affectés; mais à des degrés qui varieraient d'une région à l'autre. » Pour Brian Toon, également de la NASA, une diminution de un degré de la température moyenne affecterait sérieusement les cultures, l'été prochain. On parle de gelées précoces et de pluies torrentielles.

Déjà, le nuage est au banc des accusés. Selon certains scientifiques, il serait responsable des pluies torrentielles qu'a connues la Californie l'été dernier. On lui impute également les records de basse température enregistrés le long de la côte Est américaine et dans plusieurs États du Middle West.

Mais en réalité, malgré les modèles climatiques sophistiqués actuels, malgré les expériences antérieures, les spécialistes ne peuvent prédire avec certitude quel sera l'impact du nuage sur les complexes jeux climatiques. Leurs prédictions vont du « il passera inaperçu parmi une multitude de facteurs affectant le climat », jusqu'aux affirmations les plus pessimistes.

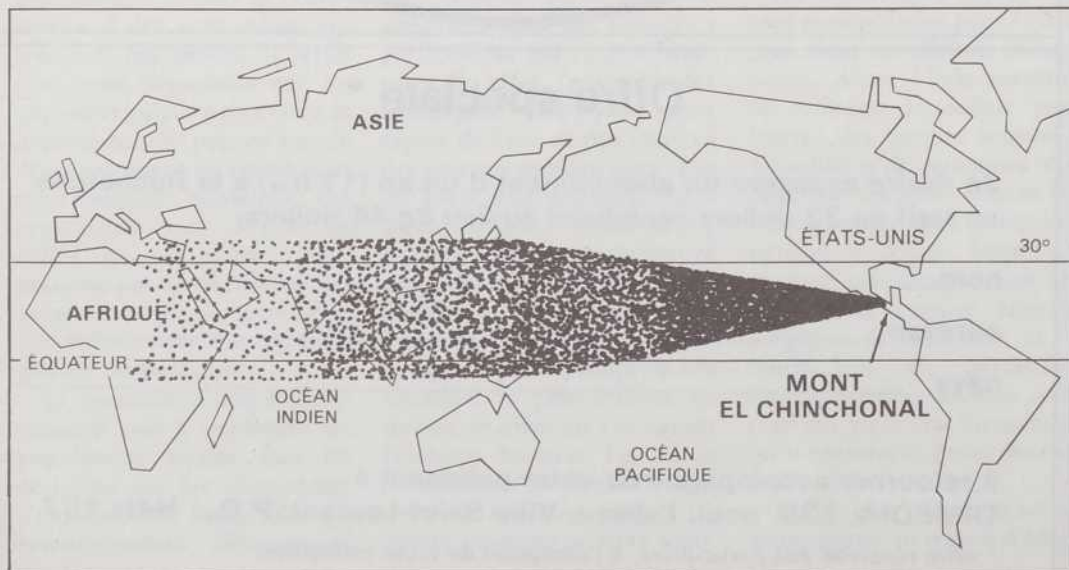
Une chose semble toutefois certaine: les récentes sautes d'humeur du mont El Chinchonal permettront aux scientifiques de mettre leurs hypothèses à l'épreuve. Il devrait s'ensuivre une meilleure compréhension des processus climatiques et peut-être... de meilleures prévisions météorologiques...

Claude de Launière



Geophysics Institute, UNAM

Après avoir dévasté la région avoisinante, El Chinchonal laisse encore planer sur l'hémisphère Nord une menace qui a la forme d'un nuage.

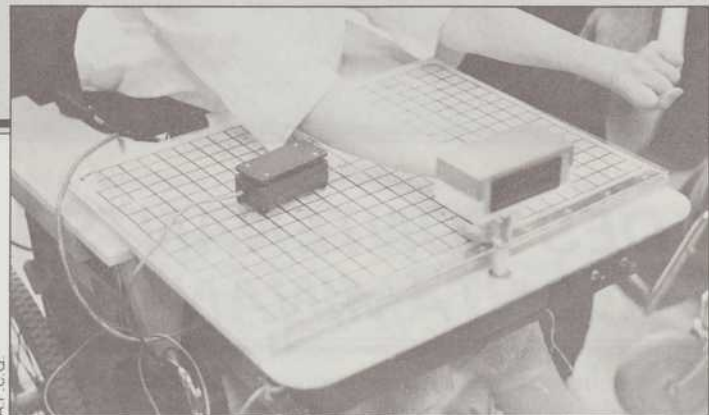


## ÉLECTRONIQUE

## UNE TABLE PARLANTE

Ne pouvoir communiquer oralement avec son entourage à cause de troubles de langage et/ou de parole: nombreuses sont les victimes de la paralysie cérébrale qui font face à ce problème. Pour les aider à abolir la barrière ainsi créée, Denis Gendron, un étudiant en génie électronique à l'Université de Sherbrooke, a mis au point une table électronique de communication qui, cet automne, sera soumise à l'évaluation.

Les handicapés de la parole disposent déjà d'un langage symbolique, le Bliss. Il s'agit d'un ensemble de symboles, chacun correspondant à un mot ou une idée, disposés sur un tableau. L'utilisateur pointe du doigt le symbole qu'il veut communiquer et l'interlocuteur lit sa signification inscrite au-dessus pour en comprendre le sens. Il n'est pas nécessaire de savoir lire et écrire pour utiliser ce langage. Il suffit de mémoriser les signes.



Avec la table électronique, l'utilisateur indique le symbole choisi à l'aide d'un rayon lumineux qu'il déplace au moyen d'une commande. Il actionne celle-ci avec sa main, son pied ou même sa tête. Il peut mettre en mémoire plusieurs symboles et ainsi construire une phrase complète.

Il dirigera l'inscription du message vers son interlocuteur ou bien il la gardera devant lui pour fins d'apprentissage. Si on remplace les symboles par les lettres de l'alphabet, on peut, en effet, utiliser cette table électronique pour apprendre l'écriture.

(D.D.)



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

580, rue Booth  
8e étage

## ÇA BOUGE DANS LE MIRAMICHI

Les 9 et 11 janvier dernier, le sol a tremblé en Gaspésie. Voilà, se sont dit les Gaspésiens, que ça recommence dans la vallée du Saint-Laurent. Cette fois-ci, ils se trompaient, car l'épicentre de ces secousses mineures était situé au Nouveau-Brunswick, dans la région de Miramichi, à 110 km au sud de Restigouche et à 90 km à l'est de Grand-Sault. Le Nouveau-Brunswick, où l'on n'avait pas enregistré de séismes depuis bien longtemps, a ensuite été secoué à nouveau en mars et en juin. Aucune de ces secousses n'a heureusement fait de dégâts sérieux, même si celle du 9 janvier, la plus importante, a atteint 5,7 à l'échelle Richter.

Ces séismes ont pourtant mis en relief un des aspects moins connus du mandat du ministère canadien de l'Énergie, des Mines et des Ressources: la surveillance et la détection sismique. Au lieu d'un exposé désincarné de ce mandat, voyons donc, plus concrètement, ce qui s'est passé en ce samedi 9 janvier.

Les premières nouvelles du tremblement de terre avaient à peine atteint Ottawa que déjà une équipe de scientifiques et de techniciens de la Division de la physique du Globe (une des composantes d'EMR) était réunie d'urgence, et débarquait, l'après-midi même, au Nouveau-Brunswick, le plus près possible de l'épicentre du séisme, pour y installer des sismographes portatifs chargés de mesurer l'intensité des secousses subséquentes, ce qu'on appelle les «répliques» du séisme principal; en même temps, le réseau des stations sismographiques permanentes d'EMR, reliées à Ottawa par des circuits téléphoniques directs, relayait vers la capitale les enregistrements de ces

répliques, dont on avait détecté plus de 80 au cours des premières 24 heures qui ont suivi le séisme.

À la suite de la seconde secousse du lundi 11 janvier, d'autres renforts de scientifiques et de techniciens furent dépêchés d'Ottawa; pendant deux semaines, et travaillant par un froid véritablement sibérien, ils parsemèrent la région de sismographes portatifs, avant d'installer une station permanente automatisée à 25 km au sud-est de la zone des secousses; cette station devait transmettre tout de suite à Ottawa les données sismographiques en forme numérique par des lignes de télécommunications.

Cette nouvelle station venait s'ajouter à un réseau déjà dense qui surveille continuellement les tremblements de terre survenant au Canada; ce réseau comprend des stations de télémessure avec enregistrement direct à Ottawa ou à Sidney en Colombie-Britannique. Il peut maintenant localiser les tremblements de terre jusqu'à une limite inférieure de magnitude proche de 2, dans la région du Nouveau-Brunswick et dans la plus grande partie de la vallée du Saint-Laurent; on sait que dans cette dernière région, et plus particulièrement au sud-ouest de la rivière Saguenay, ainsi que sur la rive nord, entre Baie Comeau et Sept-Îles, on a enregistré, au cours de la période historique, un nombre important de tremblements de terre.

Le réseau mis en place par les scientifiques d'EMR, depuis le séisme du 9 janvier, enregistre jusqu'à maintenant des micro-tremblements de terre tous les jours dans le Miramichi. Rien n'indique que la série tire à sa fin, et rien ne laisse prévoir non plus qu'il se produira un séisme aussi important que celui de l'hiver dernier. En matière de prédiction des séismes, nous n'en sommes encore qu'aux balbutiements de la science et de la technologie.

PUBLI-REPORTAGE

## ACTUALITÉS

SANTÉ

## DES CONTENANTS CONTAMINANTS

Les contenants en matière plastique qui ont envahi notre vie quotidienne au détriment du verre, du métal et du bois sont-ils dangereux? Une lettre diffusée l'été dernier par le Bureau des instruments médicaux (B.I.M.) de la Direction de la protection de la santé à Ottawa révèle que, loin d'être inertes, les matières plastiques interagissent avec certains médicaments et certaines substances, comme le sang en conservation ou en transfusion.

Deux phénomènes sont fréquents: une partie des substances actives des médicaments est absorbée par le plastique ou, à l'inverse, le contenant libère des substances toxiques qui contaminent le produit médicamenteux. Rien n'indique d'ailleurs que ces phénomènes d'échanges ne puissent être concomitants.

Les médecins sont au courant de ces relations entre le médicament et son protecteur plastique. Léon Katz, ingénieur biophysicien au B.I.M., précise même qu'il est fréquent pour un médecin de prescrire des doses plus élevées quand il sait que tel produit thérapeutique interagit avec le plastique et perd ainsi de ses principes actifs: «Le danger, c'est que le méde-

cin ignore la quantité perdue par le médicament. Il y a même un risque de surdosage si le fabricant a changé la nature de ses contenants et utilise un plastique moins vorace. Ou un danger de sous-dosage si le médecin ne tient pas suffisamment compte de l'action du plastique.»

La lettre que le B.I.M. a envoyé aux fabricants leur demande donc de préciser sur les emballages la nature des plastiques utilisés et les interactions possibles, sans perdre de vue que celles-ci varient aussi avec le temps et la température. De telles indications permettraient aux médecins de ne plus prescrire des doses à l'aveuglette. Les Canadiens sont ainsi les premiers au monde, selon L. Katz, à exiger de telles précisions aux fabricants qui, de leur côté, ne seront peut-être pas enthousiasmés par cette innovation nationale.

Reste la toxicité: «Certaines substances constitutives du plastique peuvent se libérer par migration, entrer dans la solution et empoisonner le patient, admet L. Katz. C'est vrai, il y a eu quelques cas d'empoisonnement qui ont nécessité un séjour prolongé à l'hôpital.»

Le chlorure de polyvinyle et le polystyrène ont été particulièrement étudiés, ainsi que leurs additifs flexibilisants (*plasticizer*). Ce sont ces derniers qui s'infiltrèrent très facilement dans le sang, lors des transfusions par les tubes de plastique mou couramment utilisés dans les hôpitaux. Sans parler des sacs pour la conservation du sang.

«Mais, conclut L. Katz, malgré tout il n'y a pas d'évidence que sur la douzaine de produits plastiques disponibles

sur le marché, il y en ait un seul présentant des dangers graves. Si c'était le cas, on les aurait interdits.»

Si l'on passe de la pharmacie à l'épicerie, les propos se font encore plus rassurants: «La quantité de ce qui passe du plastique aux aliments est très minime», dit M. Withy, chercheur au département de toxicologie de la Direction générale de la protection de la santé.

Il précise qu'au Canada, on a préféré étudier directement les aliments, contrairement aux États-Unis, où on s'est attaché

à leurs contenants: «De 1 000 parties par million (ppm) de styrène présentes dans les boîtes, on n'en trouve guère plus de 4 à 5 ppm dans des produits comme les yogourts, les fromages, le lait... C'est très peu; aucune législation spéciale n'est donc nécessaire.» Les études se poursuivent néanmoins, d'autant plus que les effets à long terme de ces produits relativement nouveaux ne sont évidemment pas encore connus.

Bernard Giansetto

Génie  
McGill

Renseignements: (514) 392-5306

## Six nouvelles "puces"

Quinze étudiants de maîtrise et de doctorat en génie électrique à McGill attendent avec impatience la livraison des six micro-circuits électroniques à très haute intégration (VLSI) que la firme Northern Telecom fabrique gratuitement à partir des plans qu'ils ont conçus. «Jusqu'à ces derniers temps, on n'aurait pu imaginer que des étudiants se livrent à un tel exercice car les méthodes de conception n'étaient pas assez avancées», explique leur professeur, M. Nicholas Rumin. Seules les grandes compagnies pouvaient regrouper les nombreux spécialistes requis non seulement pour fabriquer, mais pour concevoir les circuits des dizaines de milliers de transistors qui seront intégrés sur une "puce" de 5mm carré. «Bientôt», prédit M. Rumin, «un seul ingénieur attablé à un terminal d'ordinateur pourra faire tout ce travail de conception; d'où l'importance de la recherche informatique.» C'est d'ailleurs pourquoi les professeurs N. Rumin et V. Agarwal se sont associés à M. D. Avis, un collègue de l'école d'informatique de McGill, pour élaborer un programme de formation et de recherche en micro-électronique.

## Dépister les impuretés du métal

La bière gicle des milliers de canettes à la sortie de la pasteurisation. Ce cauchemar de brasseur est attribuable à la présence, dans la mince paroi métallique, de particules oxydées qui la percent d'une multitude de trous microscopiques. Or, jusqu'à présent, il était impossible de détecter les impuretés dans un métal à l'état liquide. Professeur au département de génie minier et métallurgique de McGill, M. Roderick Guthrie, croit avoir enfin mis au point l'instrument adéquat. «En adaptant une technique utilisée couramment pour mesurer les impuretés dans un système aqueux, nous avons démontré qu'il est possible de faire circuler le métal liquide à travers un contenant rattaché à un équipement électronique grâce auquel on peut capter les signaux émis par les impuretés du métal. Il suffit, en effet, de plonger cet instrument dans le métal liquide et, si impuretés il y a, nous le saurons car elles émettront un signal caractéristique.»

Publi-reportage



Andrée-Lise Langlois

Le plastique dont sont faits ces sacs peut réagir avec le sang qu'ils contiennent.

## ASTROPHYSIQUE

# AU CENTRE? UN TROU NOIR...

Le centre de notre Galaxie a réservé une surprise aux astronomes. Publiquement, ces derniers parlent d'une « source compacte ». Entre eux, ils murmurent l'expression « trou noir ». Peut-être n'en

auront-ils jamais la preuve absolue, mais ils sont presque obligés d'y croire : il y aurait un trou dans la Voie lactée. Un trou singulier s'il en est un : sa masse serait environ un million de fois celle du Soleil!

Se situant dans la constellation du Sagittaire, le centre de notre Galaxie constituait une énigme depuis plus de 50 ans déjà. On savait qu'il était une source radio des plus puissantes. Cependant, 30 000 années-lumière et d'épaisses couches de gaz et de poussière interstellaire obstruent la vue des télescopes optiques. Pour ce qui est des autres longueurs d'onde intéressantes, l'atmosphère terrestre les absorbe voracement.

L'explication des physiciens à ce phénomène était donc toute aussi opaque.

Deux éléments sont venus éclaircir l'horizon : la théorie des quasars et de nouvelles méthodes d'investigation. Les quasars intriguaient les astrophysiciens sérieusement. Qu'est-ce qui peut bien fournir à un objet excessivement éloigné l'énergie nécessaire pour qu'il soit jusqu'à 100 milliards de fois aussi lumineux que le Soleil? L'existence de trous noirs massifs enfouis dans des galaxies, autrement normales, demeurerait l'explication la plus sensée. Le gaz et la poussière environnante qui tombent dans ces trous n'ont d'autre choix que de convertir leur masse en énergie radiante. Ce processus de transformation de la masse en énergie s'est avéré de loin le plus efficace, de quoi subjuguier ceux qui n'en reviennent pas encore de la puissance de la fusion et de la fission nucléaires. De ces faits et de quelques autres, l'extrapolation devenait immédiate : il est possible que toutes les galaxies enferment un trou noir central.

Au terme de cinq années de recherches rendues possibles grâce à de nouvelles techniques d'expérimentation, la conclusion semble inévitable. Le centre de notre Galaxie serait bel et bien un trou noir. Une hypothèse alternative suggère la présence d'environ 1 000 jeunes étoiles dans un volume ayant approximativement une année-lumière de diamètre. Cet agrégat serait plus invraisemblable que le trou noir. On a au moins une explication pour ce dernier...

Jean-Pierre Marquis

« Si tu connais hier et aujourd'hui, tu connaîtras demain, car le fil du tissierand est l'avenir, le drap tissé est le présent, le drap tissé et plié est le passé. »

(Proverbe Peul)

La Fonction publique du Canada offre des chances égales d'emploi à tous The Public Service of Canada is an equal opportunity employer



## Chercheur scientifique, poissons marins et anadromes de l'Arctique

Traitement : \$23 225 - \$43 200

N° de référence : 82-NCRSO-DFO-2 (2110)

Pêches et Océans  
Station de biologie arctique  
Ste-Anne-de-Bellevue (Québec)

La station de biologie arctique de Ste-Anne-de-Bellevue a besoin d'un chercheur scientifique pour réaliser des études sur le terrain et en laboratoire.

### Fonctions

Ces études ont pour objet de permettre de comprendre les processus en œuvre dans les écosystèmes marins de l'Arctique afin de fournir des avis sur les effets potentiels de l'exploitation des ressources hydro-électriques ou non renouvelables sur les espèces marines et anadromes de poissons et sur leurs habitats, ainsi que sur la taille des stocks et la productivité des espèces exploitées et potentiellement exploitables.

### Conditions de candidature

Doctorat pertinent d'une université reconnue en sciences halieutiques, en zoologie ou en physiologie, ou grade moins élevé assorti d'une expérience de travail en recherche et de la publication de travaux équivalents à un doctorat. Auteur de rapports ou de documents publiés ou inédits sur des recherches dans le domaine des pêcheries, du milieu aquatique ou de la physiologie des poissons. Expérience dans la réalisation d'études scientifiques, à titre privé ou au sein d'une équipe de recherche, et dans la surveillance d'un personnel technique.

Prière de toujours rappeler le numéro de référence approprié.

### Exigences linguistiques

La personne choisie exercera ses fonctions dans une importante mesure en français et en anglais. Les personnes bilingues et les personnes unilingues qui consentent à entreprendre la formation linguistique et qui peuvent démontrer qu'elles ont les aptitudes voulues pour devenir bilingues sont invitées à poser leur candidature.

### Conditions d'emploi

Les candidats doivent être prêts à mener des recherches dans les régions lointaines de l'Arctique, à bord de petits bateaux, et souvent dans des conditions difficiles.

Un répertoire de candidatures sera établi en vue de combler d'autres postes dans un champ d'activités semblable à Québec (Québec) et à Moncton (N.-B.)

N° d'autorisation : 212-134-017

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 the address below:

### Comment se porter candidat

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

Rachel Boisvert  
Bureau de dotation de la Région de la capitale nationale  
Commission de la Fonction publique du Canada  
300, av. Laurier Ouest  
Ottawa (Ontario) K1A 0M7  
Canada  
Tél.: (613) 593-5331 poste 485

Canada

par Bernard Giansetto

## LES TRANQUILLISANTS EN PERTE DE VITESSE

Les médecins américains ont réduit de façon significative leurs prescriptions en matière de tranquillisants, somnifères et autres sédatifs. Diverses études montrent que le pourcentage de la population entre 18 et 74 ans habituée à utiliser ces drogues est passée de 18,1 à 15,9 pour cent, soit de 104,5 millions de prescriptions en 1973, année record, à 70,8 millions en 1981. Il semble que les Américains aient pris conscience du fait qu'il n'y ait pas que des avantages à consommer de tels produits.

Mais surtout le déclin n'est devenu réellement significatif que lorsque le gouvernement américain, pendant la présidence de Jimmy Carter, a prévenu le corps médical que s'il ne diminuait pas les prescriptions de ce type de médicaments une action vigoureuse pourrait être entreprise. *(The Journal)*

## L'AMOUR AVANT LA MORT

Deux fléaux pour les cultures du coton et du tabac, des vers à l'appétit vorace, pourraient être annihilés si on parvenait à provoquer artificiellement l'accouplement massif et contre-nature des deux espèces. On a constaté en effet qu'une fois unis, l'anthonome du cotonnier et le parasite du bourgeon de tabac ne peuvent plus se séparer et meurent ainsi.



Agriculture Québec

Pour cela, les chercheurs du ministère américain de l'Agriculture ont eu l'idée de mêler les stimulants sexuels chimiques des deux espèces afin d'attirer les insectes les uns vers les autres. Un premier essai a été fait au Texas près de Brownsville et les observations sur de telles confusions à grande échelle se poursuivent. Provoquer le «chaos sexuel» pourrait devenir un nouveau moyen de contrôler «naturellement» les insectes.

*(Associated Press)*



# Sans frontières

## DE L'EAU SUR EUROPA?



NASA

Europa, une des lunes de Jupiter pourrait être entièrement recouverte d'un océan d'eau d'une profondeur allant jusqu'à 100 kilomètres et couvert en surface d'une épaisse croûte de glace. Si cette hypothèse des astronomes de la NASA se vérifie, Europa deviendrait avec la Terre le seul objet céleste de notre système solaire à receler de l'eau sous forme véritablement liquide. Dans ce cas, elle deviendrait aussi un havre possible de vie.

*(Globe and Mail, collaboration spéciale)*

## ROCHES ÉLECTRIQUES

Des chercheurs français pensent avoir trouvé un nouveau moyen d'exploiter indéfiniment la chaleur du sous-sol en soutirant celle qu'ont emmagasinée les roches sèches, tels les granits, enfouis dans le sous-sol.

Ce projet baptisé Energéroc, qui a été expérimenté à petite échelle, propose de creuser, à 400 mètres de distance, deux puits profonds de 4 500 mètres reliés à leur base par de fines fissures (un millimètre d'épaisseur) percées par l'injection d'eau froide. Cette eau envoyée dans l'un des deux puits ressortirait de l'autre côté à 200°C environ, la température du sol augmentant en moyenne d'un degré tous les 30 mètres. On pourrait ainsi produire 4,5 mégawatts d'électricité à un prix du kilowatt équivalant à celui des sources d'énergie classiques comme le charbon ou le mazout.

*(Revue du Palais de la découverte)*

## UN SURSIS POUR L'AMAZONIE

Un projet visant à défolier 500 kilomètres carrés de forêt amazonienne en vue d'accélérer la mise en opération d'un barrage géant vient de se heurter au refus du gouvernement brésilien. Ce veto ne remet cependant pas en cause la stratégie brésilienne visant à attirer les investissements étrangers pour exploiter les ressources minières et industrielles amazoniennes grâce à de l'électricité à bon marché qui serait fournie par une quarantaine de barrages.

La compagnie Electronorte prévoit ainsi d'ici la fin du siècle que 22 000 mégawatts, c'est-à-dire 40 pour cent des besoins du Brésil à ce moment-là, sortiront des rivières amazoniennes. Mais tout reste à faire puisque actuellement, seulement deux barrages fournissent 65 mégawatts. C'est dans ce contexte qu'est né le projet Tucuruí, un barrage qui, une fois construit, submergerait 20 millions de mètres cubes de bois de bonne qualité sur une superficie qui inclut en partie une réserve indienne et un site «protégé».

Pressé par le temps et désireux de voir le barrage s'élever au plus tôt, Electronorte a estimé que les arbres ne pourraient être coupés avant que le niveau de l'eau ne commence à s'élever. La compagnie a alors demandé à l'Institut national de recherches amazoniennes d'étudier la possibilité d'utiliser des défolants chimiques pour «nettoyer» le site, la submersion d'arbres vivants pouvant en effet s'avérer très onéreuse par l'encrassement et la détérioration rapides des turbines qui en résulteraient.

En opposition au ministère de l'Agriculture et au Conseil national de la recherche, le ministre de l'Environnement, Paulo Nogueira Neto, a alors mis son poids dans la balance en affirmant qu'il ne pourrait jamais souscrire à l'immoralité de telles recherches. Si finalement le ministre de l'Intérieur lui a donné raison, de nombreux écologistes et scientifiques, ainsi que M. Neto lui-même, estiment que Electronorte va maintenant attendre que le tumulte soulevé par cette affaire s'apaise pour reprendre ses recherches de défoliation.

*(New Scientist)*

## TÉLESCOPES OPÉRÉS À DISTANCE

Le nouvel observatoire astronomique britannique des îles Canaries sera utilisé et contrôlé depuis un château perdu au cœur de la campagne anglaise. Vers la fin de 1983, environ un an après sa mise en service, les deux télescopes de La Palma utilisés depuis le manoir Herstmonceux dans le Sussex constitueront le premier observatoire au monde à être contrôlé à grande distance. Cette innovation pourrait être imitée en raison des économies qu'elle permet.

Présentement, les astronomes britanniques doivent aller en Australie, à Hawaii, en Afrique du Sud ou aux Canaries où les cieux sont plus dégagés qu'en Grande-Bretagne. Chaque équipe ne peut utiliser les instruments que durant quelques nuits, ce qui est très peu rentable en raison des frais énormes de voyage et de séjour — 200 000 \$ ont été dépensés, l'an dernier, uniquement pour le transport. Mais à l'inverse, les coûts des canaux de télécommunications nécessaires pour un contrôle éloigné sont en baisse.

À la fin de 1982, il y aura cinq lignes au coût annuel de 10 000 \$. Deux douzaines de techniciens en permanence à La Palma recevront épisodiquement la visite des astronomes d'Herstmonceux. Par ailleurs, l'observatoire royal d'Édimbourg en Écosse envisage de se connecter au télescope géant de Mauna Kea à Hawaii. Mais là, compte tenu de la distance, les coûts seront beaucoup plus élevés et deux satellites seront nécessaires pour assurer le contact.

(New Scientist)

## L'ÉGYPTE RÊVE AU GRAND LAC SALÉ

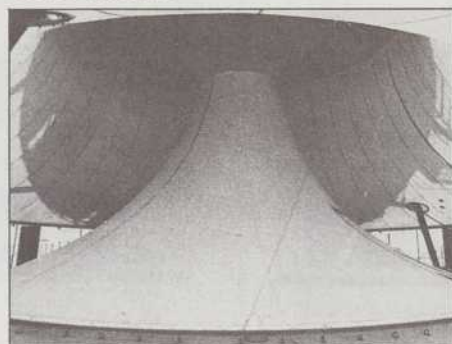
L'Égypte projette de creuser un canal à travers les basses collines de son désert occidental afin de remplir avec l'eau de la Méditerranée la gigantesque dépression de Kattara, le point le plus bas du continent africain. Le projet produirait suffisamment d'énergie électrique pour alimenter plusieurs villes nouvelles prévues pour la région. Les travaux pourraient coûter jusqu'à trois milliards de dollars américains et ne pas être terminés avant une décennie.

La Banque mondiale a cependant exprimé des réserves sur les effets nocifs que la création d'un vaste lac d'eau salée pourrait avoir sur l'environnement.

(Reportage CRDI)

## LA CHEMINÉE ESPAGNOLE

Une cheminée de 200 mètres de haut dominant une grande « robe » de plastique transparent de 40 000 mètres carrés tendue tout autour à deux mètres du sol a commencé à produire de l'électricité solaire dans une vallée aride de la Nouvelle-Castille à 100 kilomètres au sud de Madrid.



La cheminée de Manzanares est d'une propreté exemplaire puisqu'elle se contente de souffler l'air chaud produit par l'immense serre de plastique construite à sa base. Dans une cheminée comme dans une montgolfière, l'air chaud exerce une force ascendante proportionnelle au volume ambiant; plus le ballon est gros, ou plus la cheminée est haute, et plus grande est la force.

Le prototype de Manzanares construit par une firme ouest-allemande au coût de 1,44 million de dollars américains pourrait produire jusqu'à 140 kilowatts d'électricité grâce à la turbine installée dans la colonne. Celle-ci est mise en mouvement par des flots d'air de 90 km/h surchauffés par la structure plastique de 20 degrés au-dessus de la température ambiante.

L'ensemble a déjà connu quelques aléas puisque l'immense serre a tendance à accumuler poussière et débris en raison de l'insuffisance des pluies. Ce problème altère l'efficacité de la transmission d'au moins 80 pour cent. Quant au vent, paradoxalement, il agit aussi comme un élément grandement perturbateur. Pour rentabiliser la serre, on y a planté des légumes, mais on s'est rendu compte que l'asphalte faisait mieux l'affaire en matière de production d'électricité puisqu'il augmente le rendement d'environ 30 pour cent.

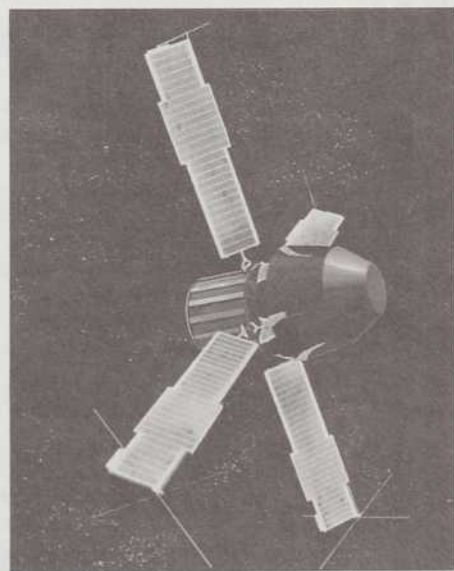
La cheminée solaire a donc besoin de soleil et de beaucoup d'espace, ce qui pourrait convenir à des pays comme le Brésil, l'Arabie ou la Libye, à condition qu'elle soit installée dans des régions à l'abri des vents.

(Renewable Energy News)

## LE DILEMME DE L'UTILISATION DE L'ESPACE

Après une longue opposition, les États-Unis ont fini par accepter que le Sommet mondial des Nations Unies sur l'espace (Unispace) rappelle que l'exploration spatiale obéit à des fins pacifiques et non militaires. Selon le rapport final de cette conférence tenue à Vienne, les États devraient suivre la lettre et l'esprit du traité de 1967 sur l'utilisation pacifique de l'espace qui interdit de mettre en orbite des armes de destruction massive.

Analysant la réunion de Vienne, le magazine britannique *New Scientist* rappelle que le traité n'interdit pas d'expérimenter des armes au laser ou à faisceau de particules et encore moins de mettre en place des satellites de télécommunications qui pourraient jouer un rôle crucial dans le déroulement d'un conflit mondial. Les États-Unis et l'U.R.S.S. ne se sont donc pas privés jusqu'à présent d'ignorer l'esprit du traité même s'ils n'en ont pas violé la lettre. Ainsi 75 pour cent des 2 000 satellites lancés à ce jour l'ont été à des fins militaires.



Par ailleurs, dans le cadre d'Unispace, les pays du Tiers-Monde se sont efforcés d'obtenir des garanties quant à la diffusion d'émissions de télévision susceptibles de miner leurs valeurs culturelles. Toute diffusion supposera désormais une autorisation du pays arrosé par le satellite. Du côté des nantis, le Canada a soutenu cette proposition en alléguant que l'éventuelle diffusion par le satellite Anik-B d'une série comme *Dallas* pouvait avoir un effet catastrophique sur le mode de vie des populations inuit.

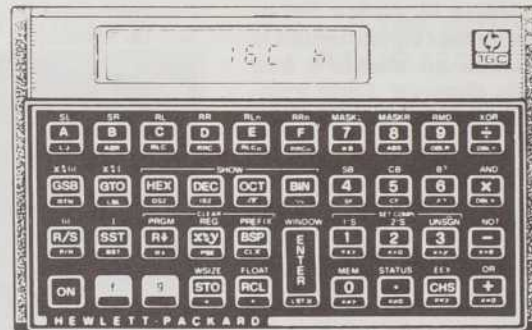
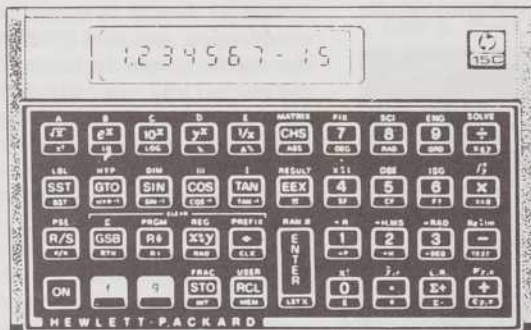
(New Scientist)



**NOUVEAU**

## HP-15C ET HP-16C

LES CALCULATEURS DE HEWLETT-PACKARD  
QUE VOUS ATTENDEZ  
POUR METTRE FIN À D'INTERMINABLES CALCULS



### HP-15C

214,50 \$\*

Pour vos  
calculs scientifiques  
avancés et complexes

#### CARACTÉRISTIQUES:

- calcul matriciel (jusqu'à 5 matrices ou 64 éléments)
- opérations sur les nombres complexes
- intégration
- détermination des racines réelles d'une équation (SOLVE)
- 5 clés à définir
- 25 labels de programmes
- 10 indicateurs binaires
- 12 tests conditionnels
- 7 niveaux de sous-routine
- affichage crystal liquide

\* Prix sujets à changement sans préavis

**HP-10C** maintenant disponible au prix de **128,95 \$**

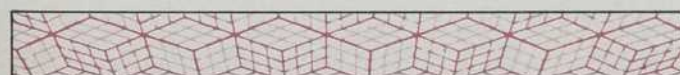
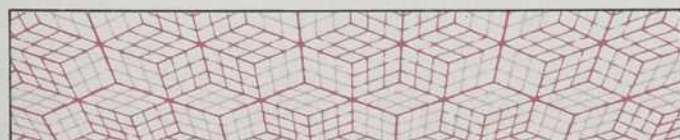
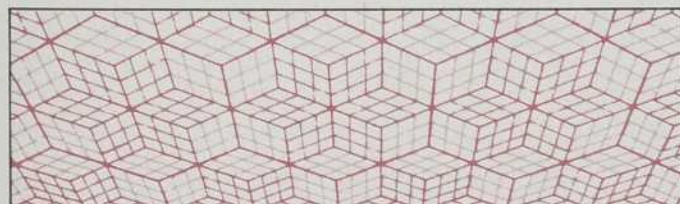
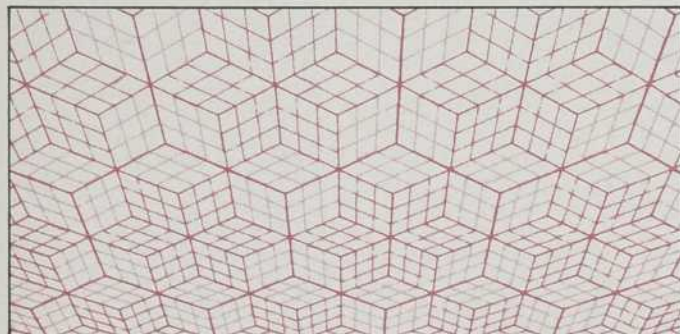
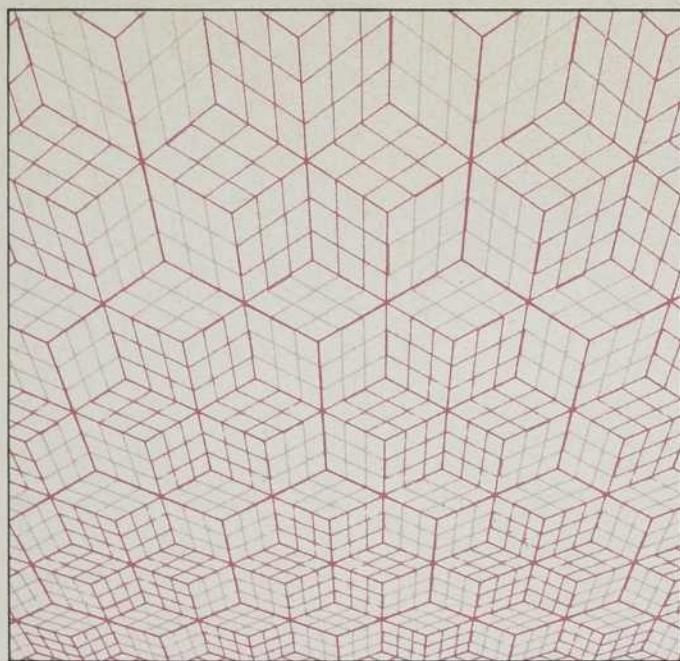
*Ces deux nouveaux modèles ainsi que les autres calculateurs Hewlett-Packard sont disponibles à la:*

### COOPERATIVE ETUDIANTE DE POLYTECHNIQUE

2900 Édouard-Montpetit  
C.P. 6079, succ. «A»  
Montréal, Québec  
H3C 3A7  
tél.: (514) 344-4841

Veuillez nous contacter pour des commandes postales





# Initiation aux micro-ordinateurs

*Louis E. Frenzel Jr.*

Traduction d'un best-seller américain, ce livre s'adresse aux personnes qui désirent relever le défi informatique.

Ce texte a été spécifiquement conçu pour l'apprentissage individuel. Chaque chapitre a été divisé en paragraphes présentant chacun une notion particulière. Le lecteur doit constamment répondre aux questions qui lui sont posées et qui lui permettent de vérifier l'état de ses connaissances.

Abondamment illustré de schémas, graphiques et photos, ce livre ne requiert aucun prérequis en informatique ou en électronique.

On y explique en détail la structure et le fonctionnement des micro-ordinateurs individuels depuis le microprocesseur, en passant par la mémoire, les périphériques, la programmation et le logiciel.

Un document essentiel pour pénétrer et comprendre le monde fascinant des micro-ordinateurs individuels.

**BON DE COMMANDE**

Date \_\_\_\_\_

Veillez m'envoyer \_\_\_\_\_ exemplaires de *Initiation aux micro-ordinateurs* par Louis E. Frenzel Jr.

Ci-inclus vous trouverez 19,95 \$ par volume (incluant les frais de manutention)

Paiement ci-joint (chèque ou mandat) \$ \_\_\_\_\_

MASTER CARD No \_\_\_\_\_

VISA No \_\_\_\_\_

Date d'expiration de ma carte de crédit \_\_\_\_\_

Tél.: \_\_\_\_\_

Signature \_\_\_\_\_

Nom (en majuscules) \_\_\_\_\_

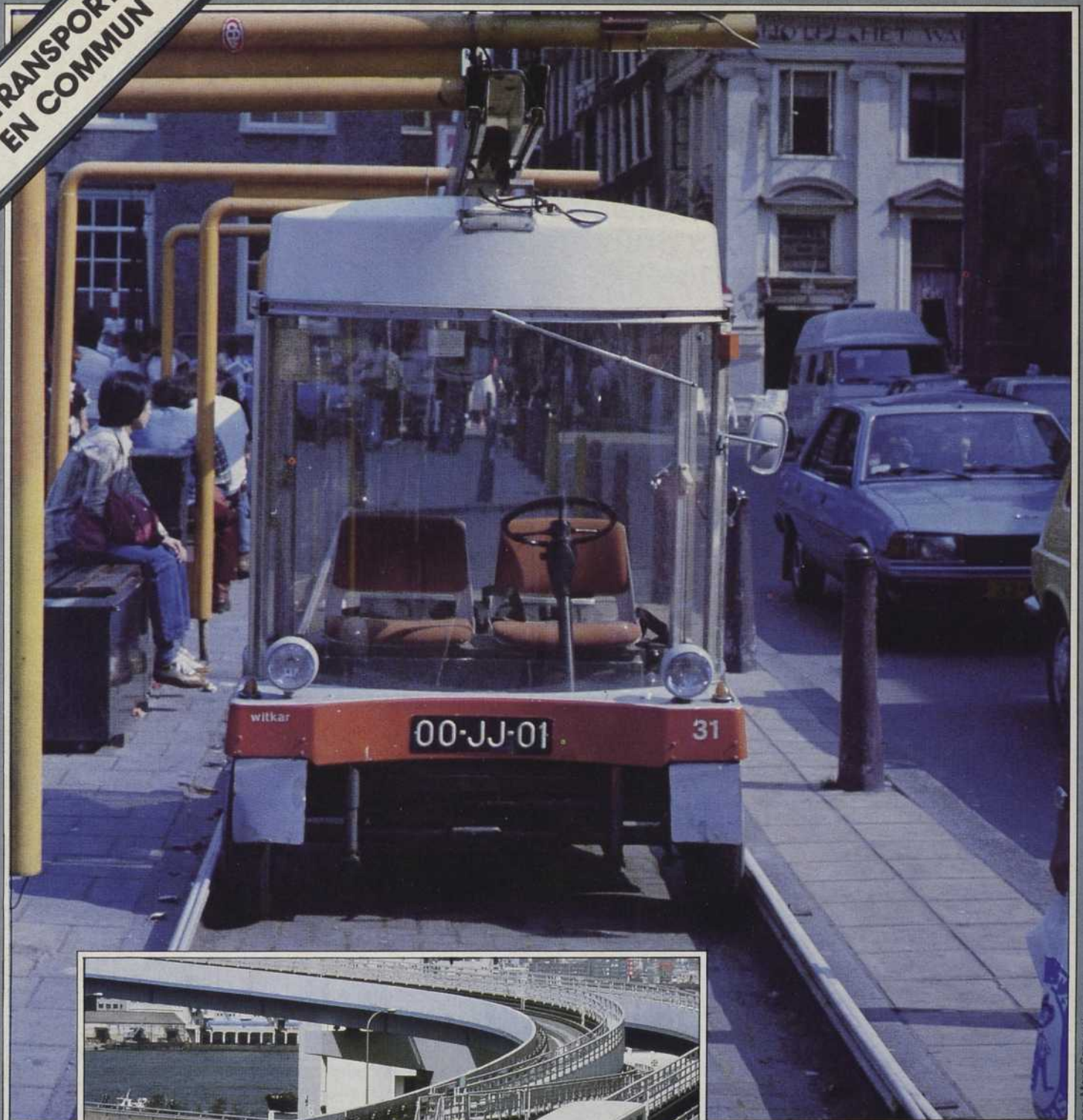
Institution \_\_\_\_\_

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



Modulo Éditeur  
825, Querbes, Outremont, Québec  
H2V 3X1  
(514) 272-5733

# TRANSPORT EN COMMUN



Grain Davis / Sigma

*Les innovations se multiplient dans le domaine du transport en commun. Ainsi, à Amsterdam, on pourra se déplacer à bord de la voiture individuelle communautaire, mue à l'électricité. N'importe qui utilise quel véhicule, à condition qu'après usage, on laisse celui-ci à une station de recharge et qu'on paie le temps d'utilisation. Au Japon, on pourra utiliser le Port-Liner, qui fait la navette entre Sannomiya et la ville de Kobé. Il s'agit d'une rame, mue aussi à l'électricité, mais sans pilote et dirigée à distance par ordinateur.*

# Bientôt le tout automatique?

Des systèmes complètement automatisés réduiraient, pense-t-on, l'abîme entre l'automobile et le véhicule de transport en commun. Mais les coûts élevés font hésiter

par Bernard Giansetto

«You are about to ride the most modern transit system in the world»: attention, nous allons emprunter le système de transport en commun le plus moderne qui soit. Premier contact troublant: le tourniquet, qui ne s'ouvre qu'après y avoir glissé 50 cents ou une carte d'abonnement en plastique, comporte aussi une rangée de boutons; choisissez votre direction, appuyez et passez.

Bientôt, une toute petite voiture sans chauffeur, sur pneus, s'arrête sur le quai. Les passagers en descendent (huit assis et douze debout). Sur un tableau lumineux s'inscrit la prochaine destination: *Towers*. C'est la nôtre. Le temps de s'y installer, les portes se referment: nous appartenons au monde transitoire du transport en commun.

La voiture s'élance sur la chaussée aérienne de béton. Elle ralentit dans les virages et se lance à toute allure (45 km/h) dans les lignes droites. Nous croisons d'autres voitures semblables, nous ignorons diverses stations situées à l'écart de la voie et accessibles par des bretelles. Une douzaine de minutes plus tard, le véhicule ralentit, quitte la ligne principale et emprunte la voie d'accès à la station *Towers*. Les portes s'ouvrent; un autre portillon automatique: pas de guichet, pas un contrôleur, pas de chauffeur, uniquement des passagers.

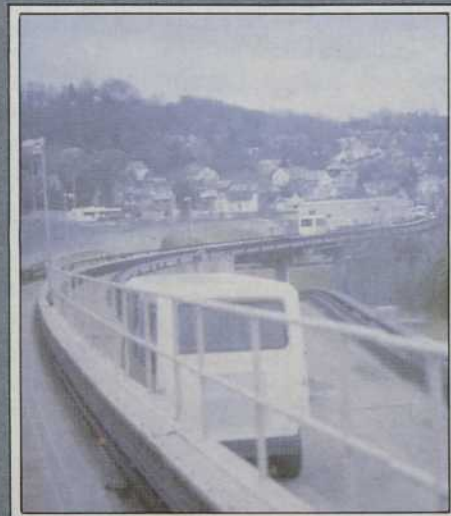
## LES VÉHICULES DU FUTUR

Ces voitures autonomes qui viennent de nous mener à bon port sont plus des petites machines à voyager dans le temps que dans l'espace. Car

l'horizon est limité à Morgantown, Virginie de l'Ouest, 50 000 habitants, à 100 kilomètres au sud de Pittsburgh, une ville où en 1840 la population avait refusé l'installation du chemin de fer de peur qu'il n'effraie les vaches. Depuis 1975, les 19 000 étudiants de cette ville, qui abrite l'université de la Virginie occidentale, ont reçu en cadeau le PRT (*Personal Rapid Transit/Transport en commun rapide et individuel*), construit par la firme Boeing Aerospace avec l'aide financière du gouvernement fédéral. Les campus sont ainsi inter-reliés, entre eux et avec le centre-ville, sur une ligne de 13 kilomètres parsemée de cinq stations.

Les 73 véhicules du PRT circulent sur une voie aérienne massive en

*Le système automatique PRT de Morgantown, aux États-Unis: un concept de transport en commun rapide et individuel qui a suscité de l'intérêt et des expériences même au Canada.*



Bernard Giansetto

béton, particulièrement surprenante pour cette petite ville de province qui s'étale sur les contreforts appalachiens. S'agit-il pour autant d'un saut, d'un voyage dans l'avenir — *a ride into the future*, comme le disent les responsables du PRT — ou d'un beau jouet expérimental qu'il serait difficile de reproduire à grande échelle?

Le PRT est le fruit d'un rêve né aux États-Unis, qui a suscité un intérêt et des expériences du même type en Europe, au Japon et... au Canada. Ce rêve consisterait à abolir le clivage entre deux camps irréconciliables: transport individuel et transport collectif. «Certains développements technologiques pourraient, s'ils étaient menés à leur conclusion logique, amener la réalisation de systèmes de transport qui diminueraient ou élimineraient entièrement l'abîme entre l'automobile, qui est, la plupart du temps, de propriété individuelle et les véhicules de transport en commun qui sont du domaine public et utilisés comme tels», peut-on lire dans une étude faite par l'Institut de recherche en électricité (*Electricity Power Research Institute*) et cité dans un document de Transport Canada.

## SILENCIEUX, PROPRE, MAIS ENVAHISSANT

Une vision idéale de la ville de demain laisse ainsi entrevoir le cœur des cités sillonné de véhicules électriques automatiques qui vous conduisent directement là où vous voulez aller, après avoir abandonné votre voiture dans un stationnement périphérique.

Le système dit de stations «en dérivation» (*off-line*), tel que déve-

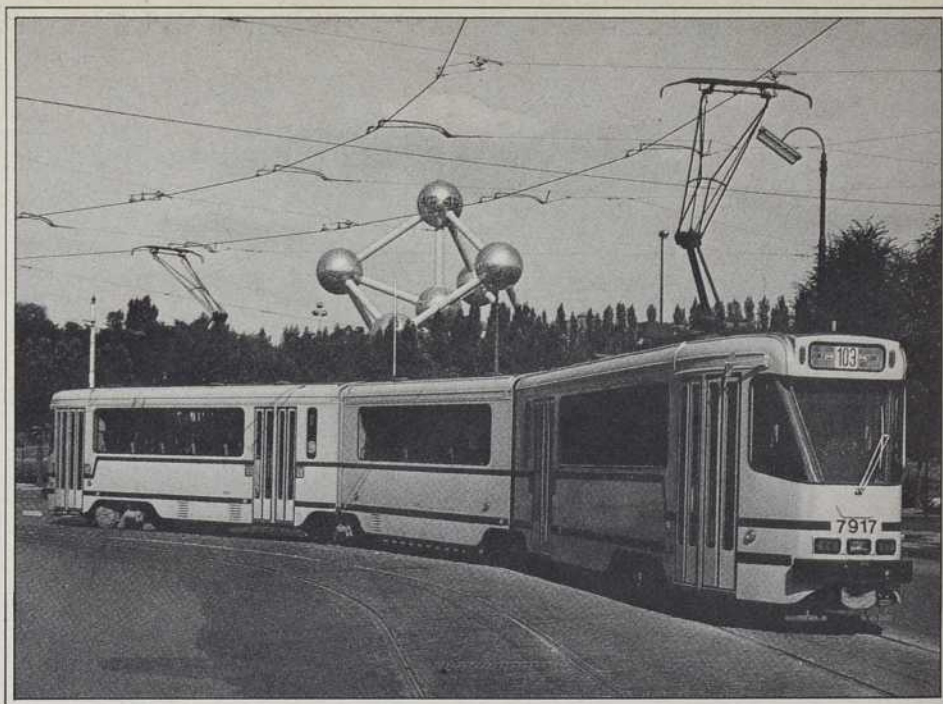
*Bruxelles n'est pas en reste avec son métro de surface bi-articulé.*

loppé à Morgantown, permet effectivement à la voiture électrique de demeurer sur la ligne principale pour tout le voyage et de ne bifurquer par la bretelle d'accès qu'une fois atteinte la station programmée par le voyageur au passage du tourniquet. «La capacité des véhicules PRT à passer les stations sans s'arrêter autorise la construction d'un grand nombre de stations au centre-ville, sans effet adverse sur la vitesse moyenne du véhicule», explique une étude canadienne réalisée sur le sujet en 1976 (*The PRT Candidate System, in A Concept Definition Study for City Center Circulation Systems*).

Le PRT a aussi l'avantage de bien coller à l'imagerie populaire concernant l'an 2000. Il y a évidemment un MAIS. Il est de taille puisqu'il concerne «l'intrusion visuelle» de la structure porteuse. On l'oublierait peut-être puisque ce système est silencieux et propre. Mais depuis que la crise économique ne cesse de s'approfondir, on se soucie aussi des coûts.

Ainsi la ligne de Morgantown a coûté près de 125 millions de dollars américains. Le PRT connaîtra-t-il le sort de l'avion supersonique Concorde, symbole volant d'une réussite technologique sans lendemain? Les coupures décrétées par le gouvernement Reagan pourraient le faire croire, puisque des 222 millions alloués au programme *Downtown People Mover* (Navette populaire trans-urbaine) lancé par l'Urban Mass Transportation Administration (UMTA), une des sept branches du ministère des Transports, il ne reste que 19,5 millions que se partageront Miami et Détroit pour réaliser des études préliminaires. Pour le reste, une bonne partie des subventions de l'UMTA ont été transférées vers les moyens traditionnels tels que les autobus et les trains.

D'autres systèmes automatiques sont déjà en service aux États-Unis sur des échelles réduites et pour des



clientèles spécifiques dans des hôpitaux, des centres commerciaux, des terrains d'exposition ou des parcs de loisirs (notamment Disneyland) et surtout certains aéroports dont le plus célèbre est sans doute celui de Dallas/Fort Worth: à cause de ses 72 kilomètres carrés, celui-ci avait besoin d'un système original de transport qu'un responsable du métro régional de Montréal décrit comme «un ascenseur horizontal».

#### LES EXPÉRIENCES ALLEMANDES ET AUTRES

Si les Américains font des économies, les Européens et les Japonais semblent encore y croire. Les Allemands ont partiellement résolu le problème de la lourdeur de la structure en expérimentant un rail aérien sur lequel circulent les véhicules. Le C-Bahn, par exemple, utilise la «voie double poutre-caisson» qui permet une double circulation sur un même rail: les cabines sont portées dans un sens et suspendues dans l'autre. Le C-Bahn est ainsi exploité depuis 1976 à l'hôpital de Ziegenhain près de Kassel.

Par ailleurs, une ville de 100 000 habitants — Erlangen — aura son H-Bahn (20 à 40 places assises et debout) sur une ligne de huit kilomètres; les critères d'esthétique pour l'insertion dans la ville figurent, dit-on, au premier plan des préoccupations.

Les Allemands se situent, en fait, à la fine pointe technologique avec

un troisième modèle, le *M-Bahn* (*Magnet-Bahn*/train magnétique) à sustentation magnétique. Tout contact matériel entre le mobile et le rail est supprimé grâce aux forces antagonistes produites par des aimants. Il n'y a pas non plus de moteur à bord des voitures qui sont propulsées par des moteurs linéaires placés sur la voie. Braunschweig (250 000 habitants) pourrait avoir une ligne de 17 kilomètres en 1984.

Les Français expérimentent aussi leurs propres systèmes automatiques. Le *Poma 2000*, construit par une firme spécialisée dans les téléphériques, a transposé la technique de la traction par câble aux systèmes automatiques guidés urbains. Les voitures du *Poma 2000* sont donc tractées par câble et n'ont pas de moteur: elles sont particulièrement efficaces pour gravir les pentes raides. La ville de Laon (40 000 habitants) devrait ainsi voir ses problèmes de liaison entre villes haute et basse résolus dès janvier 1984.

#### VAL OU ARAMIS

Le gouvernement français subventionne aussi ARAMIS (Arrangement en Rames Automatisées de Modules Indépendants en Stations) qui, un jour, pourrait ceinturer Paris — si les partisans du tramway ne l'emportent pas — ainsi que le VAL (Véhicule Automatique Léger), déjà en service à Lille (un million d'habitants) sur quatre stations.

## La ville en tache d'huile

«Après 20 ans de priorité accordée au développement de l'autoroute», le ministre des Transports, Michel Clair, constatait en avril dernier que celui-ci «a été largement responsable du dépeuplement de l'île de Montréal et de l'étalement urbain...»

«Les années les plus noires des transports urbains paraissent se situer entre 1960 et 1965, peut-on lire dans le compte rendu d'un colloque intitulé *Transports et société* qui s'est tenu en France en 1978. L'industrie automobile fait [alors] figure de fer de lance et l'idée de prendre des mesures susceptibles d'en freiner le développement, même dans la circulation urbaine, était proprement inconcevable. La restructuration urbaine était envisagée par la réalisation de voies rapides et d'autoroutes urbaines ou de dégagement.

«Avec pour résultats: la paralysie croissante de la circulation urbaine, la dégradation de la qualité de service des transports en commun, la diminution de leur fréquentation, la hausse de leur déficit d'exploitation que l'on s'efforcera de réduire en diminuant les fréquences aux heures creuses ou en supprimant les lignes déficitaires.»

Si l'on exclut une réappropriation massive du cœur des villes, une solution «facile», souvent avancée, serait d'en

bannir l'automobile. «Des limitations sévères imposées au transport individuel ne sont pas réalistes s'il n'existe pas déjà une offre satisfaisante de transports publics, sinon on s'expose à désagréger davantage les centres», expliquait-on en 1978 à la *Conférence européenne des ministres des Transports (CEMT)* à laquelle le Canada est associé.

Le problème est encore plus aigu du fait que les commerçants sont rarement favorables à une interdiction de la voiture — la grogne des boutiquiers dont les échoppes donnent sur des rues piétonnes se fait régulièrement entendre aussi bien à Vancouver qu'à Paris: «Si l'on ferme le centre-ville à l'auto, les commerces vont déménager ailleurs», nous déclarait Gilles Lussier, secrétaire général du Conseil des transports de Montréal (COTREM).

Pour ne pas tuer le centre des villes par des remèdes plus radicaux que la maladie, il faut donc se contenter de demi-mesures en réservant des voies, un espace aux services collectifs, en empiétant sur le territoire envahissant de l'automobile. Car comme on le soulignait à la *CEMT*: «On ne peut pas se passer de la voiture mais il faudrait l'utiliser de façon sélective, tout au moins là où son apparition massive provoque trop d'inconvénients.»

Le VAL est, tout comme les systèmes automatiques développés au Japon, prévu pour des capacités inférieures à celle des chemins de fer mais supérieures à celle des autobus. Les Japonais ont jusqu'à présent expérimenté cinq systèmes mais ils n'envisagent pas de desserte urbaine au sens large. Le KNT par exemple (*Kobe New Transit System*) relie Kobé (1,4 million d'habitants) à une nouvelle zone économique — une île artificielle; le but étant généralement d'établir une simple ligne unissant divers centres d'activités. C'est aussi le cas à Osaka et à Yokohama où, depuis cette année, le système *FAST* (*Fuji Advanced System of Transportation*) assure, sur 10,4 kilomètres et 13 stations, une liaison entre une station de chemin de fer et une île artificielle. Autre particularité: pendant les deux premières années d'exploitation un accompagnateur par train assure une transition pour habituer les usagers à l'automatisme intégral.

Ces systèmes guidés à capacité moyenne (10 000 places par heure et par sens) qui utilisent des rames

composées de grandes cabines sont aussi comparables au système canadien *ICTS* (*Intermediate Capacity Transit System*/Système de transport collectif à capacité intermédiaire) de l'Urban Transportation Development Corporation, propriété du gouvernement ontarien, mis au point au centre d'essai de Kingston, Ontario, au coût estimé de 15 millions le kilomètre.

Vancouver a ainsi accepté le principe d'une ligne de 22 kilomètres qui sera construite dans le cadre de l'exposition internationale sur les transports prévue pour 1986. Reste aux Vancouverois à se mettre d'accord sur l'éventualité d'enterrer cette ligne que les commerçants du *Commercial Drive* refusent de voir passer devant leur porte. En surface ou sous terre, les coûts ne sont évidemment pas les mêmes.

### LES ANCIENS MODES DE TRANSPORT RÉAPPARAISSENT

«De tels systèmes n'entraîneraient pas seulement de gros investissements, peut-on lire dans une étude de l'Académie royale des sciences de

l'ingénierie de Suède (*The Motor Vehicle 1980-2000, Can Demand Be Met?*), à propos des systèmes automatisés expérimentés à travers le monde. Avec leurs réseaux étendus de lignes, ils altéreraient inévitablement l'image globale de nos cités. On envisage souvent d'affecter plusieurs milliers de véhicules sur un réseau de voies spéciales. Ceci signifie un matériel spécifique auquel les systèmes ordinaires ne peuvent répondre et, par conséquent, des coûts très élevés à l'achat. Dans ces conditions, il est très peu probable que les transports en commun rapides et individualisés du genre *taxis-sur-rail* puissent devenir courants, du moins en ce qui concerne la Suède.»

Ni en Suède, ni au Québec, ni ailleurs pour le moment. Les systèmes automatiques qui sont mis en place aujourd'hui ont des fonctions plus modestes que celles rêvées au moment de l'expérimentation du PRT. Ils ont souvent un rôle d'appoint — à *capacité intermédiaire* comme à Vancouver — ou une aire de service limitée comme au Japon et aux États-Unis. Les systèmes européens, quant à eux, ont fait primer l'automatisme sur le fonctionnement à *la demande*. D'ailleurs, le mini-métro de Morgantown lui-même effectue ses rotations aux heures creuses de façon préprogrammée, privant ainsi momentanément les usagers de la possibilité de «commander» leur véhicule au passage du tourniquet.

Il n'est donc pas question de voir disparaître les transports en commun actuels au profit de ces machines d'apparence futuriste. À l'inverse, après une éclipse, les anciens modes qui ont fait leurs preuves réapparaissent un peu partout sous un jour plus coloré et plus silencieux. Ils ont déjà envahi l'Ouest canadien; on les retrouve notamment à Edmonton et à Calgary, en Alberta. Il ne fait pas de doute que le Québec les verra apparaître bientôt. Ce contexte posé, penchons-nous maintenant sur les choix du Québec (pages suivantes). □

# Le Québec choisit la prudence

## Les traditionnels tramways et trolleybus pourraient refaire surface

par Bernard Giansetto

Le Québec n'a pas parié sur l'ultra-sophistiqué en matière de transport collectif. En 1976, le gouvernement a même décrété un moratoire sur la construction du métro et des autoroutes urbaines en raison des coûts croissants que les investissements prévus allaient entraîner: 1,4 milliard pour achever les prolongements du métro. Les experts canadiens et québécois suivent les expériences étrangères, mais ils ont opté pour des techniques qui ont fait leurs preuves et que l'on avait parfois un peu rapidement délaissées: les tramways et les trolleybus (autobus électriques) retrouvent droit de cité.

Toronto et Vancouver ne regrettent pas de les avoir préservés à une époque où leur destination semblait être un inexorable musée. Même les pays socialistes, rarement à la pointe de l'innovation, font figure de visionnaires économes — peut-être sans l'avoir cherché — puisque toutes les grandes villes d'Europe de l'Est ont conservé leurs rails et leurs fils électriques urbains, la Tchécoslovaquie disposant notamment d'usines modernes de montage de trams (Škoda) qu'elle vend à ses voisins.

Nancy, dans l'est de la France, vient d'opter pour le trolley, car ici comme à Montréal, on affirme officiellement que seul le développement des transports en commun résoudra les problèmes de congestion de la voirie. Le trolleybus s'est ainsi imposé pour attirer la clientèle en donnant une nouvelle image de marque aux transports de cette ville, tout en supprimant les nuisances de la solution «tout-autobus».

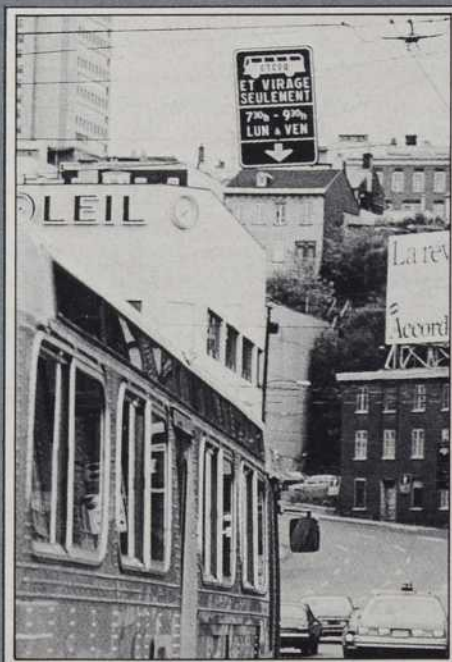
### LES AUTOMOBILISTES TROP FAVORISÉS

De leur côté, Montréal et Québec optent plutôt pour le rail. Rien n'est

encore décidé dans la capitale, mais une étude publiée au début de l'année propose la construction d'un métro de surface qui, d'ici la fin de la décennie, relierait le centre-ville à Sainte-Foy et Charlesbourg. Si la proposition enthousiasme la plupart des élus municipaux pour des raisons évidentes de prestige, le bailleur de fonds, en l'occurrence l'État, semble vouloir y penser à deux fois avant de financer le premier tronçon de 11,3 kilomètres (120 millions de dollars) pour un total de 21 kilomètres (240 millions de dollars).

Pour appuyer ce projet, on aura beau dire que Calgary et Edmonton se sont dotées de magnifiques métros de surface, il est de notoriété publique que la base même du système, le réseau d'autobus de Québec, est

*Un moyen pour améliorer l'efficacité des transports en commun déjà existants: les voies réservées aux autobus qui accélèrent leur déplacement au centre des villes.*



sous-développée. À la Commission des transports de la communauté urbaine de Québec, on ne se cache pas qu'une ville comme Ottawa dispose de deux fois plus d'autobus que Québec.

Bien qu'aucune étude de motivation ait été entreprise, les premiers responsables seraient les Québécois eux-mêmes, trop attachés qu'ils seraient à leur automobile. «C'est une évidence que les automobilistes sont favorisés par les nombreuses voies d'accès, les autoroutes et les coûts de stationnement inférieurs aux coûts réels, explique Claude Beausoleil à la CTCUQ. Malgré tout, ces deux dernières années, on constate un transfert de l'automobile à l'autobus. En 1980, on avait 31 millions de déplacements; cette année, on s'attend à un total de 35,5 millions. Avec les nouveaux services, les lignes expresses par exemple, mais aussi avec la crise, on a une nouvelle clientèle.»

### LE MÉTRO FAIT SURFACE

Si Québec pèse encore le pour et le contre, Montréal a fait son choix depuis fin 1979. Le *Plan de transport intégré* prévoit deux lignes de métro de surface plaquées sur les voies du Canadien National sous-exploitées — Pointe-aux-Trembles au nord-est (ligne 6 sur 23,3 kilomètres jusqu'à la station Du Collège) et Deux-Montagnes au nord-ouest (ligne 3 sur 27,7 kilomètres jusqu'à la gare centrale en passant sous le Mont-Royal) — ainsi que la réactivation des lignes de banlieue (Dorion et Belœil) délaissées par le Canadien Pacifique.

«Les deux lignes du métro de surface desserviront un bassin de population estimé à près d'un million de personnes et engendreront un impact relativement important sur le développement futur des zones en voie de développement urbain ou



sous-utilisées sur l'île de Montréal», peut-on lire dans un dossier sur le métro de surface publié en mars dernier par le Conseil des transports de la région de Montréal (COTREM).

Le même document précise que le choix s'est ainsi clairement effectué pour «une technologie moderne mais éprouvée afin d'éviter la période d'adaptation et les coûts reliés au développement d'une nouvelle technologie» en modernisant et en rentabilisant des structures déjà existantes délaissées depuis de nombreuses années. Face aux coûts prohibitifs de 30 millions de dollars le kilomètre de métro souterrain, on a jugé qu'un tel moyen ne se justifiait plus, loin du centre-ville. Quant à faire sortir le métro de son trou comme cela se fait ailleurs à l'approche des banlieues, la technologie sur pneumatiques — plus coûteuse mais nettement plus silencieuse — n'est pas compatible avec l'hiver québécois.

Le plan intégré prévoit que le coût du métro de surface «sera d'environ trois millions de dollars le kilomètre, sans le matériel roulant et

de six millions avec le matériel». Pour un total de 989 millions de dollars en ce qui concerne «la mise en place des principaux éléments du réseau de transport». Un réseau qui, pour le moment, sacrifie la ville de Laval: «Dans un premier temps, on a choisi de retarder la construction de la ligne de Laval sur laquelle l'achalandage aurait été insuffisant...» explique le rapport d'étape de janvier 1981 publié par le COTREM.

Les investissements engagés restent néanmoins très importants. Ils n'excluent pourtant pas des améliorations et des innovations qui sont moins matière d'argent que d'imagination. On a ainsi commencé à appli-

*Elles ont eu le nez fin les villes qui ont conservé leurs installations pour le tramway et le trolleybus, car ces systèmes de transport suscitent un regain d'intérêt. Plusieurs villes optent aussi pour le métro de surface.*

quer à Québec comme à Montréal le principe de la voie réservée aux autobus qui contribue à un partage plus équitable d'un asphalte que tout le monde contribue à payer de ses impôts. On pourrait, bien sûr, aller encore plus loin car imaginer un mieux-être urbain c'est aussi considérer toute la nébuleuse des transports semi-collectifs.

#### PENSER SEMI-COLLECTIF

Ainsi, le covoiturage — mise en commun d'une automobile avec partage des frais avec le propriétaire — pour les trajets quotidiens travail-domicile, devrait, par une nouvelle loi sur les taxis, être légalisé cet hiver au Québec. Aux États-Unis, où la plupart des expériences visant à encourager ce mode de partage ont

## De Montréal à Moscou sans transition

La plupart des usagers du métro de Montréal ignorent sans doute que celui-ci roule automatiquement et que les opérateurs qui se tiennent en tête et queue des rames ne conduisent pas: ils se contentent d'ouvrir et de fermer les portes. Gérard Gascon, directeur du Bureau des transports métropolitains (BTM), explique que l'on pourrait se passer de ces deux agents en abandonnant les portes à leur automatisme. Mais au-delà des contraintes syndicales, le rôle d'anges gardiens de ces opérateurs, le «facteur psychologique» vis-à-vis des usagers, rassurés par une présence humaine, n'est pas à négliger.

Les usagers à Montréal, ce sont 30 pour cent des travailleurs qui empruntent l'autobus ou le métro pour 50 pour cent qui préfèrent leur voiture (58 pour cent à Québec), pour des moyennes canadiennes de 15 et 62 pour cent. L'âge d'or des transports collectifs au Canada a coïncidé avec la Seconde Guerre mondiale. Puis il a décliné avec les années 60, grande période d'automobilomanie. Depuis 1970, le balancier a commencé à remonter en faveur du collectif.

En Russie, pays climatiquement comparable au Québec, on n'a pas eu de tels problèmes de désaffection du public. Quant à l'automatisme, seule une ligne a été informatisée jusqu'à présent. L'originalité de la situation réside surtout dans le fait que l'écrasante majorité de la population urbaine — huit millions de Moscovites / 15 millions de voyageurs quotidiens en trams, trolleys, métro, autobus, taxis collectifs — ne possède pas de véhicule privé. Inchangés depuis 30 ans (oui, 30...), les tarifs varient de trois à cinq kopecks (trois à cinq cents américains) selon le mode choisi.

Phénomène quasiment unique au monde, le métro de la capitale soviétique a fait un bénéfice de 14 millions de roubles (14 millions de dollars américains) en 1979. Seul, l'autobus est déficitaire. Il faut dire que les salaires représentent 30 pour cent des budgets de fonctionnement contre 75 pour cent au Canada.

Mais à Montréal comme à Moscou, les statistiques du ministère du Bien-être et de la Santé ne doivent pas être très éloignées: «79 pour cent des gens de plus de 13 ans font moins d'une heure de marche par semaine.»

## L'automobile, moyen de transport collectif

Le taxi collectif et le covoiturage vont-ils devenir monnaie courante au Québec? Si la réponse doit venir en dernier ressort des Québécois eux-mêmes, l'État a l'intention de pousser à la roue: «Le gouvernement du Québec légalisera dans les plus brefs délais la pratique existante du covoiturage et en fera la promotion», conclut le projet de loi visant à réformer l'industrie du taxi et rendu public l'été dernier (*De nouvelles avenues pour le taxi*).

Jusqu'à tout récemment, le partage des frais d'une automobile entre son propriétaire et plusieurs occupants pour se rendre en un même lieu (de travail généralement) était considéré comme une concurrence déloyale envers les taxis. Ce qui «justifiait» son interdiction. La nouvelle philosophie gouvernementale, effectuant par là un virage à 180 degrés, s'efforce de convaincre les chauffeurs de taxi qu'au contraire «les covoiturés sont des clients potentiels du taxi et des transports en commun pour les courses à l'heure du dîner, les rencontres dans le cadre du travail», etc.

Aux États-Unis, on a une certaine expérience en la matière, notamment en ce qui concerne la «promotion» du covoiturage (*carpool*). Une étude parue en 1980 (*L'incitation à l'utilisation collective de la voiture particulière*, Institut de recherches de transports (IRT), Paris, janvier 1980) estime à 16 millions de dollars le coût des 106 programmes d'incitation au covoiturage lancés après 1973 et financés pour la plupart par l'État. Les deux tiers des projets ont été abandonnés après une durée d'expérimentation de un à deux ans.

«La plupart des expériences comporte un programme de mise en rapport des migrants (*matching program*) susceptibles de former un *carpool*», explique-t-on dans l'étude. Chaque personne intéressée a ainsi reçu une liste d'individus avec lesquels elle pouvait voyager quotidiennement. «Pour avoir un minimum d'efficacité, cette action doit se situer dans le cadre de l'entreprise, ce qui implique une participation de l'employeur qui n'est pas du tout acquise automatiquement puisque cela peut

interférer avec des conflits entre le personnel et l'entreprise.»

En fait, ces programmes ont été peu efficaces car souvent ils n'ont pas été accompagnés d'une action destinée à faciliter la mise en contact effective des partenaires potentiels: «L'expérience a montré qu'il était relativement facile d'enregistrer des noms de participants; le vrai problème est de persuader ces personnes de participer effectivement et durablement à un *carpool*. La difficulté de mettre en contact des inconnus et partant du désir de «connaissance» de ces partenaires quotidiens ne vaut évidemment pas pour les groupes formés spontanément. Enfin pour obtenir la collaboration des entreprises, les promoteurs de ces projets de mise en relation soulignaient que le covoiturage était «une incitation à la ponctualité».

S'il apparaît évidemment plus moral d'utiliser la pleine capacité de nos automobiles, on s'interroge néanmoins sur les effets pervers du covoiturage envers les transports en commun. Car, précise le document de l'IRT, la plupart des covoiturés sont surtout des anciens du métro-autobus. Ainsi, le covoiturage à grande échelle tendrait plus à vider les transports en commun qu'à réduire les embouteillages.

Le plus dur est donc bien de convaincre ceux qui n'utilisent jamais les transports collectifs de laisser leur voiture au garage et de partager le véhicule d'un autre. Un processus révélateur de nos comportements socio-culturels: «... on constate actuellement et de manière générale, une survalorisation de la voiture individuelle et une conception de la liberté individuelle comme mobilité individuelle. Il nous semble extrêmement hasardeux de prétendre induire de nouvelles pratiques de mobilité sans prendre en compte des valeurs aussi profondément ancrées et déterminantes dans les mentalités et dans les modes de vie que celles de liberté individuelle,» affirme le rapport.

De son côté, le ministère des Transports du Québec est plus optimiste: «La conjoncture économique et le coût de l'énergie laissent croire à une progression assez rapide de l'utilisation collective de la voiture particulière et ceci de façon spontanée.»

été plutôt des échecs, le covoiturage spontané représenterait néanmoins 22 pour cent des déplacements quotidiens vers les lieux de travail. À ce sujet, le président de la CTCUQ déclarait lors d'une entrevue: «Elles sont nombreuses les voitures avec un seul occupant le matin à Québec. C'est toute une éducation à faire.»

En ce qui concerne les taxis, le projet de loi du gouvernement vise à leur donner une plus grande place

dans les transports urbains en les y intégrant réellement. Il s'inspire du phénomène des taxis collectifs, si courants dans le Tiers-Monde, qui permettent, à moindre coût, à plusieurs passagers allant dans la même direction d'emprunter le même véhicule. Au Québec, les étudiants, les employés d'une même entreprise et les handicapés seraient les bénéficiaires de cette possibilité de «s'abonner» à un taxi.

## Des automobilistes introvertis



«Maintenant, la mode est de ce bord-là», nous disait un responsable du métro de Montréal en parlant de l'instauration de «l'ère des transports collectifs» chère à notre ministre des Transports. Si un de ces responsables en charge de notre devenir collectif a été obligé de demander à sa secrétaire le nom de la station de métro la plus proche pour me fixer un rendez-vous à son bureau, c'est sans doute qu'il est douloureux d'abandonner un confort privé sur quatre roues pour une promiscuité non désirée.

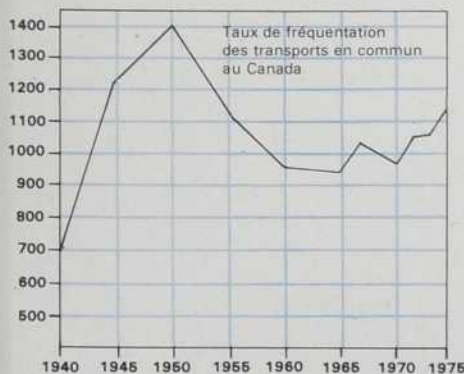
«On constate en effet que les automobilistes interrogés, en proportion non négligeable, sont si mal informés des liaisons entre leur lieu de résidence et leur lieu de travail — ils ignorent même souvent qu'une telle liaison existe — qu'il leur est tout à fait impossible d'apprécier sérieusement les différentes possibilités qui s'offrent à eux en dehors de l'automobile, peut-on lire dans une étude de la Conférence européenne des ministres des Transports (CEMT, Table ronde n° 34, *Motifs psychologiques qui guident les usagers*, Paris, 1977).

«Ces automobilistes se caractérisent par une structure de personnalité le plus souvent introvertie qui — associée à un mode de comportement relativement ossifié — s'exprime par une disposition restreinte à percevoir son propre comportement dans le cadre de la collectivité. «Le choix envers un moyen de transport est donc fonction de préjugés plus que d'une appréciation rationnelle.»

Dans ces conditions, seules des mesures coercitives peuvent être efficaces. Un document réalisé par la Régie autonome des transports parisiens (RATP) sur les pays en voie de développement (Documentation information RATP, octobre, novembre, décembre 1981) précise que «partout les motivations sont les mêmes: après avoir longtemps cru à la possibilité d'organiser la ville en fonction de l'automobile, les responsables sont obligés de changer de stratégie. Les véhicules de transport public doivent être isolés du reste de la circulation pour pouvoir à nouveau jouer leur rôle.»

(*dial-a-bus*) ne passent aux arrêts exigeant des détours que si on en fait la demande à l'avance par téléphone. Déficitaire pour la collectivité, ce moyen est tout de même moins coûteux qu'un service régulier aux trois quarts vide.

Il reste enfin la bicyclette. La plupart des villes du Québec ont commencé à aménager des pistes cyclables financées parfois jusqu'à 75 pour cent par le ministère des Transports. À Montréal, 123 kilomètres ont été réalisés pour un projet totalisant 418 kilomètres. Mais le retour du plus économique moyen de transport est timide et relève encore au moins autant du loisir que de l'utilitaire: la demande et les pressions en sa faveur sont faibles et, par-dessus le marché, le climat



Source: *Canadian Transit Handbook*, par Richard Soberman, University of Toronto and York University, janvier 1980

Il serait tout à fait souhaitable que les innovations québécoises ne s'arrêtent pas là. En Grande-Bretagne, dans les banlieues éloignées par exemple, des minibus à la demande

québécois la rend inutilisable cinq mois par année.

## LE DÉCLIN DE L'AUTOMOBILE?

L'objectif est finalement de rendre vivable la cité. Il n'y a pas une solution unique et miraculeuse. Il y a surtout des coûts à partager. Jusqu'à présent, les usagers, les municipalités (56 pour cent du financement en 1982) et l'État (44 pour cent) en ont assumé la charge. Les réflexions entreprises par Michel Clair, ministre des Transports, semblent le conduire à faire partager le fardeau à une nouvelle catégorie, «les bénéficiaires non usagers du transport en commun», autrement dit les patrons et les automobilistes. Il vise aussi à augmenter légèrement la ponction opérée sur les usagers, du moins ceux qui ont la «chance» d'habiter loin du centre, en établissant des tarifs proportionnels à la distance parcourue — seulement 20 pour cent des voyageurs se déplaceraient sur de longues distances, affirme le ministre.

De tout temps, les villes n'ont jamais été des paradis fluides et aérés. Pas plus hier qu'aujourd'hui. M. Clair parlait au printemps dernier du «déclin de la civilisation de l'automobile et du début de l'ère du transport collectif». S'il s'agit réellement d'un déclin, nous n'en sommes assurément qu'au tout début. □

### Pour en lire plus

Daniel Latouche, *À la remorque des transports*, Québec Science Éditeur, Sillery, 1980

L'automobile ou les transports collectifs: un choix de société!, dans la revue *Ma Caisse*, novembre-décembre 1981, n° 7, dossier réalisé par l'Association d'usagers Transport 2000

The PRT Candidate System, in *A Concept Definition Study for City Center Circulation Systems*, Gouvernement du Canada, septembre 1976, préparé pour The Transportation Development Agency

# Les MIROIRS du désert

## Le soleil rapporte ses premiers dividendes dans le sud de la Californie

Un reportage photographique  
de T. Zimmeroff — Sygma

Un champ de miroirs produisant de l'électricité pour les besoins d'une ville de 7 000 habitants: c'est ce que représente la centrale solaire *Solar One* depuis sa mise en service en avril dernier. Située près de Barstow, dans le sud de la Californie, cette centrale génère en effet 10 000 kilowatts d'électricité grâce à ses installations en plein désert.

Le principe de *Solar One* est relativement simple. Le soleil envoie ses rayons sur les miroirs capteurs (ils sont au nombre de 1 800, disposés en cercles concentriques). Ceux-ci projettent les rayons sur une tour de 100 mètres de haut, qui est remplie d'eau. L'eau, ainsi chauffée à 480°C, dégage une vapeur sous pression qui va actionner la turbine, dont l'énergie sera transformée par le générateur en électricité. *Solar One* a été conçue par la firme MacDonnell Douglas pour le compte du ministère américain de l'Énergie, et construit en coopération avec la compagnie Southern California Edison, le ministère californien de l'Énergie et la ville de Los Angeles.

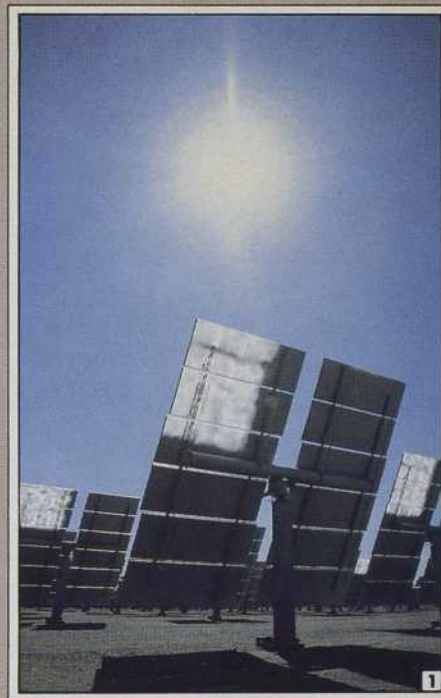
La centrale en elle-même produit plus de vapeur que la turbine qui l'équipe est en mesure d'en absorber, si bien que la vapeur excédentaire est acheminée à travers des échangeurs de chaleur pour être finalement stockée dans une huile spéciale. Cette huile est pompée dans un réservoir de roches et de sable, qui emmagasine l'énergie pour les périodes nocturnes et d'ennuagement.

Si le principe de fonctionnement est simple, la technologie utilisée est complexe. Il existe notamment un système très perfectionné de contrôle entièrement automatisé de la production de la centrale. Tout le

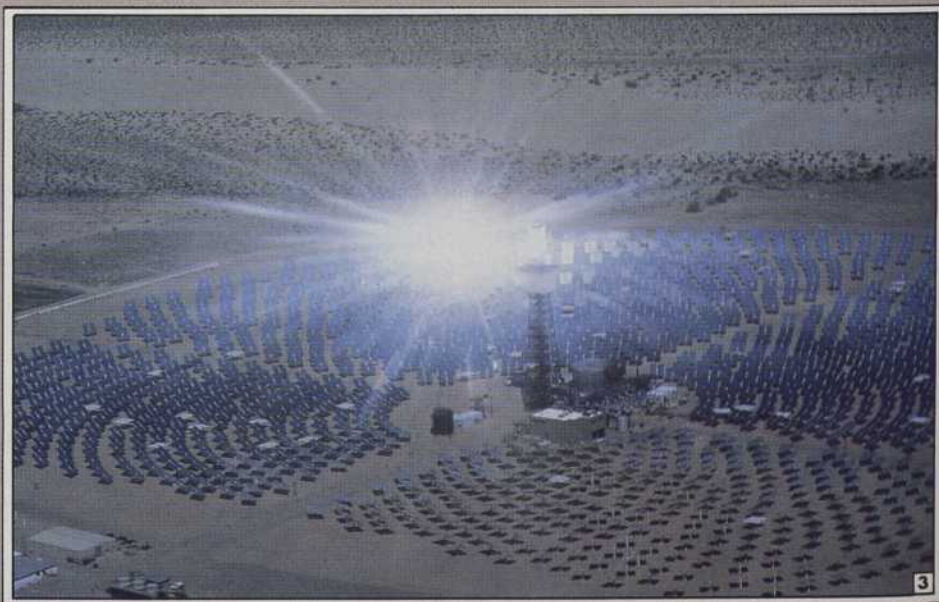
champ de capteurs, en particulier, est contrôlé par ordinateur: ce dernier peut changer l'orientation des surfaces réfléchissantes périodiquement, de telle façon que l'ensoleillement soit maximal en toutes circonstances.

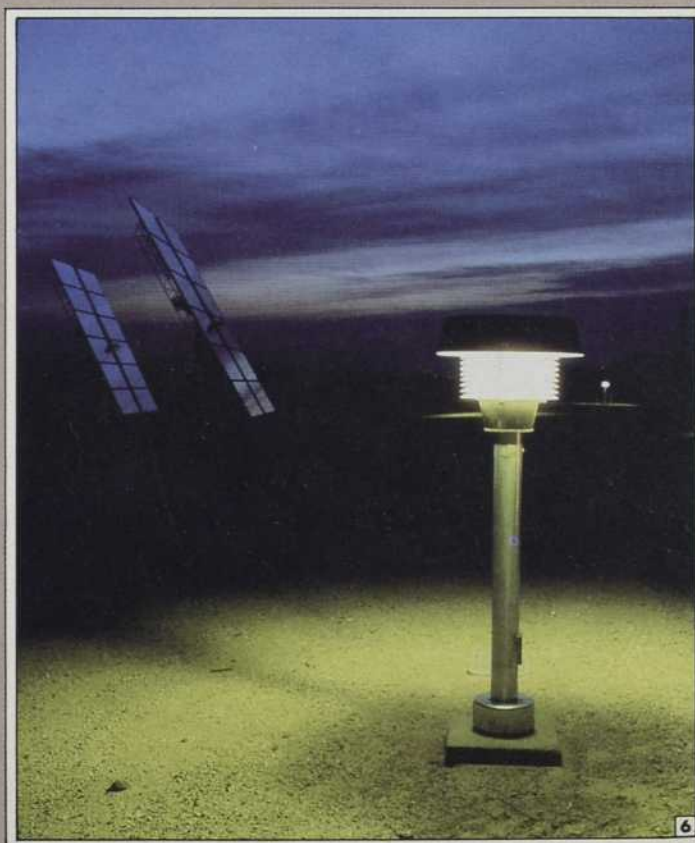
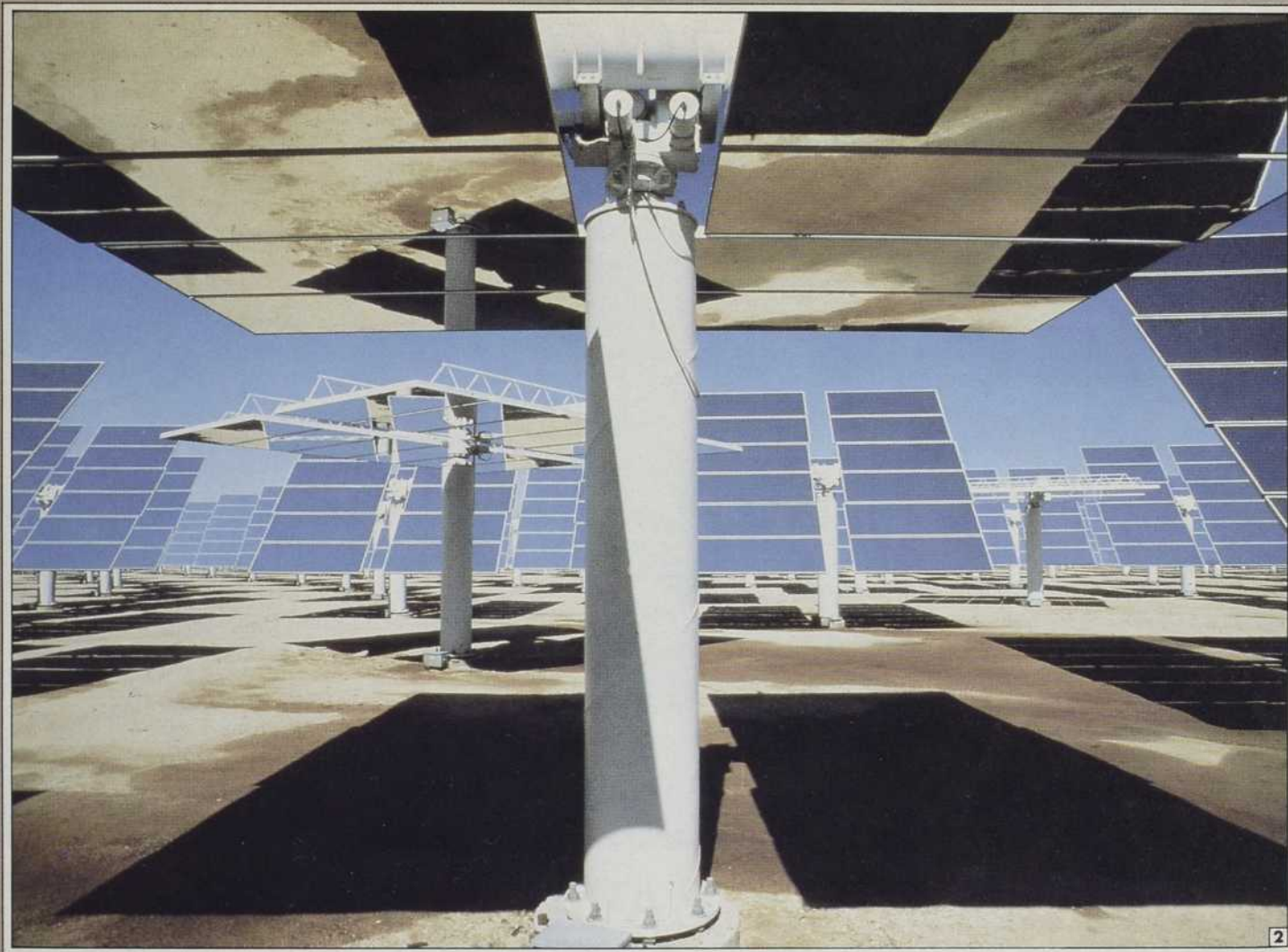
Le coût à la construction de cette centrale est voisin de 175 millions de dollars et l'électricité produite est évidemment très chère au kilowatt, beaucoup plus chère que celle produite par une centrale thermique conventionnelle. La source d'énergie est cependant gratuite et les coûts d'entretien minimes. Déjà la firme MacDonnell Douglas dispose d'une douzaine de projets de ce type sur les planches à dessin de ses ingénieurs. On songe sérieusement à un concept de ce genre pour une centrale solaire de 100 mégawatts, sur un site 50 fois plus grand, situé à 60 kilomètres au sud de *Solar One*. Avec le projet de centrale solaire Thémis en France, il s'agit des premières centrales solaires «commerciales» du monde.

(J.-P. R.)



Les 1 800 capteurs solaires de la centrale *Solar One* sont formés de miroirs plats orientables (1) par un mécanisme automatisé situé sous chaque capteur (2). L'ensemble des capteurs est disposé en cercles concentriques autour d'une tour de 100 mètres de haut qui reçoit, à son sommet, les rayons solaires réfléchis par les capteurs (3 et 4). Un système d'échangeurs de chaleur au sommet de la tour permet alors d'amener la vapeur sous pression à 480°C jusqu'à une turbine, qui entraîne un générateur produisant jusqu'à 10 000 kilowatts d'électricité. La vapeur ensuite condensée est finalement acheminée (5) vers la tour, complétant le cycle. L'électricité produite sert, entre autres, à éclairer, la nuit, les installations de la centrale (6).





# Made in Québec

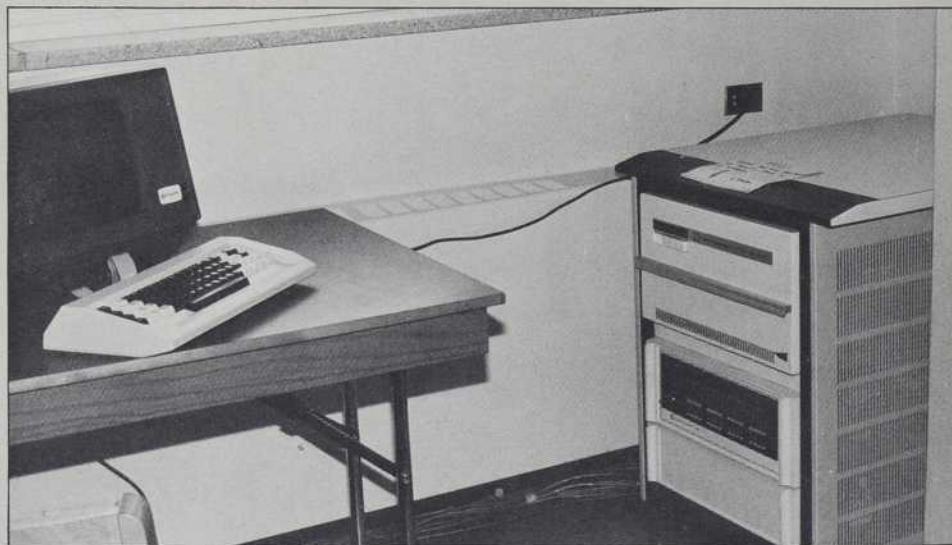
En 1967, le centre de traitement de l'information (CTI) de l'université Laval était le premier centre au monde (à l'extérieur d'IBM) à dédier une machine entièrement au langage APL, et ce n'était pas un engouement passager. Louis P.A. Robichaud, directeur du CTI à l'époque et professeur au département d'informatique aujourd'hui, a toujours la passion de ce langage aux promesses d'énormes possibilités.

En 1972 il créait, avec d'autres, un groupe de recherche pour une machine APL. Ce groupe porte un nom bien significatif: GM APL-lisez-le à haute voix: ça donne «j'aime APL». L'APL est un langage mathématique devenu langage de programmation; en plus d'être hautement interactif, il est très conçu, très élégant et c'est cette concision qui permet au programmeur de gagner du temps et donc de l'argent.

L'idée de GM-APL était de créer un mini-ordinateur dédié à APL. À cette fin le groupe a acheté une «petite machine» de la compagnie Texas Instruments, sans aucun logiciel. Avec toute l'expérience acquise pendant les nombreuses années

de support et de développement des systèmes APL sur les ordinateurs de grande puissance du CTI, ils en font la première machine tout APL, à la fois en ce qui concerne le langage de l'utilisateur mais aussi celui du système et de tous les outils qui ont servis à son développement

et à celui des applications. Le résultat est là: un système de traitement complet qui peut aujourd'hui être implanté sur une gamme de matériel dont les prix varient de 20 000 \$ à 200 000 \$/. Ce système orienté vers les applications interactives dont la gestion de bases de données, le



Marianne Kugler

## L'UNIVERSITÉ LAVAL EN CAPSULES

### Plus d'un million de dollars: Laval obtient 25 pour cent des subventions du CRSNG pour équipements spéciaux

Deux équipes de chercheurs de l'Université Laval viennent d'obtenir plus de 25 pour cent du budget que le Conseil de la recherche en sciences naturelles et en génie du Canada consacre aux subventions pour installations spéciales. Si l'on y ajoute une subvention obtenue par l'Université de Montréal, c'est à plus de 40 pour cent que s'élève la part qu'ont arrachée les chercheurs québécois.

Pilotée par Jean-Denis Carette, du Département de physique, et Serge Kaliaguine, du Département de génie chimique, la demande de subvention d'un groupe de dix chercheurs de la Faculté des sciences et de génie, appuyée par une quinzaine de laboratoires de recherches extérieurs à l'Université, portait sur un système d'analyse chimique des surfaces qui coûtera approximativement 860 000 \$: sans doute la plus importante somme accordée par le CRSNG pour une installation spéciale. Cet appareil sera l'outil principal d'un nouveau laboratoire multidisciplinaire unique au Québec qui servira autant les besoins de la communauté universitaire que ceux de laboratoires publics, privés ou universitaires. Un tiers du temps d'utilisation sera réservé aux chercheurs extérieurs, à un coût plus que compétitif par rapport à d'autres laboratoires.

De façon simplifiée, disons que le mode de fonctionnement de cet appareil est le suivant: l'échantillon, qui peut avoir subi des traitements préalables, est bombardé par un fais-

ceau de particules connues (rayons X, électrons ou ions selon la fonction choisie) et c'est l'étude des particules renvoyées, ou de leur énergie, qui fournit l'information demandée.



Pierre Gayer

De gauche à droite, Serge Kaliaguine du département de Génie Chimique, Jean-Gabriel Lafontaine du département de Biologie et Jean-Denis Carette du département de Physique.

traitement de texte, l'analyse financière ... peut accommoder, en règle générale, de 1 à 20 usagers.

Cas particulier mais significatif, cet été dans le cadre d'un cours de service du département d'informatique la «petite machine» a fonctionné 24 heures sur 24, avec 10 terminaux et l'utilisation n'a jamais dépassé 0.6% de la capacité disponible. Il est vraisemblable d'extrapoler que, dans ce cadre bien précis de l'enseignement, un mini-ordinateur d'environ 40 000 dollars soit équipé d'une trentaine de portes d'entrées; ce qui donne au système un rapport coût/performance cinq fois plus bas que celui d'une grosse machine.

Mais il y a un autre aspect important à ce projet. Il est à l'origine d'une collaboration université-entreprise privée qui évolue très rapidement. Suite à des ententes avec l'université, la distribution du produit est assurée par deux groupes, les compagnies Systèmes informatiques Myriade et O.O.M. constituées principalement d'anciens membres du groupe de recherche.

Myriade a participé et participe encore

au développement alors que O.O.M. s'oriente principalement vers la commercialisation. Cette compagnie a, à son tour, accordé des franchises à des vendeurs australiens, américains et anglais. À Noël 1981, un premier logiciel est vendu à une compagnie australienne de leasing: premier résultat concret de cette symbiose université-entreprise privée.

Dans un domaine où la concurrence est assez féroce, le système APL\*Myriade a actuellement une longueur d'avance. L'intérêt qu'une multi-nationale suédoise lui porte a déjà permis la vente de trois logiciels — un à la filiale australienne, deux à celle du Mexique — en plus de susciter une étude de faisabilité pour la maison-mère.

Actuellement, du fait de sa place sur le marché, les acheteurs et les distributeurs viennent aussi guider les chercheurs dans l'orientation des nouveaux développements. Il y a actuellement «sur le métier» une version pour micro-ordinateur, un projet de mémoire virtuelle et des améliorations pour accroître encore le rapport coût/performance du système d'un autre facteur 5.

APL\*Myriade est un mini-système compétitif pour la mise au point de bases de données, de systèmes graphiques et même de systèmes intégrés de gestion d'entreprises. Le développement de ces logiciels, sur un plan général, offre aux groupes de recherche et de développement une possibilité de participer à la valorisation de ces compétences informatiques proprement québécoises.

*Marianne Kugler*

**Pour plus d'informations s'adresser au:**

Service des relations publiques  
Local 214, Tour des Arts  
Université Laval, Cité universitaire  
Québec G1K 7P4  
Tél.: (418) 656-2572

Avec la fonction la plus précise, il est possible de scruter une surface qui contiennent environ 1 000 molécules ... et, d'autre part, il y a aussi moyen, par «décapage», d'obtenir des profils en profondeur, couche moléculaire par couche moléculaire.

D'autre part, à l'instigation de Jean-Gabriel Lafontaine, c'est un groupe de scientifique des facultés de sciences et de génie, foresterie, agriculture et alimentation et du Centre de recherches forestières des Laurentides qui a obtenu les fonds pour un microscope électronique à haut voltage. Ce microscope, le deuxième appareil du genre installé au Canada, localisé au Département de biologie, deviendra le pivot d'un centre régional de microscopie électronique.

Le principal avantage d'un microscope électronique à haut voltage par rapport à un appareil traditionnel, est sa capacité de visualiser des objets à trois dimensions. Il peut traiter des échantillons environ dix fois plus épais en donnant une image équivalente ou même meilleure. La résolution est de l'ordre de 22 Å et il peut grossir jusqu'à un million de fois.

### Un APL encore plus versatile

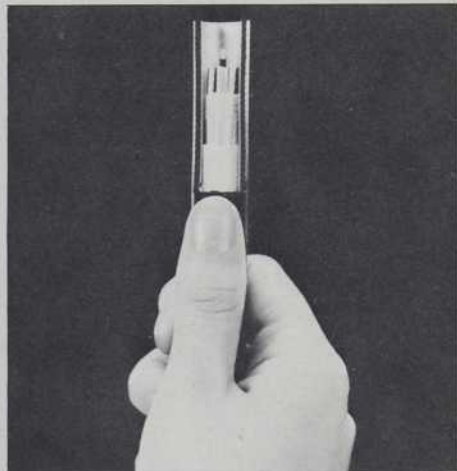
Jean Bergeron, professeur au Département d'informatique obtenait l'an dernier une subvention d'équipement de l'ordre de 68 000 \$

du Conseil national de recherche en sciences naturelles et en génie pour lui permettre d'acheter un mini-ordinateur. En effet, il n'y avait plus sur l'ordinateur départemental assez de temps pour l'ampleur du projet de recherche auquel il travaille. Jean Bergeron est actuellement en train de repenser certains aspects d'APL pour en faire un langage qui pourrait intégrer facilement tous les concepts, depuis ceux des sciences et de la gestion — qui existent actuellement — ainsi que le traitement de bases de données, de fichiers non homogènes et de travaux en temps réel pour le contrôle de procédés industriels.

### Des réseaux plus fonctionnels

Partager les ressources ... un sujet à la mode. Mais en informatique il y a longtemps que cela se fait. Peut-être pas toujours de la façon la plus efficace. Deux chercheurs du Département d'informatique Marion Finley et Thien Vo Dai travaillent tous les deux sur le domaine général des réseaux locaux d'ordinateur. Le premier plus particulièrement sur l'implantation et l'utilisation de la fibre optique pour faire un département «câblé» — pour commencer — et le second, spécialiste des questions d'architectures de réseaux.

Le département est actuellement équipé d'un système fonctionnant sur le principe du



«bus»: un câble co-axial où l'information circule dans les deux sens. Thien Vo Dai a mis au point des interfaces entre éléments et le «transporteur» qui sont dotées de protocoles souples et efficaces qui permettent de partager tout en gardant un temps de réponse adéquat, mais il poursuit ces travaux en analysant d'autres structures comme celles des architectures en boucles où l'information tourne toujours dans le même sens et qui sont beaucoup plus adaptées à la fibre optique. Un deuxième volet de l'étude beaucoup plus pratique consiste à développer des services pour ce réseau: transfert de fichier, poste électronique...



# L'ANIMAL JASEUR

Les Indiens l'appellent « le petit frère qui parle ».  
Il est aussi très rusé et ses barrages  
nous causent bien des problèmes

par Jocelyn Philibert

Le castor est probablement l'animal qui bouleverse le plus son environnement. Et le nôtre. Ses barrages provoquent l'inondation de routes, de terres agricoles, de terrains de golf et l'effondrement de voies ferrées. L'animal s'attaque parfois aux arbres d'ornement en bordure des villes et même aux arbres fruitiers.

Au Québec, le castor est une espèce en pleine croissance. On estime sa population entre 400 000 et 500 000. On en trouve partout où le biotope lui est favorable... même dans nos villes. L'an dernier, on a dû déloger une colonie responsable de l'inondation d'une partie du bois de Saraguay sur l'île de Montréal. On en voit régulièrement dans la rivière des Prairies et, récemment, on en a aperçus dans le canal Rideau, non loin du Parlement. En 1980, plus d'une centaine ont été trappés dans la seule région administrative de Montréal.

C'est le parc de la Gatineau qui supporte la plus forte densité de castors, soit huit colonies par dix kilomètres carrés (on compte quatre à cinq castors par colonie). À certains endroits, cette densité triple! Puis la population diminue à mesure qu'on monte vers le nord. En Abitibi, on ne trouve plus que trois à quatre colonies par dix kilomètres carrés et, dans la région de la baie James, une ou deux colonies par dix kilomètres carrés. Le castor ne s'aventure pas au-delà de la limite des arbres parce qu'il n'y trouverait plus suffisamment de nourriture et non à cause du climat puisqu'il peut supporter de très basses températures.

Au sud de la vallée du Saint-Laurent, le castor se fait beaucoup



*Ce tronc d'un bouleau fraîchement abattu est le signe de la présence proche d'une colonie de castors.*

plus rare aujourd'hui en raison de l'urbanisation, du développement de l'agriculture et d'une pression de chasse très forte. Quelques colonies y vivent ici et là, et ce jusque dans le parc Forillon en Gaspésie.

## L'ÈRE DU CASTOR

Il n'y a pas 50 ans, le castor était une espèce menacée d'extinction au Canada. Dès le début de la colonie, c'est par millions qu'on en exporta les peaux en Europe. Pendant ce que les historiens ont appelé l'ère du Castor et qui dura deux siècles, il constitua l'épine dorsale du commerce des fourrures. La peau de castor fut une véritable monnaie

d'échange. Une couverture, une hache, une «pinte de rhum», une peau de renard ou de carcajou s'évaluaient en peaux de castor. Pour un fusil, on alla jusqu'à demander une pile de peaux aussi haute que celui-ci posé debout sur le sol... Comme le bison, on l'exploita tant et si bien que dès la fin du 18<sup>e</sup> siècle, il avait presque complètement disparu. En 1929, à Fort Rupert sur la baie James, les prises annuelles, de 2 000 qu'elles étaient auparavant, étaient tombées à quatre.

C'est alors qu'un certain James Watt, gérant du comptoir de la Compagnie de la Baie d'Hudson à Fort Rupert, s'avisa qu'il était temps de sauver les derniers représentants de l'espèce. Aujourd'hui célèbre, Watt fut surnommé Chef du Castor par les Amérindiens. Il leur enseigna comment un couple de castors peut en engendrer 288 en dix ans si on les laisse vivre et prospérer. On dit qu'il alla même jusqu'à les payer pour qu'ils ne tuent pas ces animaux. Il mit ensuite au point un programme de conservation qui consiste à ne prélever annuellement que les castors excédentaires, soit un ou deux par colonie. Ce système est toujours en vigueur aujourd'hui chez les trappeurs professionnels de l'ensemble du Canada.

## LE PLUS GROS DE NOS RONGEURS

Le premier contact avec un castor a de quoi surprendre. Si on ne l'a pas déjà observé dans un jardin zoologique, on a quand même une assez bonne idée de sa forme pour l'avoir vu sur une pièce de cinq cents, sur une affiche ou dans un livre, mais sa taille étonne toujours. Un castor adulte mesure facilement un mètre et pèse de 15 à 35 kilos; certains



Daniel Barville

*Ce travailleur acharné construit un barrage qui peut mesurer deux mètres de haut et 50 mètres de long. Celui-ci sert à relever le niveau de l'étang afin que, l'hiver venu, l'eau ne gèle pas jusqu'au fond, laissant ainsi au castor un espace pour circuler.*

sujets atteignent 40 kilos et 1,25 mètre. On a rapporté l'existence de castors pesant plus de 50 kilos, mais ce chiffre tient davantage de la fabulation que de la réalité. Quoi qu'il en soit, ces dimensions sont loin de celles de l'un des ancêtres de cet animal, le *Castoroides*, qui vivait ici à la fin de la dernière période glaciaire, il y a 10 000 ans, et qui avait la taille de l'ours noir.

On s'accorde généralement pour distinguer deux espèces de castor: le *Castor fiber* Linné, qu'on rencontre en Scandinavie, en France (sur le Rhône), en Allemagne et en Russie, et le nôtre, le *Castor canadensis* Kulh, qu'on trouve un peu partout en



*À faible distance de sa hutte, le castor amasse une réserve de nourriture. Les branches ainsi entassées forment une pyramide pouvant atteindre trois mètres de hauteur.*

Amérique du Nord, depuis la Nouvelle-Orléans jusqu'en Alaska.

Il y a peu de différences visibles entre les deux espèces. La forme de la queue varie et surtout la qualité de la fourrure, celle du castor vivant dans la partie septentrionale de l'Amérique du Nord étant mondialement reconnue pour sa beauté. On dit toutefois que celle du castor du nord de la Russie est également de bonne qualité. Quant à la couleur de la fourrure, elle peut varier considérablement même entre les individus appartenant à la même espèce. En général, elle oscille entre le marron clair et le brun très foncé selon que l'animal vit plus au sud ou plus au nord.

#### DES MYTHES QUI PERSISTENT

Le castor est d'une nature extrêmement discrète. On peut parfois le voir besogner au lever du soleil ou à la tombée du jour si l'endroit est tranquille, mais ordinairement il ne sort que la nuit. Une colonie de castors peut vivre à quelques centaines de mètres de notre demeure sans qu'on puisse jamais en voir un. Aussi n'a-t-on pas manqué autrefois de voir dans ses travaux l'œuvre du diable ou de quelque puissance maléfique... Et si on avait l'occasion d'en rencontrer un, on croyait faire face à un gros rat — ce à quoi il ressemble vaguement — un rat monstrueux muni d'une bien étrange queue... Toujours est-il qu'un grand nombre de mythes ont couru à son sujet, certains encore vivaces de nos jours.

Prenons la queue, par exemple. Large, plate et lourde, elle a l'air rapportée, c'est vrai. Les écailles qui semblent la recouvrir sont en fait « imprimées » dans la peau. C'est à cause de sa queue et aussi parce qu'il est semi-aquatique qu'on a pu prendre le castor pour une espèce de poisson. Au 17<sup>e</sup> et au 18<sup>e</sup> siècles, des moines français et allemands fabriquèrent même un saucisson de castor — un saucisson « maigre » —



Daniel Barville

dont la consommation les jours de jeûne était sanctionnée par les évêques.

Par ailleurs, bien des gens croient encore aujourd'hui que cette queue lui sert d'outil — hache ou scie, masse ou truelle — pour couper les arbres, enfoncer des pieux ou colmater des brèches dans le barrage. Il n'en est rien, bien entendu, même si elle n'est pas inutile pour autant. Le castor l'utilise d'abord comme propulseur lorsqu'il nage en profondeur, puis comme gouvernail en surface. Lorsqu'il la rabat violemment à la surface de l'eau, elle produit un bruit ressemblant à un coup de fusil. C'est un signal d'alarme avertissant toute la colonie d'un danger possible. Ce bruit provoque de plus une surprise considérable chez le prédateur — loup, coyote, ours, glouton, martre et, bien sûr, l'homme — qui fige sur place, donnant ainsi au castor amplement le temps de disparaître sous l'eau.

Étant en majeure partie constituée de graisse, la queue est en outre une importante réserve de calories dans laquelle le castor puise au besoin; il peut ainsi subsister pendant longtemps avec très peu de nourriture. Elle est un bon indice de l'état de santé de l'animal. Un hiver dur et long se traduit au printemps par une queue maigre et rabougrie.

Cette queue a encore bien d'autres utilités. Elle peut servir de voiture d'enfants. En effet, les jeunes aiment bien à grimper sur celle d'un adulte indulgent et se laisser transporter. Grey Owl, cet Écossais « naturalisé » Amérindien qui a si joliment décrit la vie des animaux de la forêt cana-

dienne (et qui a contribué comme James Watt à la restauration du castor), affirme avoir vu deux et même trois castorains s'agripper les uns aux autres, ayant chacun une patte sur la queue de leur mère, l'autre patte battant la mesure sur le sol...

Enfin, dans l'eau ou sur terre, le castor transporte de lourds fardeaux entre ses dents et ses pattes antérieures. Sa queue lui sert alors de contrepoids, ou d'appui, lorsque, debout, il s'agrippe à un arbre pour le ronger avec ses dents.

Parce que c'est bien avec ses dents qu'il coupe les arbres. Il utilise ses quatre incisives, de couleur orange vif, qui peuvent atteindre 13 centimètres de longueur, incluant la racine. Elles servent à la fois de pince coupante, de ciseaux à bois et de rabot. L'animal empoigne l'arbre avec ses deux pattes antérieures, puis trace deux sillons horizontaux distants de quelques centimètres. Il arrache ensuite, par copeaux, l'écorce et le bois qui les séparent, tout en faisant le tour de l'arbre jusqu'à ce qu'il n'y ait plus qu'une tige centrale qui se brise sous le poids de l'arbre et la poussée du vent.

Contrairement à ce qu'on a pu croire, le castor ne sait pas prévoir le point de chute de l'arbre comme le fait un bûcheron expérimenté. Si bon nombre d'arbres tombent du côté de l'étang ou du cours d'eau proche, c'est que les aires d'abattage se situent fréquemment sur des berges inclinées. De plus, il n'est pas rare de rencontrer des arbres abattus enchevêtrés ou encroués. Lorsqu'il juge que l'arbre est sur le point de



tomber, l'animal déguerpit, mais certains individus malchanceux restent coincés sous le tronc.

### UN VÉGÉTARIEN CONVAINCU

Le castor dévorant du poisson est un autre mythe solidement ancré, particulièrement chez les pêcheurs qui voient dans le castor un concurrent. Cette méprise s'explique sans doute par le fait que sa voisine la loutre en consomme. Contrairement à cette dernière, le castor ne mange pas non plus d'œufs de canard.

La vérité est qu'il est strictement végétarien. Il raffole particulièrement du peuplier faux-tremble mais il s'accommode fort bien de bouleau blanc, de saule et d'aulne. La rareté de ces espèces peut parfois le forcer à consommer un peu de sapin et d'épinette et même, dans certaines régions, il peut en manger une très grande quantité comme l'a observé Daniel Bouchard, biologiste à Hydro-Québec, au cours d'une étude effectuée sur l'île d'Anticosti il y a quelques années (le castor y a été implanté au cours des années 30). Le castor ne mange pas l'arbre en son entier mais seulement les feuilles, les rameaux, les petites branches et l'écorce.

Du printemps jusqu'à l'automne, il se régale de plusieurs espèces aquatiques telles que la vallissérie, le nénuphar, la lentille d'eau (merde à grenouille), le potamot (herbes à

### Un créateur d'étang

L'étang est un des milieux de vie naturelle les plus riches qui soient. Presque toujours ombragé, c'est un important réservoir d'humus et de débris de toutes sortes, favorisant ainsi l'éclosion et l'entretien de la vie. L'eau y est plus chaude que dans un lac, une rivière ou un fleuve et les insectes s'y reproduisent en abondance. C'est un formidable garde-manger pour les poissons, les oiseaux, la loutre, le rat musqué, le raton-laveur, ce grand amateur d'écrevisses et de grenouilles. L'original vient y déguster régulièrement des nénuphars et autres plantes aquatiques. L'étang est aussi un lieu de repos pour la sauvagine et aide à sa reproduction. Il favorise de plus l'élevage de la truite quoique, dans certains cas, un barrage de castors peut empêcher celle-ci de monter le ruisseau pour aller frayer.

L'étang alimente les nappes d'eau souterraines. Il prévient les inondations en retenant l'eau des fortes pluies d'automne ou celle de la fonte des neiges, diminuant par le fait même l'effet « bulldozer » de l'eau et l'érosion du sol. En Colombie-Britannique, une région semi-désertique était la proie des incendies de forêt. On y introduisit des castors qui y avaient disparu depuis longtemps. Grâce à la succession des plans d'eau aménagés par eux, la forêt se mit à repousser, les incendies diminuèrent tandis que les orignaux se montrèrent à nouveau le bout du nez...

brochets, herbes à perchaudes) ou encore la quenouille dont il mange les rhizomes. En liberté ou en captivité, il adore les pommes. Aussi ne se gêne-t-il pas pour abattre de temps à

*Un moyen pour empêcher qu'un barrage de castors provoque l'inondation d'une route en obstruant la conduite d'écoulement: on construit un pré-barrage sur lequel s'appuiera celui des castors, assurant ainsi un passage à l'évacuation naturelle de l'eau.*

autre un pommier... et même plusieurs. On a vu des castors en jeter par terre une demi-douzaine en une seule nuit. Il peut s'attaquer de même aux arbres d'ornement.

### DISCRET MAIS SOCIABLE

Le castor peut vivre 12 ans et, en captivité, certains individus atteignent la vingtaine. Il mène une vie sociale très active dont le noyau est la cellule familiale. On le considère habituellement monogame. À la fin du printemps ou au début de l'été, la femelle met bas de un à huit petits — le nombre le plus fréquent est quatre — qui pèsent autour de 450 grammes. Toute la famille, incluant les juvéniles âgés d'un an, contribue à l'éducation des castorains de même qu'aux divers travaux domestiques: transport des branches, réfection de la digue, nettoyage de la hutte, etc. Cette vie sociale atteint un haut degré de raffinement comme l'a prouvé un chercheur de l'université Laval, Françoise Patenaude-Pilote, à la suite de longues et patientes observations effectuées dans la nature au cours des dernières années. La biologiste a pu montrer que les membres de la famille assistent étroitement la femelle au moment de la mise bas contrairement à la théorie généralement admise voulant qu'elle les chasse avant l'accouchement (voir *Québec Science*, septembre 1980).

Si le castor est très jaloux de son intimité, il s'apprivoise par contre facilement. Grey Owl a longtemps vécu en leur compagnie. Les castors avaient même construit leur hutte à l'intérieur de sa cabane en bois rond et il est amusant de se rendre compte qu'à un moment donné, on ne sait plus très bien qui était l'hôte de qui... Lorsqu'il loge chez vous, il n'a qu'un seul défaut: il ronge les pattes des chaises et les cadres des portes.

En fait, tous ceux qui ont eu la chance de côtoyer pendant un certain temps des castors vantent leur sociabilité et leur familiarité. Le castor est



Françoise Patenaude-Pilote

un animal «fidèle»; il se laisse prendre quand il est jeune; il aime être caressé et joue volontiers avec ses compagnons du genre humain. C'est un animal jaseur (les Amérindiens l'appellent le «petit frère qui parle») qui marmonne à propos de tout et de rien. Si vous avez un jour l'occasion de vous approcher d'une hutte de castors, tendez l'oreille et vous percevrez peut-être quelques bribes de conversation... L'hiver, un mince filet de vapeur d'eau s'échappant du sommet de la hutte vous indiquera si elle est habitée.

Le castor est aussi un animal capricieux qu'on dérange facilement et qui sait maugréer à l'occasion. S'il se sent menacé, il préfère fuir dans l'eau où il est plus à l'aise. Toutefois, acculé, il peut s'avérer un terrible adversaire. On l'a vu planter ses dents dans la patte d'un chien et entraîner ce dernier jusqu'au fond de l'eau.

### UN INGÉNIEUR COMPÉTENT

Sa réputation de travailleur acharné est loin d'être surfaite. Le barrage, son œuvre principale, toujours très spectaculaire, suffit à le prouver. On en a vu ayant plus de 100 mètres de long mais sa longueur dépasse rarement 50 mètres et sa hauteur, deux mètres. Notre ingénieur — parce que nous avons affaire à un merveilleux ingénieur — construit également une hutte qu'il agrandit ou rétrécit selon ses besoins et qui est une véritable forteresse pouvant résister aux assauts d'un ours affamé; il aménage des terriers qui sont de précieuses

aires de repos ou des refuges en cas d'attaque; il drague des chenaux qui le conduisent aux aires d'abattage, il élargit le lit des sources et des ruisseaux secondaires de même qu'il déblaie les sentiers battus pour faciliter le transport des branches.

Ce n'est pas tout! Il aménage en amont du barrage des digues secondaires qui maintiennent l'étang au niveau d'eau désiré. Il lui arrive également de construire en aval du barrage d'autres digues de moindre importance qui submergent d'autres aires d'abattage. Le ou les réservoirs ainsi formés exercent une contre-pression bénéfique sur le barrage principal mais on doute que la bête soit consciente de cette fonction.

Enfin, le castor, qui ne se nourrit que d'une petite partie des branches, doit donc accumuler près de sa hutte une bonne réserve de nourriture lorsque les rigueurs du climat l'exigent. Depuis le fond du bassin jusqu'en surface, il entasse des branches pour former une importante pyramide pouvant atteindre trois mètres de hauteur.

Des histoires à dormir debout ont couru pendant longtemps en ce qui a trait à la capacité des castors de travailler en groupe. Aux siècles derniers, des illustrateurs ont montré des colonies de 10 ou 15 individus s'affairant à la construction de digues colossales et d'habitations ayant plusieurs étages, chacun accomplissant une tâche bien précise, se faisant aider au besoin par un confrère.

Le fait est que si plusieurs castors peuvent se mettre ensemble pour

*En introduisant subrepticement un appareil photographique dans leur hutte, la biologiste Françoise Patenaude-Pilote a pu saisir des images de l'intimité de cette famille de castors.*

colmater une brèche dans un barrage ou si deux individus travaillent à l'occasion à la construction d'une digue, les castors effectuent en solitaire les tâches nécessaires à ces travaux: transporter et mettre en place des branches, des mottes gazonnées, des pierres et de la boue et, bien sûr, couper des arbres qui ont généralement 15 centimètres de diamètre ou moins. Toutefois, on a rapporté avoir vu deux individus se relayer pour en couper un particulièrement gros, les castors pouvant s'attaquer à des arbres ayant plus de 50 centimètres de diamètre!

### RIVALISER DE RUSE

Au printemps 1981, un train déraila en pleine nuit près de La Tuque. À quelques centaines de mètres de là, un barrage de castors avait cédé. L'eau dévala la colline et vint miner la voie ferrée. La tragédie causa la mort de deux personnes et plusieurs autres furent blessées gravement.

Selon Daniel Banville, biologiste au ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, il arrive que certains barrages recèlent des vices de fabrication. Dans ce cas-ci, le barrage était assis sur un lit de roches plates et glissa sous la poussée des eaux, particulièrement forte en cette période de l'année. D'autres barrages finissent par céder parce qu'ils sont abandonnés.

Mais ordinairement, les barrages sont fort bien construits et soigneusement entretenus. Et chaque année, le MLCP reçoit des centaines de plaintes parce qu'ils causent des inondations. En 1978, dans le seul parc des Laurentides, on a ainsi capturé 122 castors à la suite de ces plaintes.

Les grandes compagnies forestières et ferroviaires de même que certaines administrations de parcs n'hésitent pas à tuer les castors et à faire sauter les barrages à la dynamite. On fait également appel à des trappeurs professionnels. Mais la plupart du temps, le problème se

*Ces incisives de couleur orange vif, qui peuvent atteindre 13 centimètres de longueur en incluant la racine, sont d'efficaces ciseaux à bois.*

pose à nouveau l'année suivante sinon un ou deux mois plus tard. Les Américains sont allés jusqu'à répandre de l'huile sur les barrages, les huttes et les arbres environnants et ont même expérimenté un programme de stérilisation chimique...

Daniel Banville croit qu'il vaut mieux s'adapter aux castors et surtout rivaliser de ruse avec eux. Comme de nombreux chercheurs canadiens et américains l'ont fait avant eux, Banville et ses collègues ont expérimenté et tenté d'améliorer divers dispositifs visant à contrôler le niveau de l'eau retenue par les barrages. Et ce tout en laissant vivre les bêtes là où elles le désirent ou, du moins, dans les environs.

La majorité des dispositifs fonctionnent selon le principe des vases communicants. On insère dans le barrage un ou deux tuyaux pour que l'eau s'écoule et ainsi abaisser le niveau de l'eau jusqu'à la hauteur désirée. Les tuyaux, en métal ou en plastique (genre PVC), sont droits, coudés ou en «T»; ils peuvent être perforés en plusieurs endroits. On peut également utiliser une conduite à claire-voie en bois, un drain agricole, etc. Cela paraît simple comme un jeu d'enfant. Dans les faits, il n'en est rien, car il est très important de ne pas éveiller l'attention des castors par la moindre succion. Et il faut les empêcher d'obstruer les entrées et la sortie des tuyaux. C'est là que le problème se corse.

### OBSTINÉS ET FUTÉS

Les castors sont extrêmement persévérants et futés. Ils ne se découragent pas facilement. Ils sont capables de réparer en moins d'une heure une importante brèche dans leur barrage. Ils peuvent passer par-dessous une clôture métallique en creusant dans le fond de l'étang. Bien des animaux peuvent faire cela, direz-vous. Peut-être, mais eux peuvent aussi passer par-dessus en construisant un escalier à l'aide de branches. Bref, ils accourent dès que le niveau de l'eau



Daniel Banville

baisse de quelques centimètres à peine et ils trouvent la fuite.

Parmi les dispositifs expérimentés, quelques-uns fonctionnent mieux que d'autres — notamment ceux ayant un tuyau perforé — si toutefois on arrive à empêcher les animaux d'obstruer la sortie. Dans ce cas, les castors finissent par déménager, leur barrage n'arrivant pas à maintenir l'eau au niveau désiré malgré tous leurs efforts. Mais le hic, c'est que ces dispositifs requièrent un entretien régulier. Ils se déplacent en période de crue, les perforations se bouchent en raison de la sédimentation, des matériaux flottants à la dérive viennent obstruer les entrées, etc. Pour une personne qui est aux prises avec un seul barrage et qui tient à y laisser vivre les castors, l'emploi d'un de ces dispositifs peut s'avérer une bonne solution à la condition de bien l'entretenir. Cela peut même devenir une occupation intéressante.

Dans le parc Forillon, en Gaspésie, on a fait l'essai d'un dispositif de contrôle des eaux comportant deux tuyaux perforés. Les trous n'ont que quatre centimètres de diamètre, mais les castors ont appris à les boucher en y glissant de petites branches. Chaque jour, un employé du parc vient les déboucher. On peut voir ensuite le castor qui s'amène tranquillement pour évaluer le travail de colmatage qu'il aura à faire. Il s'est accoutumé à la présence des

gens. Le lendemain, le même manège se reproduira.

Toutefois, si on est aux prises avec des dizaines de barrages, le problème est différent. Dans la majorité des cas, ce sont des routes qui sont inondées. Car nos routes sont truffées de conduites d'écoulement — communément appelées «calvettes» — servant à évacuer l'eau des ruisseaux et des fossés. À l'une des extrémités de ces conduites, on trouve fréquemment une sorte d'entonnoir aux murs solides. Pour les castors, c'est un endroit rêvé pour appuyer leur barrage.

Aussi, Daniel Banville a eu l'idée de fournir aux castors un autre point d'appui, celui-ci situé un peu plus loin de la route, à quelques mètres en amont de la conduite d'eau, de façon à laisser un passage à l'évacuation naturelle de l'eau. C'est simple, mais il fallait y penser comme on dit. On crée donc un deuxième entonnoir à l'aide de grosses pierres et de gravier. Cette technique, appelée «pré-barrage», s'est avérée efficace jusqu'à maintenant. Plus coûteuse que les autres, elle constitue cependant une solution permanente.

Dès lors, le voyageur peut comme avant s'arrêter sur le bord de la route, à la brunante ou au point du jour, et surveiller les allées et venues des castors. À cette différence près que cette fois-ci, il a les pieds bien au sec. □

# Le mal des jointures

L'arthrite, ce n'est pas seulement des articulations qui bloquent. Elle a plus de 150 formes et touche les mécanismes de défense immunitaire de l'organisme

par Ginette Beaulieu

Arthrite. Si ce diagnostic ne signifie pas un arrêt de mort pour la victime, il annonce un long et douloureux calvaire. Mains déformées, hanche bloquée, genoux enflés et douloureux, colonne vertébrale transformée en barre osseuse: autant de manifestations d'un mal qui, sous ses multiples formes, condamne ses victimes à la douleur chronique, à la dépendance médicamenteuse, à une activité réduite. Et souvent, à plus ou moins long terme, à l'invalidité.

Contrairement à la croyance populaire qui veut que l'arthrite soit la rançon de la vieillesse, cette maladie n'épargne pas davantage le jeune dans la fleur de l'âge que la grand-mère parvenue à l'âge d'or. Toutefois, aujourd'hui, la chirurgie peut très souvent pallier à l'invalidité du jeune arthritique et l'aider à se remettre sur pied.

Mais pas d'illusions: la cure miracle n'est pas encore inventée. On ne guérit pas de l'arthrite; au mieux, on en contrôle certaines formes avec force médicaments et encore faut-il que la maladie n'ait pas déjà fait trop de dégâts. L'arthrite demeure encore un mystère, une énigme parmi les quelques autres que recèle le corps humain. Le mal des articulations fait aujourd'hui l'objet d'une lutte sur tous les fronts; les chercheurs le talonnent jusque dans ses retranchements les plus secrets, nos gènes. Mais il n'est pas aisé de le débusquer.

## UN MAL VIEUX COMME LE MONDE

Les maladies rhumatismales existent depuis la nuit des temps. Triste lot

de l'homme autant que des autres vertébrés, on en a trouvé des traces sur l'épine dorsale des dinosaures. Et notre ancêtre de Java, le pithécantrophe de Trinil, souffrait déjà, il y a 500 000 ans, d'une arthrose de la hanche.

Actuellement, au Canada, l'arthrite fait souffrir et handicape pas moins d'un million de personnes. De ce nombre, le tiers n'aurait pas atteint 45 ans et plus de 25 000 enfants sont frappés de ce mal incurable. En fait, on estime qu'un Canadien sur sept souffre de malaises articulaires sous différentes formes. Aux États-Unis, plus de 30 millions de personnes sont atteintes assez gravement pour nécessiter des soins médicaux. Et on y diagnostique un million de nouveaux cas chaque année.

Par rapport aux autres maladies, l'arthrite fait figure de championne quant au nombre de personnes touchées. Des données publiées par la Société d'arthrite révèlent que l'incidence des maladies rhumatismales au Canada est plus grande que celle combinée de 20 autres maladies parmi les plus courantes, dont le diabète, les maladies cardio-vasculaires, l'asthme, les troubles de la vue et les maux de tête.

Doit-on en déduire que les gens sont de plus en plus malades dans leurs articulations? Non, disent les rhumatologues qui œuvrent au sein des unités de maladies rhumatismales, au nombre de quatre au Québec. «Aujourd'hui, on évalue seulement de façon plus réaliste l'importance de l'arthrite. D'abord parce que les gens souffrant de problèmes articulaires consultent leur médecin plutôt que de se droguer à

l'aspirine et d'endurer leur mal, et aussi parce que les rhumatologues arrivent à diagnostiquer de façon plus précoce les différentes formes de maladies», signale Lucien Latalippe, directeur de l'Unité de maladies rhumatismales du Centre hospitalier de l'université Laval, une unité qui couvre tout l'Est du Québec.

Mais les maladies rhumatismales font encore figure de parent pauvre, trop négligées sous prétexte qu'elles ne sont pas mortelles ou qu'elles sont incurables. «Il est difficile de comparer l'impact d'un cancer qui entraîne parfois la mort et d'une polyarthrite juvénile qui handicape une personne toute la vie, signale Denys Jobin, directeur du service de rhumatologie à l'Hôtel-Dieu de Québec, mais il faut admettre que l'aspect invalidant des maladies rhumatismales entraîne globalement des conséquences personnelles et sociales désastreuses. Pensez seulement à ce qu'une arthrose de la main peut signifier pour un pianiste de carrière ou un travailleur manuel.»

Il importe aussi de ne pas perdre de vue le coût social des maladies rhumatismales qui est énorme. Plus de neuf millions de jours ouvrables et au-delà d'un milliard de dollars seraient perdus annuellement au sein de l'économie canadienne à la suite d'incapacités provoquées par l'arthrite.

## SEXISTE ET DÉROUTANTE

Cette famille de maladies se caractérise par sa diversité: plus de 150 formes différentes d'arthrite affectant différentes parties du corps et dont la gravité varie de l'une à l'autre. Mais toutes s'attaquent aux tissus conjonctifs, comme le cartilage et



les os, avec un symptôme commun : gonflement et douleur des articulations. On peut comparer le tissu conjonctif à une sorte de ciment qui colle et retient ensemble les divers organes du corps et assure une structure de soutien à l'organisme.

Certaines formes d'arthrite peuvent en plus s'attaquer aux organes internes comme les poumons, le cœur, voire même la peau ou le cerveau. Ainsi, le rhumatisme articulaire aigu, qui touche principalement les enfants (un enfant sur 400), laisse souvent des séquelles au cœur. Le lupus érythémateux s'accompagne, pour sa part, de problèmes au niveau de la peau, des reins, des poumons et même du cerveau. Fait étonnant, différentes formes d'arthrite se déclarent souvent à la suite d'un traumatisme physique, d'un choc émotif ou d'une période de stress, comme si cette maladie profitait d'un état de faiblesse de l'organisme pour se déclarer.

On peut aussi regrouper les formes de l'arthrite selon qu'elles sont



inflammatoires, notamment la polyarthrite rhumatoïde et la spondylite ankylosante, ou bien dégénératives (ou mécaniques); on dit ces dernières provoquées par une usure du cartilage et le vieillissement de l'organisme, l'exemple le plus frappant étant l'arthrose des personnes âgées.

*Près de 80 pour cent des personnes âgées de plus de 70 ans sont atteintes d'une forme d'arthrite. Mais le jeune n'échappe pas davantage à cette maladie : au Canada, actuellement, plus de 25 000 enfants souffrent d'arthrite.*

L'arthrite, c'est aussi une maladie «sexiste», les diverses formes étant distribuées différemment selon le sexe. Ainsi, la spondylite ankylosante s'en prend à la colonne vertébrale des hommes dans une proportion de quatre à cinq hommes pour une femme. La goutte est également plus courante chez l'homme. Mais c'est à la femme qu'échoit la grosse part du fardeau arthritique. Ce sont les articulations des femmes, dans une proportion de 2,5 pour 1, qui sont les cibles privilégiées dans les cas de polyarthrite rhumatoïde, l'une des formes d'arthrite les plus destructrices et invalidantes, qui attaque surtout au début de la trentaine. Le lupus érythémateux systémique survient le plus souvent chez la femme

*Lorsque l'arthrite se développe, le cartilage dégénère lentement, puis se décompose pendant que le tissu osseux s'hypertrophie, que l'articulation enfle et devient de plus en plus difforme.*

fertile avec un pic autour de la vingtaine et un autre à 40. De même, la polyarthrite infantile frapperait davantage la fille que le garçon. Dans le cas de l'arthrose, les femmes seraient là aussi plus souvent atteintes que les hommes.

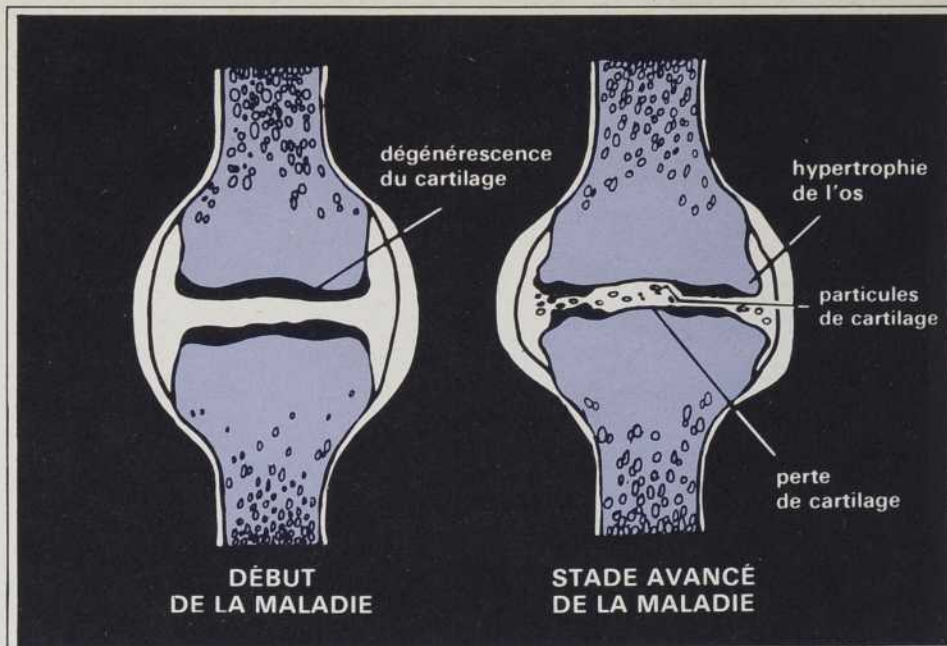
### L'INFLAMMATION : ON COMMENCE À Y VOIR PLUS CLAIR

Normalement, dans chaque articulation, l'extrémité calcifiée de l'os est recouverte d'un cartilage articulaire plus lisse, plus poreux et plus souple, qui procure une surface unie facilitant le mouvement. À bien des égards, le cartilage constitue la clé du bon fonctionnement de l'articulation.

La plupart des articulations mobiles de notre corps, telles que le genou, la hanche, le poignet et les doigts, sont tapissées d'une fine membrane, appelée membrane synoviale. Celle-ci sécrète le liquide synovial qui agit comme lubrifiant en plus de fournir les éléments nutritifs nécessaires au cartilage.

Lorsqu'il y a dérèglement de ce mécanisme, pour des raisons qu'on ne connaît pas encore très bien, l'inflammation, la réponse naturelle du corps à une agression, entre en scène. C'est en fait un mécanisme protecteur qui se déclenche lorsque l'organisme doit se débarrasser d'agents infectieux ou de débris tissulaires. L'enflure est alors provoquée par l'apport de liquide dans la région atteinte. La circulation sanguine augmente, ce qui explique la rougeur et la chaleur ressentie, et le système immunitaire est placé en état d'alerte. Celui-ci envoie alors une armée de globules blancs, les leucocytes, pour mettre hors de combat l'invasisseur et faire place nette en digérant tous les débris cellulaires et produits toxiques qui pourraient nuire à la réparation de la région atteinte.

Les phagocytes, cellules qui possèdent des enzymes digestives très puissantes, viennent ensuite prêter



### L'usure de l'âge

Une chance sur cinq d'y échapper après 70 ans. La longévité a sa rançon... L'ostéoartrite est en fait une maladie qui croît au rythme du vieillissement de la population. C'est donc dire l'importance qu'elle risque de prendre d'ici une trentaine d'années surtout quand on sait qu'en Amérique du Nord, cette forme d'arthrite dégénérative attaque 80 pour cent des plus de 70 ans.

Cette maladie dont on comprend encore mal le mécanisme d'action a raison à plusieurs titres de nous préoccuper. Après Miami et Cleveland, Montréal vient de se doter à son tour d'un Centre de recherche en rhumatologie, à l'Hôpital Notre-Dame, qui s'intéresse principalement à l'ostéoartrite.

Jusqu'à récemment, il était admis que l'arthrose était une manifestation normale du vieillissement, la surface des articulations de la plupart des personnes ayant atteint la soixantaine montrant des signes d'usure. Cette théorie est cependant en train d'être battue en

brèche. On se rend maintenant à l'évidence qu'il s'agit d'une maladie du cartilage. Celui-ci subirait à cause de facteurs enzymatiques une destruction progressive jusqu'à ce que la friction s'effectue os sur os. D'où la douleur, l'instabilité des articulations, la perte de mobilité.

Les fibres de collagène qui composent le cartilage seraient attaquées par des enzymes protéolytiques synthétisées en plus grande quantité que la normale, selon ce qu'est en train de démontrer Jean-Pierre Pelletier, directeur du nouveau centre de recherche. On cherche également à mieux connaître ces facteurs de trouble, en faisant notamment un inventaire des différentes catégories. « Nous commençons à expérimenter certains médicaments, des inhibiteurs spécifiques qui viendraient bloquer l'action des enzymes et ainsi, peut-être, stopper la maladie », explique Jean-Pierre Pelletier. Il y a donc de l'espoir à l'horizon pour le troisième âge de demain.

main forte aux leucocytes pour faire le gros du travail de nettoyage, c'est-à-dire bouffer les complexes antigènes-anticorps, qui jouent un rôle de premier plan dans le contrôle de l'inflammation. Celle-ci se résorbe habituellement lorsque l'endroit est nettoyé et que l'équipe de réparation se met à l'œuvre.

Mais dans l'arthrite, il y a quelque chose qui ne tourne pas rond. Tout se passe comme si le système de défense perdait le contrôle des opérations. Pour des raisons encore inconnues, l'organisme réagit contre lui-même comme envers un corps

étranger. Les leucocytes arrivent en plus grand nombre; l'inflammation devient alors chronique et se perpétue d'elle-même, comme cela se passe de façon frappante dans le cas de l'arthrite rhumatoïde. À la longue, les enzymes des cellules vidangeuses endommagent le cartilage qui se décompose. Sa surface devient rugueuse et commence à se fissurer. L'articulation fonctionne alors moins bien et, si l'on permet à ce processus de se poursuivre, l'articulation toute entière deviendra difforme.

Mais qu'est-ce qui peut bien stimuler l'inflammation au point de la

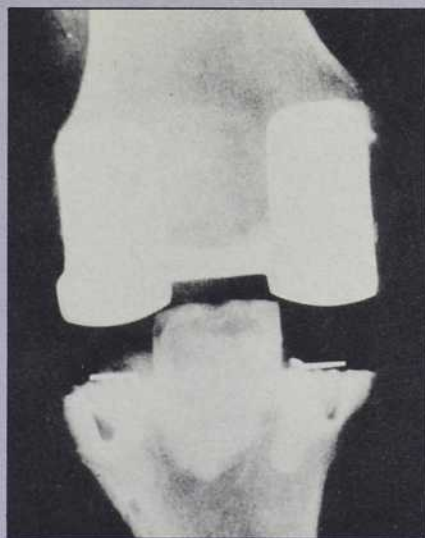
## La chirurgie: un ultime recours ou...

Entre cinq et huit pour cent des arthritiques ont recours à la chirurgie pour corriger une déformation sévère, ce qui signifie généralement remplacer l'articulation par une prothèse.

«Le remplacement des articulations des membres inférieurs est maintenant bien maîtrisé, principalement la hanche qui offre actuellement les meilleures garanties de réussite. La priorité a été donnée aux membres inférieurs car ils sont liés à la mobilité et à l'indépendance du malade», fait remarquer Georges-Henri Laflamme, un orthopédiste du CHUL, spécialisé dans la chirurgie des membres inférieurs.

La chirurgie peut jouer un rôle important dans la prévention même des déformations. En intervenant très tôt dans le développement d'une maladie arthritique, dans les six ou huit premiers mois, les orthopédistes peuvent empêcher les doigts de dévier et prévenir les ankyloses d'articulations en nettoyant les tendons et les articulations par élimination des dépôts qui en détériorent le fonctionnement.

«On arrive même à changer le cours du traitement médical par la chirurgie. Parfois, une ou deux articulations gravement atteintes obligent l'arthritique à prendre une quantité phénoménale



de médicaments. En remplaçant ces articulations, on enlève la source de la raideur et de la douleur, donc plus besoin de médicaments», explique le docteur Laflamme.

«Mais les hôpitaux et le régime d'assurance-santé ne favorisent guère les gens qui souffrent d'une maladie chronique comme l'arthrite. On n'évalue l'urgence qu'en fonction du danger de mort. Et quand arrive le temps de corriger une déformation sévère due à l'arthrite, le patient doit attendre des mois et même des années», déplore le spécialiste du CHUL.

rendre chronique? Hyman Tannenbaum, du Montreal General Hospital, soupçonne les leucocytes de réagir avec une substance présente dans le liquide ou les tissus de l'articulation rhumatoïde. Il s'ensuit que les leucocytes perdent leur propriété d'adhérer aux cellules et deviennent alors peu efficaces. Human Tannenbaum tente d'isoler et de caractériser l'antigène qui inhiberait l'adhérence des leucocytes.

### UN MONSTRE À PLUSIEURS TÊTES

Maladie complexe s'il en est, l'arthrite fait figure de monstre à plusieurs têtes. Jusqu'à maintenant, les chercheurs ont identifié quelques substances qui seraient à l'origine de l'inflammation dans certaines formes d'arthrite. Ainsi, cette maladie peut être provoquée par une bactérie à la suite d'une maladie vénérienne mal soignée ou passée inaperçue. Le rhumatisme articulaire aigu, qu'on arrive maintenant à traiter définitivement, est également produit par une bactérie, un streptocoque. On soupçonne maintenant le *Epstein Barr Virus* (EBV), responsable de la mono-

nucléose, d'être impliqué dans le déclenchement de l'arthrite rhumatoïde.

D'autre part, des chercheurs se sont aperçus au cours des dernières années qu'une vingtaine de médicaments utilisés pour contrôler différentes maladies peuvent être mis en cause dans l'apparition de certaines formes d'arthrite, entre autres le lupus érythémateux.

Mais il est maintenant démontré que l'arthrite ne frappe pas à l'aveuglette. Elle vise les individus prédisposés qui naissent en quelque sorte sous une mauvaise étoile génétique. Des chercheurs ont démontré, il y a quelques années, que l'hérédité joue un rôle clé dans le déclenchement de certaines maladies rhumatismales. Notre susceptibilité à développer telle ou telle maladie serait dictée par ce qu'on appelle le système d'histocompatibilité, appelé système HLA. Ce système serait constitué par l'ensemble des antigènes propres à un individu, communs à toutes les cellules de tous les tissus de cet individu et le différenciant des autres individus de la même espèce. Certaines personnes peuvent posséder quel-

ques antigènes en commun, mais jamais tout l'ensemble.

Ainsi, il est possible de détecter à la surface des globules blancs des antigènes, qui sont des substances biochimiques, et qui sont en quelque sorte des marqueurs indiquant qu'une personne est génétiquement prédisposée à telle ou telle forme d'arthrite. Des scientifiques de Rockefeller University à New York ont identifié en 1978 un tel facteur sanguin, le HLA-DWA, chez de nombreux patients atteints d'arthrite rhumatoïde, ce qui permet de dépister les personnes particulièrement susceptibles de développer cette forme d'arthrite, parmi les plus graves. Un autre antigène d'histocompatibilité (LD-TMO) a été identifié chez des patients atteints de la forme juvénile d'arthrite rhumatoïde. De même, les victimes de la spondylite ankylosante s'associent à un groupe tissulaire commun, le HLA-B 27.

Des chercheurs du Centre de recherche en immunologie et rhumatologie du CHUL, à Québec, étudient pour leur part la présence de tels facteurs sanguins chez certaines autres maladies rhumatismales.

Le fait que des patients atteints d'une même forme d'arthrite partagent une particularité génétique, et donc héréditaire, permet d'expliquer en gros pourquoi certaines maladies rhumatismales se transmettent de génération en génération. La découverte récente de tels facteurs d'histocompatibilité ouvre en fait une voie nouvelle, celle de la véritable prévention en rhumatologie. Dans les centres de maladies rhumatismales, on fait appel couramment, par exemple, à l'antigène HLA-B 27 pour confirmer le diagnostic de la spondylite ankylosante puisque cette anomalie se retrouve chez 90 pour cent des malades qui en sont atteints. Pouvant faire un diagnostic précoce, les rhumatologues arrivent à mieux contrôler la maladie, à conserver à l'individu son intégrité, son autonomie, à limiter les dégâts des crises d'arthrite.

*La chirurgie, si elle est effectuée très tôt, peut empêcher les doigts de dévier et prévenir l'ankylose des articulations. Les exercices et un appareil de soutien aideront aussi à renforcer l'articulation.*

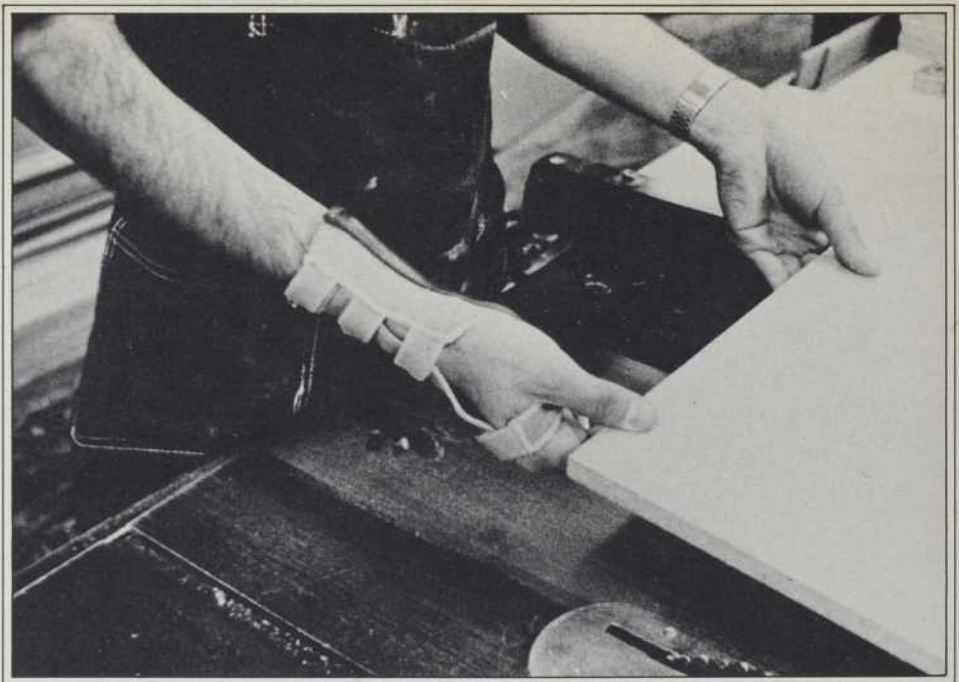
### Le traitement de la goutte... un charme!

La crise du gros orteil a tenaillé bien des hommes célèbres, de Michel-Ange à Benjamin Franklin en passant par Darwin, ce qui lui a valu le surnom de maladie des grands hommes (il paraît exister une relation entre le standard de vie, les habitudes alimentaires et l'incidence de la goutte). Dommage qu'ils n'aient pas vécu à notre époque car ils auraient évité bien des souffrances. La goutte constitue en effet un bel exemple d'une maladie arthritique sous contrôle complet. «Son traitement n'est plus un problème dans 99 pour cent des cas. On peut non seulement abattre rapidement la crise aiguë d'arthrite goutteuse, mais la prévenir. Depuis les deux dernières décades, c'est comme si les chercheurs avaient chaussé des bottes de sept lieues», fait remarquer André Lussier, un spécialiste de la recherche sur la goutte au Québec et un pionnier en rhumatologie.

La goutte résulte d'une anomalie dans l'équilibre chimique de l'organisme; celui-ci accumule trop d'acide urique et d'urate de sodium. Des concentrations élevées de ces produits dans le sang provoqueraient la formation de cristaux d'urate dans les tissus, fréquemment dans les articulations avec une prédilection pour le gros orteil. On croit que la douleur est due à l'irritation produite par les angles acérés de ces cristaux microscopiques dans l'articulation.

Aujourd'hui, il y a plusieurs excellents médicaments, la colchicine ou des agents anti-inflammatoires non stéroïdiens, qui peuvent maîtriser les concentrations d'acide urique dans le sang, soit en réduisant sa formation ou en aidant à son élimination par les reins. Par rapport aux autres arthritiques, on serait porté à dire «Heureux les goutteux», car ils peuvent mener une vie à peu près normale. Mais la goutte reste un mal chronique qui n'est jamais guéri. Pour garder la maladie sous contrôle, ils doivent s'astreindre à la prise de médicaments pour le reste de leur vie.

Comme pour à peu près toutes les formes d'arthrite, les causes de la goutte demeurent une énigme. André Lussier, du Centre de recherches en rhumatologie de Sherbrooke, continue de chercher des pistes qui permettront peut-être de la mettre à jour. Il s'intéresse particulièrement à un mécanisme d'inhibition qui, chez le goutteux, bloquerait le déclenchement de l'arthrite rhumatoïde.



### LORSQUE L'ORGANISME S'AUTODÉTRUIT

Bastion du maintien de l'ordre dans notre organisme, le système immunitaire agit, grâce à son armée d'anticorps, comme une police intérieure pour neutraliser les agents étrangers, les antigènes. C'est essentiellement une réaction de défense envers les agressions extérieures, tant infectieuses que virales ou chimiques.

Comme toute bonne machine, il arrive que le système immunitaire flanche et que le mécanisme de contrôle responsable de la synthèse des anticorps se dérègle. Le système ne distingue plus alors les substances qu'il sécrète de celles qui viennent de l'extérieur. C'est l'anarchie et le système tente de s'autodétruire. Certains facteurs, dont les fonctions endocriniennes et les infections virales, sont susceptibles de perturber cet équilibre immunitaire.

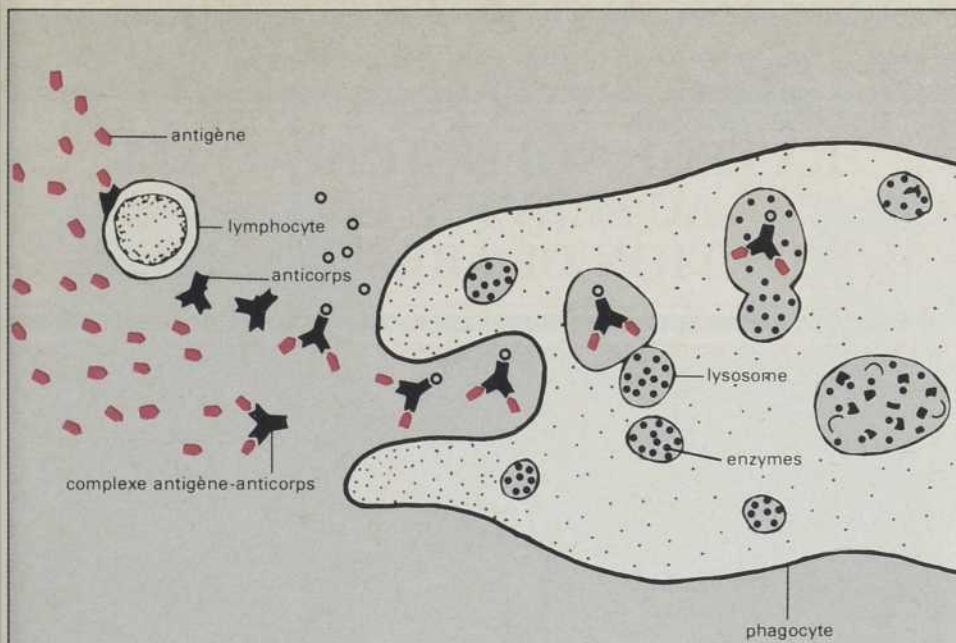
Un tel désordre immunitaire a d'ailleurs été observé dans le développement de certaines maladies comme l'arthrite rhumatoïde ou le lupus érythémateux. Ainsi, le malade se met à fabriquer en grand nombre des auto-anticorps, qui agissent contre les différents constituants de son organisme. Les complexes antigènes-anticorps, ou complexes immuns, peuvent se déposer dans différentes parties du corps, dont les articulations, et s'avérer des fauteurs de troubles en provoquant inflammation et lésions.

Par ailleurs, on a découvert que les gènes codant pour les marqueurs

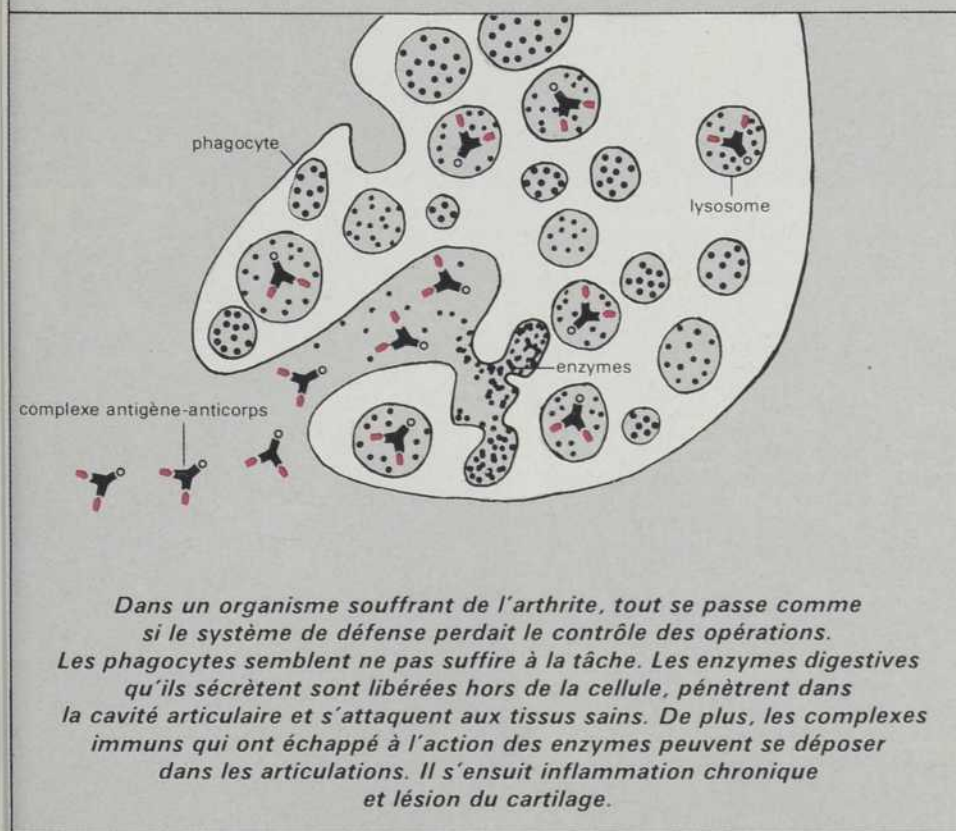
du système HLA sont très voisins de ceux qui règlent la réponse immunitaire. Ce qui expliquerait pourquoi les personnes qui souffrent de maladies auto-immunes comme l'arthrite sont, plus souvent que d'autres, porteuses de certains gènes d'histocompatibilité.

En outre, la plupart des maladies auto-immunes se rencontrent plus fréquemment chez les femmes que chez les hommes. Cette répartition suggère que le système endocrinien, par l'intermédiaire des hormones sexuelles, exerce un rôle dans la régulation des réponses immunitaires. En fait, la récente découverte de l'existence dans le cerveau de récepteurs hormonaux vient jeter une lumière nouvelle sur les interactions entre système hormonal et système immunitaire.

Le déclenchement de l'arthrite est en fait un véritable «coup de malchance» quand on songe qu'elle nécessite la conjonction de multiples facteurs. Le facteur génétique joue un rôle indéniable: si un vrai jumeau développe un lupus, l'autre le fait également. Mais le patrimoine génétique peut prédisposer sans déterminer. Un terrain immunogénétique favorable ne compterait que pour 20 pour cent des risques de développer certaines formes d'arthrite. Interviennent aussi les facteurs hormonaux sans compter les infections bactériennes ou virales qui peuvent être l'étincelle qui attise le feu latent de l'arthrite. Notre environnement ne serait pas non plus étranger à



*Normalement, dans un organisme envahi par des antigènes, les leucocytes, plus spécifiquement les lymphocytes, produisent des anticorps qui s'associent aux antigènes pour former des complexes immuns. Ces derniers sont par la suite ingérés par les phagocytes dans lesquels ils seront soumis à une digestion enzymatique.*



*Dans un organisme souffrant de l'arthrite, tout se passe comme si le système de défense perdait le contrôle des opérations. Les phagocytes semblent ne pas suffire à la tâche. Les enzymes digestives qu'ils sécrètent sont libérées hors de la cellule, pénètrent dans la cavité articulaire et s'attaquent aux tissus sains. De plus, les complexes immuns qui ont échappé à l'action des enzymes peuvent se déposer dans les articulations. Il s'ensuit inflammation chronique et lésion du cartilage.*

bien que les progrès aient été très rapides ces dernières années. J'ai l'impression que nous sommes des nains sur des épaules de géants», note pour sa part André Lussier, directeur de l'Unité de maladies rhumatismales de l'Université de Sherbrooke.

**DROGUE-MIRACLE: CONNAÎT PAS!**

Il n'existe pas de potion magique pour l'arthrite. La médication est un lot quotidien. Les médicaments sont en fait à l'arthritique ce que l'insuline est au diabétique. Il y a 30 ans, l'aspirine était «la panacée» pour soulager l'arthrite; depuis les médicaments n'ont cessé de s'améliorer pour ce qui est de la tolérance et de la commodité. Maintenant, les anti-inflammatoires sont disponibles par dizaines sur le marché captif des arthritiques. Un marché florissant, il va sans dire. En fait, un arthritique devra probablement changer de médicament assez régulièrement au cours de sa vie, à cause d'une perte d'efficacité. De plus, chaque patient répond différemment aux médicaments: efficace pour l'un, un produit ne conviendra pas à l'autre. Pourtant, le principe de base, à peu près le même pour tous les médicaments, consiste essentiellement à réduire la production de prostaglandines, des substances impliquées dans le phénomène de l'inflammation et de la douleur.

Les corticostéroïdes, les premiers médicaments anti-inflammatoires, ont perdu du terrain ces dernières années, à cause de leurs effets secondaires, au profit de nouveaux agents anti-inflammatoires qui contrôlent en même temps l'inflammation et la douleur.

C'est donc dans le domaine des drogues non stéroïdiennes que les recherches s'intensifient. Ainsi, il y a deux à trois ans, la D-pénicillamine, un dérivé de la pénicilline, a été saluée comme un médicament particulièrement prometteur pour traiter l'arthrite rhumatoïde.

l'apparition de cette maladie. Une étude visant à clarifier la relation entre le milieu de travail et l'incidence de l'arthrite est actuellement en cours à l'Unité de maladies rhumatismales du CHUL.

«Mais on avance à tâtons dans la recherche sur les maladies rhuma-

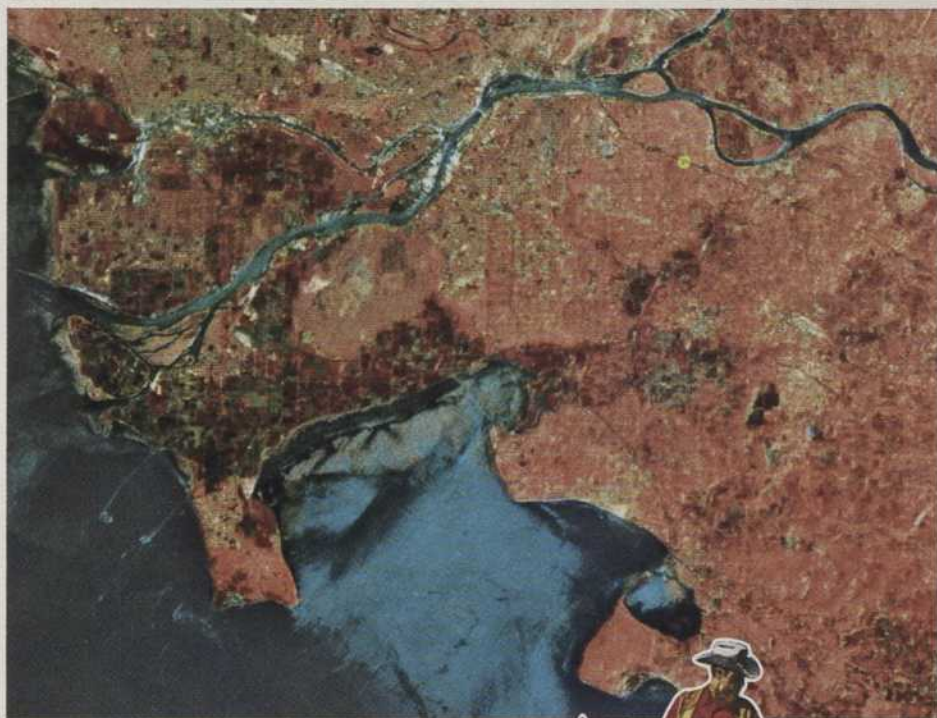
tismales. L'association de l'arthrite avec les gènes d'histocompatibilité, ce n'est que la pointe de l'iceberg. La difficulté avec cette maladie, c'est qu'il faut travailler sur tellement de fronts à la fois», constate Lucien Latulippe. «En rhumatologie, nous en sommes encore au Moyen-Âge

Les sels d'or peuvent également être d'un secours précieux dans le traitement de l'arthrite rhumatoïde. Utilisés avec précaution jusqu'à maintenant, à cause des réactions provoquées par l'administration par injection, les sels d'or seront bientôt pris par voie orale, diminuant du même coup les effets adverses. Les sels d'or ont pour eux des avantages de poids : un effet à long terme et une action qui modifie le cours de la maladie en augmentant le système de défense de l'organisme. Ce qui est intéressant quand on sait que le déficit immunitaire serait en cause dans plusieurs formes d'arthrite.

« À court terme, il faut travailler à raffiner les médicaments, à les rendre plus spécifiques et plus efficaces. C'est encore la meilleure voie à suivre dans l'immédiat car, même si nous avons fait des pas de géant dans la compréhension de la maladie arthritique, nous avons encore un bout de chemin à faire avant d'arriver au but, avant de trouver LA solution », signale Kirk Osterland, de l'Hôpital Royal Victoria.

« Mais, il ne faut pas perdre de vue l'humain dans le traitement de l'arthrite. Le pic des gros cas d'arthrite se situe entre 35 et 45 ans, une période qui coïncide souvent avec une période de redéfinition personnelle. Les accès dépressifs, ça ne se traite pas avec de l'aspirine », fait remarquer Lucien Latulippe. Il préconise en outre de faire appel à des stratégies multiples, d'associer l'approche médicale avec la physiothérapie, l'ergothérapie, la diététique, l'infirmière. Et pourquoi pas le psychologue lorsque besoin est. « Le traitement de l'arthrite a été trop souvent très médicalisé. Il est temps d'enlever nos œillères et de s'ouvrir aux autres ressources à notre portée », fait valoir Lucien Latulippe. Malheureusement pour le mieux-être des arthritiques, c'est un concept très peu répandu et guère valorisé dans les facultés de médecine. □

## LA TECHNOLOGIE SPATIALE AU SERVICE DE LA GESTION DES RESSOURCES



Au Centre canadien de télédétection, des savants et techniciens interprètent les données provenant d'un satellite d'observation en orbite à 900 km de la Terre. Ces données permettent d'analyser l'état des forêts et des récoltes, et d'indiquer aux éleveurs où se trouvent les meilleurs pâturages pour leur bétail.

La télédétection indique aux géologues où se livrer à l'exploration, informe les marins de la présence de banquises, et aide les cartographes à mettre les cartes à jour. Toute cette information permet de protéger et de gérer plus efficacement les ressources canadiennes.

Pour plus ample information sur le Centre canadien de télédétection, écrivez ou téléphonez au :

**Centre canadien  
de télédétection  
Énergie, Mines et  
Ressources Canada  
717, chemin Belfast,  
Ottawa, Ontario  
K1A 0Y7  
Téléphone (613) 995-1210**



Énergie, Mines et  
Ressources Canada

Energy, Mines and  
Resources Canada

Canada

# L'AFFAIRE DES FEMMES...



- qui payent au prix fort le droit d'être des partenaires à part entière dans une société régie par les hommes.



- qui, envers et contre la coalition familiale, cherchent à se réaliser au-delà des lois du clan.

DEMANDEZ NOS CATALOGUES EDIPRESSE INC.  
8382, ST-DENIS, MONTRÉAL  
QUÉBEC H2P 2G8 • (514) 381-7226



LE RÉSEAU  
**INTER-VISION**  
DES CANAUX EXCLUSIFS

 <b>2</b> INFORMATIONS GÉNÉRALES	 <b>5</b> TÉLÉ DE FRANCE		 <b>6</b> TVIQ  INFO-CONSOMMATION ET EMPLOI	 <b>9</b> CANAL COMMUNAUTAIRE		
 <b>10</b> MÉTÉO	 <b>12</b> LES ANNONCES ILLUSTRÉES	 <b>14</b> TÉLÉ-INFORMATIONS <i>la presse</i>	 <b>23</b> CHAMBRE DES COMMUNES	 <b>24</b> TVCQ  TÉLÉ DES COURS		
 <b>25</b> TVRQ  TÉLÉ-REPORTAGE	 <b>26</b> TVJQ  TÉLÉ DES JEUNES	 <b>27</b> ASSEMBLÉE NATIONALE	 <b>28</b> GROUPES ETHNIQUES	 <b>29</b> TVAQ  ARTS-QUÉBEC	 <b>30</b> TVEQ  SCIENCES ET ÉDUCATION	 <b>31</b> TVSQ  TÉLÉ DES SPORTS

**EN EXCLUSIVITÉ SUR LE CÂBLE**

Ces mêmes services sont disponibles dans la région de Québec à des positions différentes.  
Ces canaux sont disponibles dans les régions qui reçoivent plus de 27 canaux.  
Les meilleures émissions sont présentées sur d'autres positions dans les régions à 20 canaux.

# Gould, Darwin: même combat!

Une rencontre  
avec le leader incontesté du débat  
sur le darwinisme aujourd'hui

par Luc Chartrand

## *Was Darwin wrong about evolution?*

La question lancée par le magazine américain *Life* lors du centenaire de la mort de l'illustre naturaliste pouvait sembler déplacée. Pourtant, au moment où le père de la thèse de la sélection naturelle a pratiquement accédé au rang d'intouchable dans les milieux voués à l'enseignement et à la vulgarisation des sciences, les biologistes se trouvent de plus en plus nombreux à questionner les fondements mêmes de sa célèbre théorie.

Parmi ceux-ci, Stephen Jay Gould, 40 ans, paléontologue à l'université Harvard, a développé un nouveau modèle d'évolution qui rompt avec la tradition darwinienne et qui rencontre de plus en plus d'adhérents. Selon la théorie dite de l'«équilibre intermittent» (*punctuated equilibria*) — dont Gould est co-auteur avec Niles Eldredge, paléontologue de l'American Museum of Natural History — l'évolution ne procède pas de manière graduelle et continue sous l'«action» de la sélection naturelle, mais plutôt de manière saccadée, par bonds évolutifs. Pour Gould et Eldredge, les espèces sont généralement stables et ne se transforment que lors d'«accidents» au cours desquels les nouvelles espèces se séparent et s'éloignent de leurs ancêtres, et ce dans un temps relativement bref.

Les circonstances ont fait de ce jeune naturaliste la dernière «vedette» de la science américaine. Présent à la une de *Newsweek*, témoin à charge de premier plan lors d'un récent procès opposant les scientifiques au mouvement créationniste, récipiendaire de nombreux

prix pour ses écrits, on comprend que les étudiants de La Mecque universitaire qu'est Cambridge se bousculent à ses cours. Cette popularité soudaine, Gould la doit, bien sûr, davantage au contexte particulier du créationnisme qu'à la publication de la théorie de l'équilibre intermittent qui remonte déjà à dix ans et qui, à l'époque, ne fit à peu près aucun bruit en dehors des cercles spécialisés.

Il faut dire que Gould est ce genre de personnage polyvalent qui sort à volonté du cadre de sa discipline et qui ne craint pas de relier les idées scientifiques à leur environnement social, politique, économique. Selon lui, les savants soviétiques se sont rapidement convertis à la théorie de l'équilibre intermittent parce que celle-ci repose sur des changements biologiques brusques analogues aux changements sociaux révolutionnaires. À l'inverse, la vision progressive de la transformation des espèces développées par Charles Darwin était un produit de l'esprit anglais de l'époque victorienne où les changements étaient envisagés de manière lente et continue...

Des propos de ce genre ont conduit certains de ses critiques à voir dans sa théorie une interprétation marxiste de la nature marquée davantage par des préjugés de nature philosophique que par des constatations scientifiques objectives.

«Peut-être que j'en suis venu à formuler cette nouvelle théorie de l'évolution en partie à cause de facteurs psychologiques; mon père était marxiste et sans doute qu'à cause de cela j'étais plus sensible à l'idée de changements radicaux. Mais j'aime bien penser quand même que notre théorie s'appuie sur des

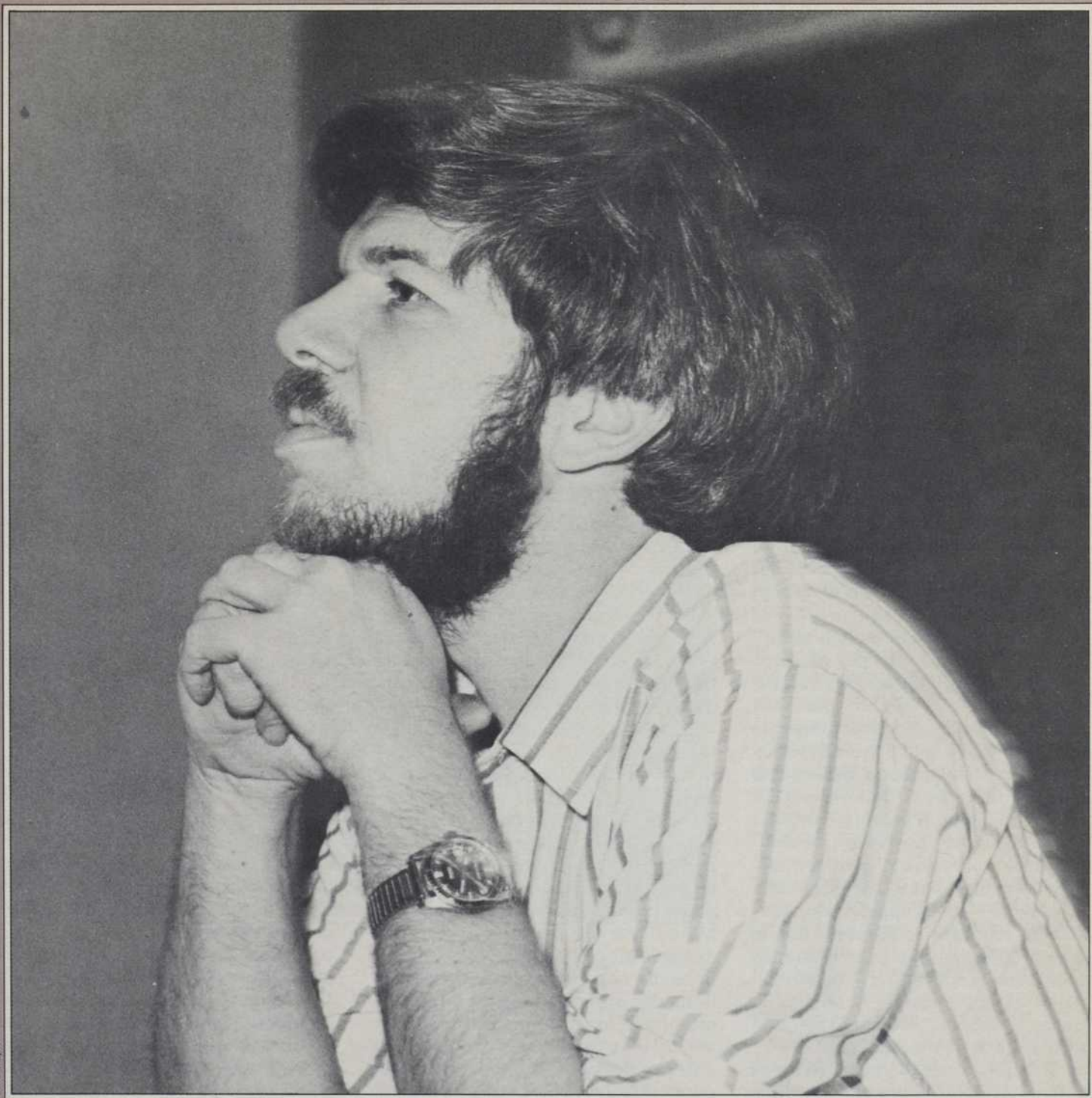
faits! Les rapports entre la vie sociopolitique et les idées scientifiques ne sont jamais très clairs. Je suis d'accord pour voir dans le gradualisme de Lyell et de Darwin l'héritage du code moral de classe de leur époque, mais la reine Victoria n'a jamais demandé aux scientifiques de penser un système théorique qui soit en accord avec ses idées sur le colonialisme!»

«Le scientifique, poursuit Gould, est un être comme tous les autres. Ses préjugés, sa classe sociale et une foule de facteurs extérieurs sont à l'origine de ses idées. Ceci dit, il faut éviter de juger de la validité d'une théorie par rapport à son origine. La source d'une idée est une question sociale, politique, psychologique. Mais la validité d'une théorie, c'est autre chose. J'ai mis au point avec Niles Eldredge la théorie de l'équilibre intermittent pour résoudre un problème paléontologique. Pas parce que j'étais marxiste!»

Le problème en question n'est pas nouveau. Il s'agit ni plus ni moins que de la non-concordance entre les faits observés dans les fossiles et la théorie de Darwin. Mais pour bien comprendre l'importance du nouvel apport théorique des paléontologues américains, il faut remonter jusqu'à Darwin lui-même. Le concept d'équilibre intermittent n'est en fait que le dernier-né d'une longue série d'ajustements de la théorie de l'évolution aux faits paléontologiques.

## DES CHAÎNONS QUI NE MANQUENT PLUS

Les relations entre la science des fossiles et la vision darwinienne de l'évolution n'ont pas toujours été des plus cordiales. En fait, pendant la deuxième moitié du siècle dernier et



Louis Papin

jusque vers 1930, cette discipline fournissait au darwinisme ses plus farouches opposants et la majorité des paléontologues refusaient la vision gradualiste développée par Darwin. Il faut dire que la théorie du naturaliste anglais s'accordait plutôt mal avec les faits observables dans les documents paléontologiques.

Celui-ci était d'ailleurs conscient de la difficulté lorsqu'il écrivait: «Les arguments tirés de la géologie ont toujours paru très forts contre moi.» Le problème vient de ce que les documents fossiles ne rendent pas

compte d'une succession graduelle des formes organiques différentes, mais plutôt de séries d'espèces bien caractérisées, sans intermédiaire entre deux taxons très différents (par exemple deux familles ou deux espèces très différentes). C'est la célèbre question des chaînons manquants.

Darwin avait pallié à cette difficulté en invoquant l'«imperfection des archives fossiles». Pour lui, à mesure que la paléontologie accumulerait des nouveaux spécimens, on finirait par retrouver ces étapes apparemment manquantes dans le

processus évolutif. C'est sur ce programme que s'orienta une bonne partie de la paléontologie pendant les décennies qui suivirent. Il fallut attendre 1944 et la parution du livre de George G. Simpson, *Tempo and Mode in Evolution* (traduit sous le titre *Rythmes et modalités de l'évolution*), pour que l'on semble avoir réalisé l'intuition de Darwin. Simpson, en effet, présentait quelques études de cas bien documentées qui semblaient aller dans le sens d'une évolution lente et progressive, notamment en ce qui concerne les

« L'évolution n'est donc plus ce déroulement majestueux et graduel façonné par la sélection. »

équidés (famille de mammifères représentée aujourd'hui, entre autres, par les chevaux, les ânes). Le ralliement des paléontologues au darwinisme semblait acquis pour de bon et on parlait désormais de « théorie synthétique de l'évolution ».

Mais les cas présentés par Simpson demeurent aujourd'hui des modèles exceptionnels d'évolution. L'ensemble des documents fossiles ne correspond toujours pas à une vision gradualiste de la transformation des espèces, mais tend à montrer que celles-ci sont plutôt stables, en état d'équilibre, et ne sont remplacées que brusquement. « La façon dont les paléontologues ont fini par accepter l'idée des archives fossiles incomplètes est très surprenante, remarque Gould. Bien sûr qu'elles sont incomplètes, mais cela n'empêche pas qu'à travers les deux ou trois représentations fossiles que nous pouvons avoir d'une espèce à intervalles de plusieurs millions d'années, nous observons une similitude et non pas un changement. Pour la plupart des espèces, cet état d'équilibre — que j'appelle la « stase » — peut représenter 99 pour cent du temps géologique de leur existence tandis que la spéciation — apparition d'une espèce nouvelle — se produit d'une manière « instantanée » en termes de temps géologique. »

L'histoire des formes vivantes selon Gould et Eldredge est donc désormais celle de périodes relativement stables et prolongées qui sont ponctuées d'accidents évolutifs entraînant la différenciation rapide de nouvelles espèces.

#### MICRO ET MACRO-ÉVOLUTION

Selon la théorie de l'équilibre intermittent, il faut distinguer entre deux niveaux d'évolution, ceux de la micro et de la macro-évolution. Chez les espèces se produisent effectivement de petites mutations génétiques entraînant des variations héréditaires qui persistent à l'occasion mais qui,



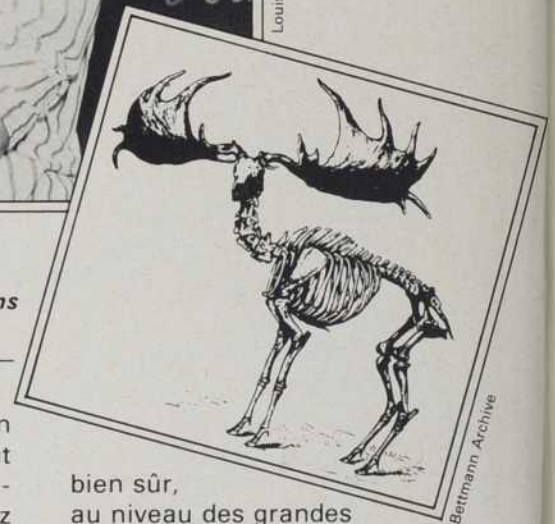
Louis Pépin

*Selon Darwin, chaque trait nouveau assure une meilleure adaptation. Gould conteste cette observation dans le cas de l'élan irlandais.*

tout en faisant légèrement fluctuer l'espèce, ne la font pas sortir de son cadre. C'est ainsi que l'on peut observer des variations intraspécifiques de la longueur des ailes chez les mouches ou encore de la résistance de certaines bactéries aux antibiotiques. Depuis plusieurs décennies, ce type de modification a été tenu responsable de l'évolution au sens large alors qu'on supposait que leur accumulation pouvait finir par engendrer de nouvelles espèces. Mais il y a là une certaine contradiction avec la génétique des populations qui observe une tendance très nette des grands groupes à noyer les mutations importantes et à conserver un état d'équilibre.

Avec la nouvelle théorie, cette micro-évolution ne peut être tenue responsable de la spéciation. Celle-ci, au contraire, se produit par une séparation radicale du phylum génétique de la population-mère et non pas par accumulation de variations. « Il est probable, précise Gould, que la spéciation se produise lors de l'isolement géographique de petites populations. »

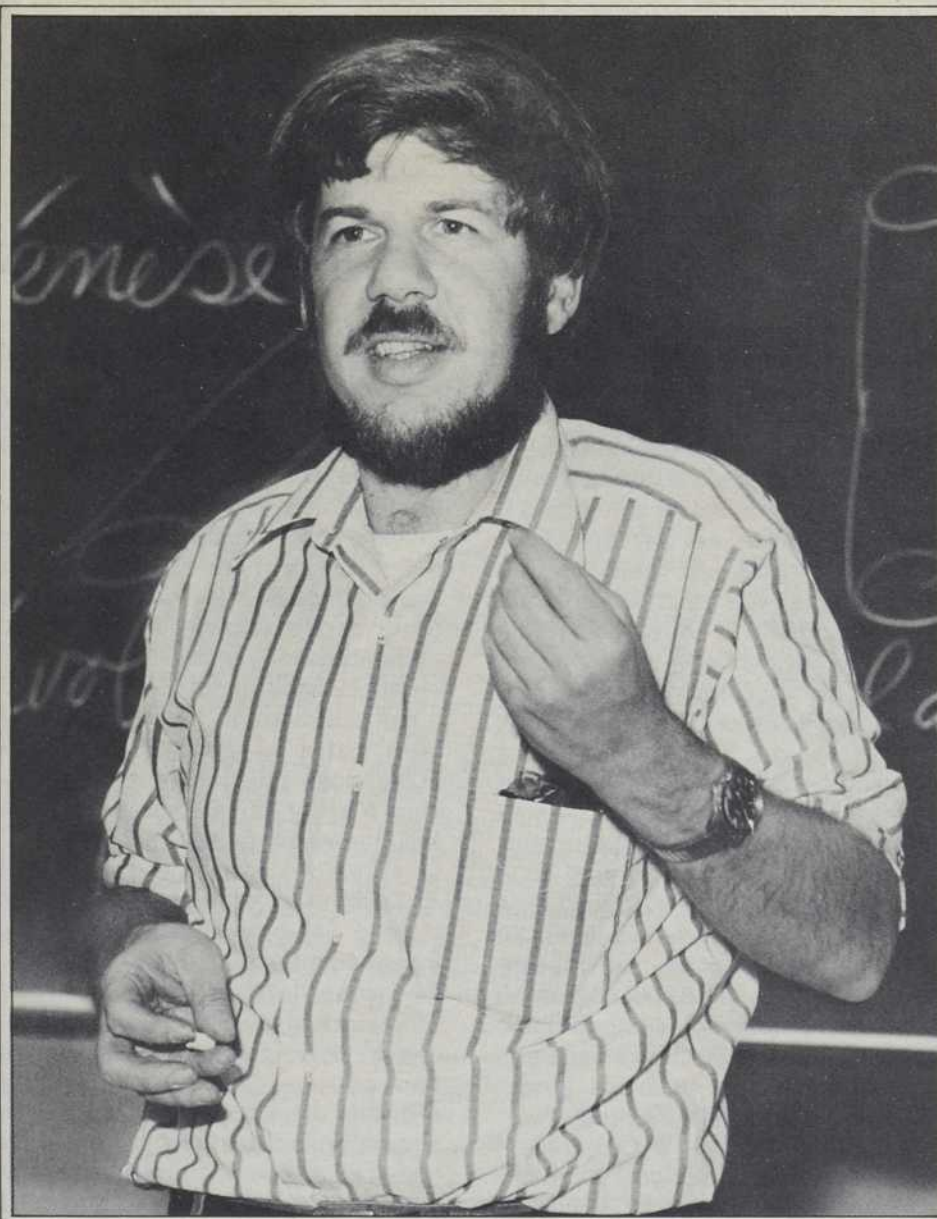
Dans le processus de l'origine des espèces nouvelles, la sélection naturelle ne tient plus qu'une place très limitée. « L'évolution n'est donc plus ce déroulement majestueux et graduel façonné par la sélection, soutient Gould. La sélection naturelle agit,



Bettmann Archive

bien sûr, au niveau des grandes tendances évolutives mais non pas, comme le croyait Darwin, de façon continue en triant les variations à travers la lutte pour la vie. Il existe des tendances dans la macro-évolution, c'est certain, mais on ne peut les expliquer simplement par un changement progressif de la fréquence des gènes. »

Une telle conception, si elle devait être retenue, supposerait une révision d'un nombre incalculable de préjugés populaires et même de postulats scientifiques, nés du darwinisme, à commencer par l'idée d'adaptation. Depuis Darwin en effet, toute caractéristique organique devait pouvoir être expliquée par son caractère utile. En concevant l'évolution comme un immense effort de la vie vers une meilleure adaptation, on en déduisait que chaque trait particulier d'une espèce devait marquer un nouveau pas adaptatif. Or, les exemples contraires ne manquent pas. Par exemple, l'élan irlandais — un cervidé fossile — portait un panache de 40 kilos mesurant plus de trois mètres de largeur et qui présentait peut-être plus d'inconvénients que d'avantages sur le plan de la survie.



Louis Pépin

Les grandes tendances évolutives deviennent donc beaucoup plus difficiles à interpréter qu'à travers le gradualisme de Darwin. Dans le modèle de l'équilibre intermittent, l'idée d'une évolution téléologique (c'est-à-dire orientée vers un quelconque « progrès ») devient de moins en moins possible. Les grandes tendances existent bel et bien mais peut-être simplement parce que les « accidents » de spéciation dont parlent Gould et Eldredge surviennent au sein d'un matériel génétique qui a tendance à maintenir son intégrité sur le plan général.

« Il y a chez le cerveau humain, explique Gould, une tendance à l'accroissement qui se manifeste au niveau de la macro-évolution, de l'australopithèque à l'*Homo sapiens*. Mais nous n'avons aucune preuve d'une tendance continue d'accrois-

sement graduel au sein d'une même lignée évolutive. »

### BIOLOGIE ET POLITIQUE

Politiquement, les idées du paléontologue de Harvard engendrent de nombreuses remises en question. On comprend facilement que la contestation de la sélection naturelle comme agent irremplaçable de l'évolution l'ait placé aux premières lignes dans la guerre contre ceux qui utilisent le darwinisme pour justifier des thèses socio-politiques. Le « darwinisme social » et l'eugénisme — amélioration de la race humaine par des politiques génétiques — s'appuient précisément sur l'idée voulant que la médecine ait empêché la sélection naturelle d'opérer son tri bénéfique chez l'humain et que, pour éviter la dégénérescence de l'espèce, on doive opérer une sélection arti-

**« Vouloir trouver des implications sociales à des hypothèses biologiques constitue selon moi un vice fondamental. »**

ficielle. Aussi, Gould s'est-il fait une spécialité depuis dix ans de dénoncer ce genre de propos de même que toute utilisation abusive de la biologie à des fins politiques. Son livre contre l'utilisation des tests de quotient intellectuel pour justifier les écarts raciaux (*The Mismeasure of Man*) vient de se mériter le National Book Critics Circle Award aux États-Unis.

Il s'est en outre signalé par ses attaques contre Edward O. Wilson, sociobiologiste de Harvard selon qui les comportements sociaux seraient, comme les fonctions biologiques, exclusivement liés aux gènes et contrôlés par la sélection naturelle. Il s'agit d'une thèse particulièrement à la mode dans les milieux conservateurs car elle tend à justifier biologiquement certains comportements sociaux répandus, par exemple le sexisme, la domination en général, etc. « Pourquoi, demande Gould, s'imaginer que des gènes spécifiques de l'agression, de la dominance ou de la rancune puissent avoir une importance quelconque quand nous savons que l'immense flexibilité du cerveau nous permet d'être ou bien agressif, ou bien pacifique, dominant ou soumis, rancunier ou généreux? La violence, le sexisme et toutes les obscénités sont biologiques puisqu'ils représentent une catégorie d'un éventail possible de comportements. Mais la paix, l'égalité ou la bienveillance sont tout aussi biologiques — et nous pouvons voir leur influence grandir lorsque nous créons des structures sociales qui leur permettent de s'épanouir. »

La théorie de l'équilibre intermittent s'est elle-même retrouvée dénoncée l'an dernier en raison des implications sociales que certains croyaient y déceler. L'histoire commença par une attaque du naturaliste britannique L.B. Halstead qui reprochait au modèle de Gould et Eldredge son inspiration « marxiste ». La dénonciation fit beaucoup de bruit et trouva écho dans les prestigieuses revues *Nature* et *Science*. Halstead

**«Pour les scientifiques, une théorie, c'est une structure des idées  
et non pas quelque chose de moins valable qu'un fait.»**

soutenait notamment que la façon dont on envisageait l'évolution sociale s'apparentait à l'idée que l'on se faisait des changements naturels et que derrière l'équilibre intermittent se cachait une thèse révolutionnaire!

Gould qui de son côté n'a jamais tenté d'extrapoler à un niveau social ses idées sur l'évolution biologique s'est, on s'en doute, insurgé contre cette interprétation. «Tout ceci est ridicule. Vouloir trouver des implications sociales à des hypothèses biologiques constitue selon moi un vice fondamental. La théorie de l'évolution est une théorie des changements génétiques et les changements sociaux n'ont rien à voir avec la génétique. Il y a analogie entre les deux niveaux, pas identité. Socialement, les changements sont beaucoup plus rapides. Ils se situent à une tout autre échelle et ne font définitivement pas appel à des mécanismes semblables. En société, les changements sont une affaire de dizaines d'années tandis qu'en biologie, même moi, avec mes changements «brusques», je parle d'instant géologiques qui se calculent en millions d'années!»

**CONTRE-ATTAQUER  
LE CRÉATIONNISME**

Un autre des débats au cœur duquel s'est retrouvé le paléontologue fut celui entourant le créationnisme. La lutte pour imposer l'enseignement de la création dans les classes de science sur un pied d'égalité avec la théorie de l'évolution prend de plus en plus d'ampleur aux États-Unis au point que plusieurs scientifiques américains, Gould en tête, ont cru bon d'organiser la riposte.

Les insuffisances actuelles de la théorie ont été utilisées largement par les créationnistes qui vont même reprendre les critiques de Gould à l'endroit du darwinisme traditionnel pour montrer que les scientifiques ne s'entendent pas sur la question. Et il faut bien reconnaître que dans une théorie qui prétend expliquer quelque

chose d'aussi gros que l'histoire de la vie des origines à nos jours, il subsistera toujours des points d'ombre.

Vu de loin, le mouvement créationniste ressemble à une résurgence folklorique dont on ne sait trop s'il faut la prendre au sérieux. Pour Stephen Jay Gould, cela ne fait aucun doute. «Le créationnisme est tout simplement le cheval de bataille d'un courant politique qui cherche à rétablir une société de type autoritaire fondée sur les principes moraux de la religion. Dans les régions rurales des États-Unis, il existe une forte tradition «fondamentaliste» selon laquelle la Bible doit être considérée comme exacte au pied de la lettre et selon laquelle Dieu a créé tous les animaux en un jour de 24 heures (rires). Je vis au Massachusetts et je suis né à New York où le fondamentalisme n'est pas très fort mais dans le Sud, il y a des États où les sectes protestantes fondamentalistes sont majoritaires.»

Le créationnisme s'y appuie en effet sur une très longue tradition. En 1925, un professeur du Tennessee fut condamné pour avoir enseigné le darwinisme à l'encontre de la loi de l'État. En 1982, le mouvement créationniste s'est recyclé et a adopté une nouvelle approche, celle dite du créationnisme «scientifique». Elle consiste en fait à exploiter les faiblesses apparentes de la théorie de l'évolution et à démontrer que celle-ci n'est justement... qu'une théorie.

«Mais c'est aussi un fait! s'indigne Gould. Pour beaucoup de gens en Amérique, le mot théorie veut dire «incertain». Pour les scientifiques, une théorie, c'est une structure des idées et non pas quelque chose de moins valable qu'un fait. Il existe un fait de l'évolution qui est celui du changement morphologique et une théorie de l'évolution qui tente d'en expliquer les mécanismes. Il est certain que nous avons encore beaucoup à apprendre au sujet des mécanismes.»

Ainsi, les créationnistes ne manquent pas de cas particuliers qui semblent à priori inexplicables dans le cadre des théories existantes. Un exemple qu'ils semblent priser est celui du «bombardier», un coléoptère qui tue ses ennemis en leur lançant deux substances chimiques qui explosent en se mélangeant. Dans l'insecte, les deux liquides sont conservés à l'intérieur de «chambres» séparées. Or, disent les créationnistes, il est difficile d'imaginer comment on aurait pu évoluer vers cette séparation des deux substances puisque tout prédécesseur n'ayant pas été «créé» de cette façon aurait explosé!

«C'est un problème très difficile de l'évolution, explique Gould, qu'on appelle le problème des «stades intermédiaires des structures utiles». Beaucoup de structures en effet ne fonctionnent que si elles sont complètes. Il est facile de voir qu'avec deux pour cent d'une aile, on ne peut pas voler. La réponse des darwiniens à cette question et qui, je pense, est juste, c'est que les stades intermédiaires doivent être utiles d'une autre façon. Nous pensons que la fonction première des plumes n'était pas reliée au vol mais à la conservation de la chaleur et deux pour cent de plumes représentent déjà une amélioration. Pour le bombardier, c'est la même chose. Le poison de cet insecte pouvait servir à autre chose. Nous appelons cela le principe de pré-adaptation.»

Bien sûr, les réponses à ces problèmes semblent encore insuffisantes et, pour chaque cas particulier, des hypothèses particulières doivent être envisagées. Que ce soit à travers le modèle néo-darwinien ou celui de l'équilibre intermittent, il reste encore fort à faire pour expliquer les mécanismes de la spéciation et la discussion sur le sujet est loin d'être éteinte. Il y a donc fort à parier que pour plusieurs années encore, la théorie de l'origine des espèces continuera d'évoluer. □

# ACTUALITÉS

## SANTÉ

### UN ŒIL SUR... L'IRIDOLOGIE

L'iris serait pour notre corps un peu l'équivalent de ce qu'est le grand tableau de contrôle pour une centrale nucléaire. Il indiquerait à tout moment l'état de santé de ses différentes parties constituantes. Il suffirait de regarder ses cadrans indicateurs, les divisions concentriques et les structures de fibres radiales, pour pouvoir dresser *ipso facto* un diagnostic...

« Que l'iris puisse receler des informations utiles dans le diagnostic de certaines maladies n'est pas nouveau », souligne T.H. Kirkham, neuro-ophtalmologiste à l'Institut neurologique de Montréal. « On y retrouve souvent des indices de certaines maladies systémiques. C'est notamment le cas pour la syphilis primaire qui, dans certains cas, fait apparaître des taches rougeâtres sur le plus petit cercle des iris. » La sclérose en plaques, le diabète sucré et certains désordres rhumatismaux laisseraient éga-

lement des traces visibles dans l'iris.

Les tenants de l'iridologie utilisent souvent de tels exemples pour démontrer la vraisemblance de leurs hypothèses. Pour Denis J. Stark, chirurgien-ophtalmologiste à Edimbourg, ces analogies ne riment à rien. « Leur mauvaise compréhension des pathologies rétinien- nes les amènent à conclure à la possibilité de tels diagnostics grâce à la représentation dans la rétine de tous les points du corps. Ils oublient le simple fait que les structures rétinien- nes sont directement affectées par certains processus de maladie. »

En fait, il existe une marge infranchissable entre les indices supplémentaires que l'iris fournit aux praticiens de la médecine lorsqu'ils établissent un diagnostic, et le tableau complet du fonctionnement de l'organisme que l'iridologie prétend y déceler. Cette dernière utilise systématiquement la surface complète des iris,

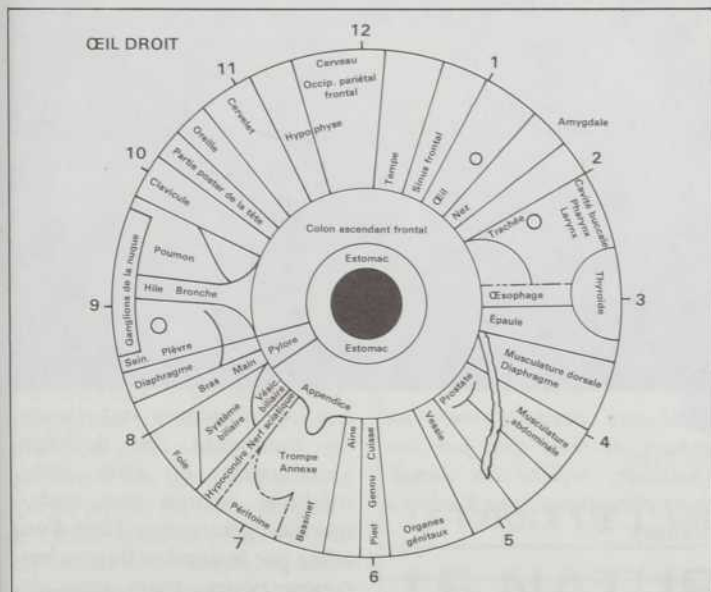
gauche et droit, qu'elle divise en secteurs associés aux différentes parties du corps humain.

T.H. Kirkham qui s'est intéressé à titre personnel à cette théorie, l'estime dénudée de tout fondement scientifique. En fait, les connaissances que nous avons de l'iris et du corps humain vont tout à fait à l'encontre des hypothèses de l'iridologie. Ce qui explique peut-être pourquoi les spécialistes se sont surtout limités à réfuter ses thèses de façon théorique.

Récemment, on a toutefois tenté de vérifier en clinique l'efficacité de l'iridologie comme outil de diagnostic. L'étude a été réalisée par les chercheurs A. Simon, D. M. Worthen et J. A. Mitas de l'Université de Californie. Il s'agissait de vérifier si les iridologistes pouvaient identifier, de façon statistiquement significative, des patients souffrant de maladies rénales. Ce que les trois iridologistes participant à l'expérience prétendaient pouvoir faire...

Les résultats leurs donnèrent tort. « L'iridologie n'est ni sélective, ni spécifique, et le nombre de cas identifiés correctement correspond à ce que le hasard seul nous permet de supputer », concluait A. Simon. Un iridologiste a bien diagnostiqué des problèmes rénaux chez 85 pour cent des sujets atteints du mal. Mais il a également identifié le mal chez 85 pour cent du groupe des « bien portants »...

Pour Denis J. Stark, l'iridologie ne repose que sur une multitude d'affirmations gratuites et d'hypothèses ne cadrant pas avec les connaissances accumulées. L'équipe de chercheurs californiens, elle, voit dans l'iridologie le danger de mauvais diagnostics, rappelant qu'un des iridologistes n'a pu identifier que 26 pour cent des patients subissant régulièrement une dialyse...



Selon les iridologistes, l'iris serait un véritable tableau de contrôle enregistrant l'état de santé de chaque partie du corps.

### Vers une société informatisée...



**APL: une approche pratique**  
Ce livre présente une description complète, la philosophie, les possibilités et les limites actuelles du langage APL. Un outil précieux tant pour le profane que pour le spécialiste.

Maurice DALOIS, Direction des services informatiques aux réseaux, Ministère de l'Éducation **APL: une approche pratique**, 2<sup>e</sup> édition, Québec, Gouvernement du Québec, 1981, X-294 p.  
EOQ 4962-1 **11,95 \$**



**L'éducation et l'informatisation de la société**  
Ce rapport renferme 21 propositions concrètes relatives à l'enseignement de l'informatique, à l'éducation du grand public et à l'utilisation des moyens informatiques dans l'enseignement.

Jean-Claude SIMON, **L'éducation et l'informatisation de la société**, Paris, La Documentation française, 1981, 280 p.  
EOQ 78699-6 **6,75 \$**

En vente dans les librairies de l'Éditeur officiel du Québec:

**Québec**  
Place Sainte-Foy  
Tel. 651-4202

**Trois-Rivières**  
225, rue des Forges  
Tel. 379-1443

**Centre administratif - G- rez-de-chaussée**  
Tel. 643-3895

**Hull**  
662, boulevard Saint-Joseph  
Tel. 770-0111

**Montréal**  
Complexe Desjardins  
Tel. 873-6101

ou par commande postale  
Ministère des Communications  
Diffusion des publications  
1283, boul. Charest Ouest  
Québec (Québec) G1N 2C9

Important: Joindre un cheque ou un mandat-poste fait à l'ordre de **Les publications du Québec**



Gouvernement du Québec  
Ministère des Communications

Claude de Launière

## ACTUALITÉS

## APICULTURE

## LES ABEILLES AU RÉFRIGÉRATEUR



À cause du climat nordique qui sévit au Québec, l'hivernage des abeilles a toujours été parsemé d'embûches: la très basse température tout comme les brusques montées du mercure perturbent le comportement des abeilles qui réagissent en augmentant leur consommation de nourriture. Conséquence de cette

surconsommation, le taux de mortalité enregistré est désastreux, sans compter la perte de vigueur de la population restante. Toutefois, un espoir luit pour les apiculteurs. Ingénieur et agronome, M. Marion Rousseau vient de mettre au point une technique d'hivernage qui consiste à réfrigérer les insectes.

Grâce à la collaboration de la faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation de l'université Laval, l'agronome, originaire de la région du lac Saint-Jean, vient de réussir là une première canadienne dans le domaine de l'élevage des abeilles; car jusqu'à maintenant, les quelques tentatives en ce sens se sont toutes soldées par un échec.

La technique consistant à ventiler l'habitat des abeilles

l'hiver donnait des résultats intéressants, mais s'avérait insuffisante lors des printemps chauds. Déjà, à 14°C, les abeilles s'excitent et consomment plus; on constate alors une mortalité de 1 000 abeilles par colonie par jour. L'expérimentation, menée à la ferme de Deschambeault, a permis de prouver qu'à une température constante de 2,5°C et à un taux d'humidité relative de 60 pour cent, on réunissait les conditions idéales de conservation en vue de maintenir les colonies fortes et de s'assurer ainsi d'une bonne récolte de miel l'année suivante. Le taux de mortalité le plus bas que l'on ait enregistré, dans ces conditions, a été de 22 par jour, aux dires de M. Rousseau.

«Un gros avantage de la réfrigération, poursuit-il, c'est qu'elle nous permet d'entreposer le double de ruches dans le même espace, soit une ruche par 0,2 mètre cube.» M. Choynière, directeur de thèse de M. Rousseau, indiquait, pour

sa part, que l'expérimentation avait permis de constater chez les abeilles hivernées un très faible besoin en oxygène. L'air qui rentre par les interstices des parties suffit en effet à renouveler l'air de la pièce, dans laquelle l'obscurité totale est de mise.

M. Rousseau a investi près de 250 000 \$ dans la ferme Élevage d'abeilles de Beauce Inc. (Saint-Côme, Beauce-Sud). Le ministère de l'Agriculture du Québec, très intéressé par ce projet-pilote, y est allé d'une subvention de 51 000 \$. M. Rousseau compte produire, d'ici trois ans, pas moins de 400 000 abeilles à partir d'une souche initiale. Ces abeilles, *made in Quebec*, seraient exemptes de maladie et bien adaptées à notre climat. Cela n'est pas à négliger puisque, selon le ministère, cinq pour cent des 30 000 essaims importés seraient porteurs de maladie.

Michel Roy

## CLIMATOLOGIE

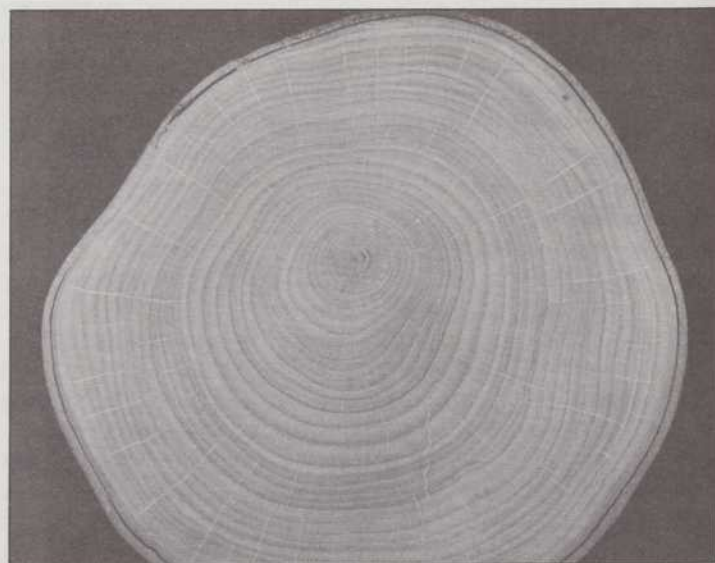
## DES TÉMOINS MILLÉNAIRES

L'homme se tourne de plus en plus vers l'Arctique pour y exploiter le gaz, le pétrole et les minerais enfouis sous les glaces. Développer ce territoire hostile et y aménager le transport maritime et fluvial impliquent une meilleure connaissance des conditions climatiques qui y règnent et les changements qui peuvent y survenir. Malheureusement, on ne connaît ces derniers que sur de courtes périodes de temps, car ce n'est que depuis peu de temps que l'on s'intéresse à ces questions dans cette région. Heureusement, il y existe des observateurs méticuleux qui, d'année en année, enregistrent ces chan-

gements climatiques dans leur structure: ce sont les arbres.

Les graines des arbres, emportées par les vents, ont suivi de près le recul des glaciers, il y a 10 000 ans. Bon an, mal an, ces plantes ont grandi dans ce milieu inhospitalier. À chaque année de croissance, se forme une couche de bois concentrique, dont l'épaisseur varie selon les conditions climatiques subies durant cette période. Ainsi si l'année est chaude et humide, la couche sera épaisse; si, au contraire, elle est sèche et froide, ce sera une ligne à peine visible.

L'étude de ces anneaux de croissance, la dendrochronologie, n'est pas une science



À chaque année s'ajoute un anneau de bois qui, par son épaisseur, reflète les conditions climatiques que l'arbre a connues.

nouvelle, mais elle connaît un essor assez important depuis

que les techniques statistiques de traitement des données s'améliorent. En effet, cette méthode permet non seulement de déterminer l'âge d'un arbre par le nombre de couches concentriques, mais aussi de recréer les séquences climatiques, par exemple une très

bonne année, suivie de deux moins bonnes, puis d'une franchement mauvaise, par l'épaisseur de ces couches. Ces séquences climatiques se retrouvent dans tous les arbres d'une région donnée.

Deux chercheurs de l'observatoire géologique Lamont-Doherty de l'université Columbia, Gordon C. Jacoby et Linda D. Ulan, ont utilisé cette méthode pour étudier la végétation dans la région de l'estuaire de la rivière Churchill qui se jette dans la baie d'Hudson au nord du Manitoba. Ils visaient à reconstituer les dates de prises en glace dans cette région au cours des 224 dernières années.

Ils ont d'abord établi que, statistiquement, la température du mois de novembre avait, d'une part, une importance décisive sur la taille de l'anneau de croissance de l'année suivante chez les pins. D'autre part, cette même température influençait significativement la date de prise en glace de l'estuaire. Mettant ensuite en relation ces deux informations à l'aide d'un modèle mathématique, ils ont construit une courbe de la succession des dates de prise en glace depuis 1680. Cette courbe concordait avec ce qu'on avait observé sur le terrain ces dernières années.

Selon les chercheurs, en manipulant cette technique avec suffisamment de prudence, il serait possible de l'employer pour reconstituer des données climatiques à une échelle beaucoup plus large. Les « forêts » arctiques deviendraient ainsi autant de stations météo automatiques et ... peu coûteuses.

De plus, si on peut étendre ces observations sur un nombre plus grand d'années, il deviendra peut-être possible de répondre à une grande question que se posent les climatologues : le climat actuel se réchauffe-t-il ou allons-nous vers une nouvelle ère glaciaire ?

Marianne Kugler

Vient de paraître  
AUX PRESSES DE L'UNIVERSITÉ LAVAL

## LE DÉVELOPPEMENT INÉGAL DANS LA RÉGION DE QUÉBEC

*Contribution cartographique et analytique*

Sous la direction de Rodolphe de Koninck, Robert Lavertue et Jean Raveneau

À l'aide d'une série de cartes commentées, les auteurs tentent de dégager des images de la répartition inégale de phénomènes sociaux et de quelques activités économiques, ainsi que certains de leurs agents. Au-delà de la simple analyse cartographique, ils essayent d'établir les liens entre les phénomènes de population et d'emploi d'une part et les activités industrielles et agricoles d'autre part, particulièrement sur le plan de la dynamique des inégalités du développement économique et social, telles qu'elles s'inscrivent dans l'espace.

I.S.B.N. 2-7637-6981-0

110 pages, 4 tableaux, 6 figures, 40 planches, 35 \$

EN VENTE CHEZ VOTRE LIBRAIRIE OU CHEZ L'ÉDITEUR:

LES PRESSES DE L'UNIVERSITÉ LAVAL, C.P. 2447, Québec G1K 7R4

### ESCHENBACH

(FABRICATION ALLEMANDE)



MIE-003



MIE-005

exclusivement chez

### LE NATURALISTE!

et des détaillants autorisés

MICROSCOPES ET LOUPES de hautes qualités

FABRICATION EN VERRE OPTIQUE

Garanti par LE NATURALISTE

MODÈLES DE MICROSCOPES À PRIX VARIANT ENTRE 96 \$ ET 1 099 \$

Consultez notre catalogue (gratuit sur demande) pour plus de détails sur tous nos produits en magasin.

LIVRAISON GRATUITE PARTOUT AU QUÉBEC À L'ACHAT DE 25 \$ ET PLUS

LE CHOIX DE L'AMATEUR ET DU PROFESSIONNEL AVERTIS!

## LE NATURALISTE ENR.

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

## ACTUALITÉS

## TÉLÉCOMMUNICATIONS UN RÉSEAU INTELLIGENT



Louis Pépin

À la récente conférence internationale des bibliothécaires qui se tenait à Montréal à la fin d'août, une expérience canadienne qui vient de débiter a retenu l'attention des spécialistes. Il s'agit des essais INET, pour Intelligent Network ou réseau intelligent, qui ont débuté le 12 juillet 1982 et dureront un an.

Le but général de ces essais, devait préciser Mme Cynthia Durand de la Bibliothèque du Canada, est de trouver, pour le bénéfice du monde des affaires et de l'information, les outils et le contexte qui leur permettront d'utiliser les services informatiques de façon plus efficace et rentable. L'expérience a donc une portée très

large et, d'ailleurs, ne concerne directement les bibliothèques que dans la mesure où le Groupe de services bibliographiques, qui réunit plusieurs grandes bibliothèques universitaires et centres d'information du Canada, cherche par cette expérience à développer un réseau ouvert informatisé de bibliothèques à l'échelle du pays.

Ce groupe nouvellement formé n'est qu'un des participants des essais INET, qui rassemblent des fournisseurs de supports techniques (les organismes offrant des services de transmissions de données, dépendant des compagnies téléphoniques), des usagers de secteurs industriels (banques, agences de voyage, entreprises de communications) et des prestataires d'information (dont Informatech au Québec).

Ces essais utilisent 400 terminaux informatiques, qui passent par un ordinateur central, ou nœud d'accès au réseau. Celui-ci facilite un accès simplifié à un grand nombre de bases de données, par un réseau de commutation par paquets.

Un système de transmission électronique des messages, Envoy 100, permet en outre les communications administratives ou personnelles des utilisateurs du réseau INET. Pour les bibliothèques, cela permet un repérage rapide de références bibliographiques spécialisées, puis une commande quasi instantanée des documents repérés et un prêt interbibliothèques accéléré.

L'intérêt principal de ces essais se trouve dans l'interconnexion de banques de données et donc dans la création d'un réseau ouvert d'information, un réseau vaste et diversifié. Le travail principal est au niveau de l'informatique de soutien et des télécommunications et peut sembler un peu abstrait pour le grand public. À toutes fins pratiques cependant, soulignait un des intervenants du congrès, il s'agit peut-être de la réalisation concrète du rêve du «village global» tant prôné par le Canadien Marshall McLuhan.

Jean-Pierre Rogel

## PSYCHOLOGIE DISSUADER LES VANDALES

James Wise, un chercheur de l'Université de Washington, et ses étudiants pensent avoir trouvé l'arme théorique qui permettrait de réduire le vandalisme, «la délinquance la plus populaire en Amérique».

Deux théories sur la façon de combattre ce fléau étaient en vigueur jusqu'à présent. Selon la première, les architectes et décorateurs s'efforcent d'embellir l'environnement pour montrer au public que l'on se préoccupe de son univers esthétique. Selon la seconde, on prend l'attitude inverse qui consiste à blinder littéralement

les commodités collectives pour les rendre résistantes à toute agression. Les deux politiques n'arrêtent évidemment pas les vandales qui, dans le second cas, semblent stimulés par la difficulté de la tâche.

La nouvelle stratégie, décrite dans la revue *Psychology Today*, combine les deux précédentes. Baptisée *de-opportunizing design*, elle consiste à éliminer les occasions de mal se comporter. Ainsi au lieu de construire un mur vierge, très tentant pour les auteurs de graffiti, on utilise des matériaux qui ne suscitent pas des besoins irrépressibles d'expression, par exemple un

mélange roche-ciment, et l'on érige des surfaces profondément striées.

De même, une décoration facilement réparable ou retouchable découragera des «cas-seurs» qui, généralement, n'aiment pas voir leur action effacée aisément. Placer des bancs aux intersections des chemins permet d'éviter que les coins soient coupés et les pelouses piétinées. Morceler les grandes baies vitrées en petits carreaux offre aussi une tentation de moins. Loin de rabaisser ou de mépriser le public, cette forme d'intervention minimale relève simplement de la dissuasion intelligente.

(B.G.)

## AIDONS-LES A SOURIRE...



AIDEZ LE MONDE ENTIER A  
SOURIRE. SOYEZ GÉNÉREUX  
AVEC L'UNICEF POUR  
L'HALLOWEEN

Unicef Canada 

**SANTÉ**

## UNE ÉPIDÉMIE EST À CRAINDRE

Une véritable épidémie d'une maladie que les médecins américains ont baptisé déficience immunitaire transmissible (*Acquired Immunodeficiency*) qui, jusqu'à présent, a surtout été diagnostiquée chez les homosexuels mâles, semble sur le point de se répandre dans l'ensemble de la population.

Ainsi, 471 cas ont été répertoriés dans 21 États américains et 8 pays de par le monde, tous très graves puisque la disparition des barrières immunitaires chez les victimes a entraîné des cas de cancers, de pneumonies, des infections graves et même des herpès ayant provoqué la mort; 180 personnes sont ainsi décédées de ces diverses affections. Quant à ceux qui ont survécu, l'affaiblissement permanent de leur système immunitaire les met à la merci du moindre germe.

Bien que les chercheurs aient à peine dépassé le stade des hypothèses, il semble que la déficience soit causée par un organisme transmis sexuellement. On pointe particulièrement du doigt les virus de la

famille des herpès, notamment le cytomégalovirus qui, même s'il n'a pas été lié jusqu'à présent à aucune épidémie sérieuse chez l'homme, s'est avéré capable de détruire l'immunité de certains animaux de laboratoire et de rendre cancéreuses des cellules normales.

D'autres facteurs semblent entrer en ligne de compte tels que l'utilisation de certaines drogues — les nitrates d'amyle et de butyle fréquemment utilisés chez les homosexuels américains pour obtenir des orgasmes plus intenses — qui, selon certaines expériences, semblent s'attaquer aux barrières immunitaires.

En outre, comme des facteurs génétiques ainsi que la transfusion de sang contaminé peuvent aussi déclencher l'affaiblissement de nos protections naturelles, on craint que l'épidémie actuelle ne se répande dans toute la population et que bientôt il ne s'agisse pas de centaines de cas mais plutôt de centaines de milliers.

*Bernard Gianetto*

## QUI EST PROFESSEUR-CHERCHEUR AU QUÉBEC ?

Voici ce que révèle une étude statistique effectuée par la Direction des études et du développement à partir de données recueillies en 1979-1980. Le professeur-chercheur moyen au Québec est un homme (84,3 pour cent), âgé de 41,3 ans, né au Québec et de citoyenneté canadienne. Il détient un diplôme de troisième cycle et occupe un poste d'agrégé (38,5 pour cent) ou de titulaire (23,3 pour cent) ou d'adjoint (25,8 pour cent). Avec 17,4 étudiants à sa charge, il travaille dans le domaine des sciences humaines (26,3 pour cent), des sciences pures (18,5 pour cent), des sciences de la santé (13,3 pour cent), des sciences appliquées (12,4 pour cent) et des sciences de l'éducation (10 pour cent).

## Avec un jeu stratégique sur micro-ordinateur Nos clients s'enrichissent, pourquoi pas vous ?

- Agréables soirées d'hiver sans sortir de chez-vous
- Peut être utilisé par plusieurs personnes
- Généralement moins cher qu'ailleurs
- Livraison rapide partout au Québec

### Pour vos belles soirées d'hiver Le nouveau Sensory Chess Challenger "6"



Un défi passionnant pour tout joueur d'échecs de novice à intermédiaire. 6 niveaux progressifs de difficulté. Temps de réponse rapide. Son superbe échiquier à surface sensitive permet un confort d'utilisation inégalé. Un ordinateur d'échecs semblable se vendait l'année dernière, 300 \$ ou plus. Maintenant, prix CERVO 2000: 219,95 \$ opère sur 120V ou sur batterie (non incluse).

### Le nouveau Sensory Chess Challenger "9"

Le partenaire des joueurs d'échecs avertis et expérimentés; coté à 1771 (USCF), il offre un programme d'échecs très sophistiqué; échiquier à surface sensitive et lumineux; retour de 15 coups en arrière; prix CERVO 2000: 324,50 \$.

Autres modèles disponibles à compter de 89 \$  
Portatifs - experts - deluxe.

### Autres jeux stratégiques sur micro-ordinateurs

Bridge - Dames (100 ou 64 cases) - Reversi -  
Tarot - Backgammon.

Également le Sinclair ZX 81 (ordinateur personnel)  
Catalogue gratuit envoyé sur demande (plus de 25  
modèles annoncés).

### Commandes téléphoniques acceptées (514) 276-8615

Généralement livré le lendemain dans votre localité,  
(Voyageur Express; livraison gratuite partout au  
Québec; marchandise soigneusement inspectée avant  
expédition).

Visa - Master Card - Transfert bancaire -  
Mandat postal.

Ouverture du lundi au samedi  
(heures normales d'ouverture).

Centre Régional de Vente d'Ordinateurs



**CERVO**  
**2000**

7225, rue St-Denis,  
suite 4, Montréal  
H2R 2E3  
(514) 276-8615

# L'INRS-Santé et la santé des Québécois

Depuis le début des années soixante-dix, le concept de santé s'est élargi. Il déborde les frontières purement médicales, historiquement axées sur le traitement de la maladie, pour aujourd'hui s'ouvrir sur la prévention. Dans le domaine de la santé, on tient compte de plus en plus de la biologie humaine, de l'environnement et des habitudes de vie. L'indice ultime qui pourrait définir une population «en santé» serait sa longévité moyenne sans incapacité. Au Québec toutefois, les gains réalisés sur la mort sont contrebalancés par une hausse de l'incapacité.

Puisque les domaines de recherche en santé exploités au Québec sont très nombreux, aussi bien en recherche fondamentale, appliquée et clinique qu'en recherche opérationnelle et épidémiologique, l'INRS-Santé a choisi, pour les prochaines années, d'œuvrer dans des secteurs peu ou pas étudiés, et qui sont d'importance pour la santé des Québécois.

Comme on le sait, l'INRS-Santé s'est surtout fait connaître auprès du public en développant la recherche nécessaire à l'exécution du contrôle de l'usage non médical des drogues par les athlètes (dopage) aux Jeux Olympiques de Montréal et de Lake Placid et en agissant comme consultant auprès de plusieurs organisations nationales et internationales en regard de ce problème.



À l'image des autres centres de recherche de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS), l'INRS-Santé, de par son mandat, poursuit des recherches «orientées» dont les retombées sont bénéfiques pour les Québécois.

D'une manière générale, dans les prochaines années, les scientifiques de l'INRS-Santé verront à :

- contribuer à l'étude de facteurs délétères du marché du travail et de phénomènes associés à la biodisposition des toxiques de l'environnement ainsi que de leur impact sur la santé, dans la perspective de proposer des solutions préventives et/ou correctives;
- poursuivre des travaux fondamentaux visant à l'élucidation des phénomènes biologiques et pathologiques reliés au processus du vieillissement normal et anormal;
- contribuer à l'amélioration et la rationalisation du traitement pharmacologique en regard de deux classes de la population défavorisées à ce niveau, les enfants en bas âge et les personnes âgées;
- s'impliquer progressivement, par leurs différentes activités de recherche, dans l'enseignement supérieur, et participer à la formation de chercheurs;
- rendre accessibles et mettre au service des membres de la communauté scientifique québécoise qui y feront appel leurs connaissances et leurs moyens techniques pour la résolution de problèmes de recherche spécifiques qui leur seront soumis.

## Environnement et santé

Une partie de ce programme aura trait à l'étude du stress, de la santé et de la sécurité au travail. Quant au secteur de la toxicologie en milieu de travail, plusieurs études sont requises afin d'en savoir plus sur la nature des toxiques, sur l'importance relative de leur métabolisme, sur leurs voies, degrés et vitesses d'absorption et d'élimination, et leur évolution cinétique chez l'homme, notamment leur accumulation tissulaire, sur les taux ambiants acceptables (seuils tolérables) ou inacceptables, sur les définitions d'indices biochimiques permettant de diagnostiquer la toxicité avant que les symptômes irréversibles (par exemple, une atteinte hépatique et rénale) se manifestent.

Pour la réalisation de telles études, l'INRS-Santé se tiendra à l'écoute du milieu et collaborera avec l'Institut de recherche en santé et en sécurité au travail du Québec (IRSST).

En regard du métabolisme, de la biodégradation et de la cinétique des toxiques, l'INRS-Santé verra surtout à effectuer des recherches sur des produits comme les hydrocarbures polycycliques (HPC), les nitrosamines et les biphényles polychlorés (BPC) dont les effets, d'après plusieurs chercheurs, sont susceptibles de conduire au cancer.

## Biologie moléculaire et vieillissement

Dans le domaine de la dégénérescence cellulaire et le vieillissement, les chercheurs voient à développer des méthodes et techniques analytiques pour l'isolation, la purification et la caractérisation de ce qu'on a appelé les «pigments de vieillissement». L'étude du vieillissement cellulaire et de ses mécanismes, de ses aspects génétiques ainsi que de la désorganisation progressive des organismes retiendra l'attention des chercheurs qui s'attacheront à élucider les mécanismes spécifiques du vieillissement cérébral accéléré (maladie d'Alzheimer et du vieillissement «prématuré» — syndrome de Down).

Il va de soi que l'étude du métabolisme des lipides en fonction du vieillissement organique offre également de nombreuses avenues de recherche.

## Pharmacologie clinique et thérapeutique aux extrêmes de la vie

Dans la réalisation du plan sexennal 1982-1988 de l'INRS-Santé, les scientifiques aborderont ce domaine dont l'importance est indiscutable en ce qui a trait à la santé du nouveau-né et de l'enfant ainsi que de la personne âgée.

## Services à la recherche

La collaboration de l'INRS-Santé avec la communauté scientifique s'exprime de plusieurs manières. Ainsi, par exemple, une subvention du Fonds FCAC permet aux chercheurs et organismes intéressés l'accès à un équipement analytique sophistiqué essentiel à la poursuite de recherches de pointe.

## Renseignements

Pour obtenir des renseignements sur les activités de l'INRS-Santé (locaux situés à Montréal) ainsi que sur celles des autres centres de recherche de l'INRS, s'adresser au :

Secrétariat général  
INRS  
Case postale 7 500  
Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7  
Téléphone: (418) 657-2508



Université du Québec  
Institut national de la recherche scientifique



Conseil national  
de recherches Canada

National Research  
Council Canada

## POSTES D'ATTACHÉS DE RECHERCHE — 1983

pour des recherches en science et en génie, dans les laboratoires du CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA.

Le Conseil national de recherches est le principal organisme de recherche du Canada. Les travaux de laboratoire du CNRC couvrent la plupart des domaines des sciences physiques, des sciences biologiques et de l'ingénierie.

La majorité des activités de recherche sont menées dans les laboratoires du chemin de Montréal, à la périphérie d'Ottawa. La collectivité des chercheurs actifs compte quelque 900 scientifiques et ingénieurs sur les 3 000 employés qui y travaillent. Le Conseil exploite d'autres installations telles que les laboratoires de la promenade Sussex à Ottawa, qui datent de 1932, ainsi que des laboratoires régionaux à Saint-Jean de Terre-Neuve, Halifax, Montréal, Ottawa, Saskatoon et Vancouver.

Les candidats aux postes d'attachés de recherche doivent avoir reçu récemment un doctorat ès Sciences (Ph.D.), ou une maîtrise dans un des domaines du génie, ou être sur le point d'obtenir un de ces diplômes avant d'entrer en fonction.

Les postes d'attachés de recherche sont accessibles aux ressortissants de tous les pays, même si la préférence est accordée aux citoyens canadiens.

Les attachés de recherche seront nommés au personnel du Conseil national de recherches pour une période déterminée. Ils se verront offrir les mêmes salaires et avantages dont jouissent présentement les membres permanents du personnel. En guise d'exemple, le salaire actuel au niveau du doctorat est de 27 277 \$ par année.

La nomination initiale portera, en général, sur une période de deux ans et pourra être renouvelée sujet au rendement de l'attaché de recherche et selon les besoins de la Division.

On peut obtenir un formulaire d'inscription auprès du Bureau des attachés de recherche, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, Canada, K1A 0R6.

Date limite d'inscription:  
le 15 décembre 1982



VIENT DE PARAÎTRE  
aux éditions

# THÉMIS

## LA PROTECTION JURIDIQUE DE L'ENVIRONNEMENT AU QUÉBEC



- Premier ouvrage analytique de droit de l'environnement
- Contient une jurisprudence inédite unique (1963-1980)
- Un outil de travail précieux destiné aux juristes, aux étudiants, aux fonctionnaires de l'administration gouvernementale et municipale et aux groupes et aux associations de citoyens préoccupés par leur droit à la qualité de l'environnement
- Couverture rigide, format 7 1/2" x 10", 723 p., 59 \$

(Disponible à prix réduit aux étudiants et aux membres d'un organisme privé de protection ou de défense de l'environnement.)

• Commandes téléphoniques acceptées.

Les Éditions Thémis Inc.  
Faculté de droit  
Université de Montréal  
C.P. 6201, Succ. A  
Montréal, Q.C.  
H3C 3T1

(514) 739-9945

On n'a pas d'index

## SPÉCIAL INDEX

Pour retracer tous les sujets abordés dans QUÉBEC SCIENCE depuis octobre 1969, certains ont déjà fait leur propre index au moyen de leur ordinateur personnel...

Si tel n'est pas votre cas, vous pouvez vous procurer, pour le prix de 4,50 \$ (plus 0,85 \$ de frais de port et de manutention), les index de QUÉBEC SCIENCE.

Veuillez me faire parvenir:

	QUANTITÉ	TOTAL
<input type="checkbox"/> Tous les INDEX de QUÉBEC SCIENCE déjà parus, 4,50 \$ .....	_____	_____
<input type="checkbox"/> L'INDEX de QUÉBEC SCIENCE 1969-1979, 3,95 \$ .....	_____	_____
<input type="checkbox"/> L'INDEX du volume 18, 1,00 \$ .....	_____	_____
<input type="checkbox"/> L'INDEX du volume 19, 1,00 \$ .....	_____	_____
<input type="checkbox"/> L'INDEX du volume 20, 1,00 \$ .....	_____	_____
Sous-total		_____
Frais de port et de manutention		0,85 \$
Chèque <input type="checkbox"/> mandat <input type="checkbox"/> au montant de		_____ \$

NOM .....

ADRESSE .....

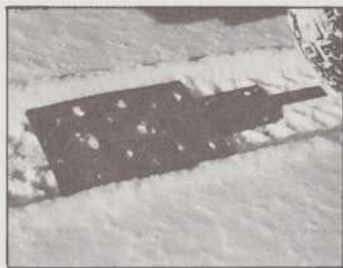
CODE POSTAL .....

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

par François Picard

## TRACTION SUR NEIGE

Un inventeur québécois pense avoir trouvé un moyen plus efficace de libérer une automobile prise dans la neige ou sur la glace. Réal Martin a en effet créé une nouvelle plaque de traction, la «Solitraction», plus légère et moins encombrante que celle que l'on trouvait sur le marché jusqu'à présent. Constituée de trois



éléments métalliques de différentes largeurs et pliable, elle offre une surface de traction suffisante pour la plupart des largeurs de pneus. En outre, elle risque moins que la plaque rigide de détériorer la carrosserie des petites voitures à traction avant. Elle est manufacturée par la compagnie Soliroc Métal de Coleraine. (Invention Québec, 4101 Jarry Est, suite 307, Montréal, H1Z 2H4)

## DOUCHE ÉCONOMIQUE

La firme Minnco a obtenu ses brevets d'invention canadien et américain pour une pomme de douche, présentée sous le nom de *UltraSpense 310*, qui permet d'économiser beaucoup d'eau et d'énergie. Selon Charles Kelly, président de Minnco, l'économie en eau par rapport à une douche standard serait de 80 pour cent et celle en énergie atteindrait près de 300 \$ par an pour une famille de quatre personnes. Même si ce type de douche est nouveau sur le marché grand public, la compagnie en fournissait à la marine américaine depuis plusieurs années déjà. (Minnco, P.O. Box 310, Arnold, Maryland 21012)

# Bientôt demain

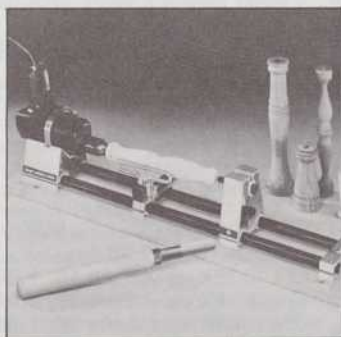
## BASIC FRANÇAIS

Afin de satisfaire aux souhaits de certains programmeurs francophones, qui déploreraient devoir utiliser l'anglais pour créer leurs programmes, la société montréalaise Logidisque a décidé de franciser le langage Basic. Ce langage pour micro-ordinateurs inventé aux États-Unis en 1946 est en fait constitué d'une centaine de termes anglais qui correspondent à des ordres donnés à l'ordinateur. La grande majorité des programmeurs francophones ne souffrent aucunement d'avoir à apprendre et à utiliser ces quelques mots

même s'ils sont de la langue de Shakespeare. Louis-Philippe Hébert et Bernard Piché ont cependant créé leur propre version du langage Basic français, programmé sur disques pour Apple II, pour rendre possible un contact en français entre le programmeur et son ordinateur. Malgré tout, il va sans dire que le programmeur devra de toute façon continuer d'apprendre le Basic anglais s'il veut rester en contact avec le monde de la micro-informatique... (Logidisque, C.P. 485, succ. Place d'Armes, Montréal, H2Y 3H3)

## PERCEUSE-TOUR À BOIS

La compagnie américaine Hirsh produit un tour à bois économique qui fonctionne à l'aide d'une simple perceuse électrique. Celle-ci est installée sur un support qui permet aussi de soutenir l'autre extrémité de la tige de bois. Le tour ainsi constitué peut recevoir des morceaux de bois ayant



jusqu'à 40 centimètres de long et 11,5 centimètres de diamètre. L'ensemble peut facilement être fixé à un établi. (The Hirsh Company, 8051 N. Central Park Ave., Skokie, Illinois 60076)

## AUTO ÉCONOME

Pour moins de 3 000 dollars américains, on peut se procurer aux États-Unis un moteur hybride en kit qui s'installe facilement sur une Volkswagen ou, après quelques modifications, sur d'autres véhicules. Selon les spécifications du constructeur, Kaylor Energy Products, un petit moteur diesel ultraléger en aluminium est couplé à un puissant moteur électrique de 30 chevaux. Le moteur diesel fournit de l'électricité au moteur principal. Si on utilise seulement l'électricité emmagasinée dans les batteries lors du fonctionnement du moteur diesel, le véhicule peut faire une centaine de kilomètres à un coût énergétique évalué à un dollar seulement. Lorsque les deux moteurs sont en marche, l'automobile ne consomme malgré tout que trois litres de carburant diesel au 100 kilomètres à une vitesse moyenne de 90 km/h. (Kaylor Energy Products, 3162 Bay Road, Redwood City, CA 94063, U.S.A.)

## UNE PIROGUE QUÉBÉCOISE

Voici enfin un bateau de pêche à prix plus abordable et, par surcroît, construit et fabriqué au Québec. Pirobec, une compagnie de Sept-Îles, a en effet mis au point un bateau en fibre de verre qui satisfait aux normes gouvernementales de conservation du poisson dans les cales. Les principaux avantages de la *Sept-Iloise* sont son faible tirant d'eau, sa rapidité, sa faible consommation de carburant et surtout le fait qu'elle



peut continuer de flotter grâce à des compartiments parfaitement étanches, même si elle est coupée en deux. Inspirée de la pirogue africaine, la *Sept-Iloise* existe actuellement dans un modèle de 14 mètres de longueur, mais on prévoit la construction de différents modèles pouvant atteindre 20 mètres. Ses constructeurs envisagent dès maintenant une version plaisance et une version patrouille. Toute équipée, elle coûte environ 60 000 \$. (tél.: 418-968-3032)

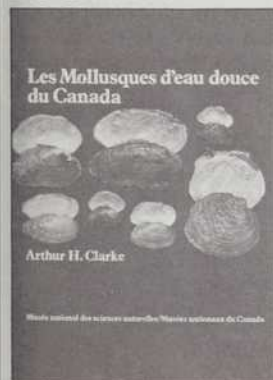
## OUPS!

Dans le dernier numéro de *Québec Science*, nous annonçons que le premier Salon international de l'électronique de Montréal devait ouvrir ses portes cet automne. Le numéro était déjà sous presse lorsque nous apprenions que des circonstances incontrôlables obligeaient les organisateurs à retarder cet événement. Il se tiendra plutôt au cours de 1983, année qui a d'ailleurs été décrétée «Année mondiale des communications» par l'Organisation des Nations Unies.



## Boîte à livres

### LES MOLLUSQUES D'EAU DOUCE DU CANADA



traduit en français par  
**Aurèle La Rocque**  
Musée national des  
Sciences naturelles, Musées  
nationaux du Canada  
Ottawa, 1982, 447 pages  
photographies noir et blanc  
planches couleurs, 39,95 \$

Ma petite fille est un collectionneur-né. Depuis qu'elle est toute enfant, elle accumule des cailloux, des morceaux de plastique et de n'importe quoi dans des petites boîtes ou de vieilles enveloppes. Cette année, après les vacances, elle rapporta à son père-qui-sait-tout une imposante collection de coquillages des eaux douces du Saint-Laurent. Je connaissais assez bien les coquillages de mer, mais j'ignorais presque tout des dulcaquicoles. Heureusement, pour une fois, j'étais prêt: je venais de recevoir un magnifique volume des Musées Nationaux consacré entièrement aux mollusques d'eau douce du Canada.

Je sais maintenant qu'il y a dans nos lacs, étangs et rivières pas moins de 180 espèces différentes de gastéropodes et de bivalves parce que j'ai tourné précieusement avec ma fille les pages du volume. Nous avons rêvé devant la beauté et la variété des bulimes, physes, mulettes, sphæries... Plusieurs planches en délicates couleurs, des photos noir et blanc précises et des cartes de distribution accompagnent la description minutieuse de chaque espèce. Une clé d'identification, un index et un lexique seront des aides précieuses pour le collectionneur débutant. D'ailleurs, l'introduction du volume, très informative, constitue une irrésistible invitation à chausser ses bottes pour faire une première collecte de

ces coquillages miniatures très méconnus chez nous.

C'est en grignotant ce volume que j'ai pris conscience de la très grande importance des mollusques d'eau douce. Leur présence et densité sont des indices de pollution thermique, inorganique ou organique. Mais la biologie et les exigences de la plupart des espèces sont encore très peu connues. Leur étude fournira probablement un outil de choix pour la surveillance de nos cours d'eau. Pour de nombreux poissons, incluant des espèces d'intérêt sportif, les mollusques sont un aliment important. D'autre part, une cinquantaine d'espèces de bivalves ont un mode de reproduction parasitaire qui affecte un nombre impressionnant de truites, saumons, barbottes, perches, et autres. Le mollusque expulse ses petits, qui portent le nom de *glochidium*, afin qu'ils se fixent aux branchies d'un poisson-hôte pour y terminer leur développement. Les poissons contribuent ainsi à étendre la distribution des jeunes qui se détachent éventuellement pour tomber au fond. Dans plusieurs cas, le poisson-hôte est encore inconnu et la distribution de l'espèce est à compléter. L'auteur semble donc indiquer que son travail est celui d'un pionnier. Il faut s'attendre à ce que les collectionneurs, même amateurs, ajoutent aux connaissances actuelles.

En feuilletant le livre la première fois, j'avais été frappé par un groupe de gastéropodes dont la coquille suggère la corne de quelque étrange bouc nain. Je m'étais arrêté particulièrement sur la Grande Lymnée (p. 125) qui, me disait-on, habite parmi les plantes aquatiques dans toutes nos eaux permanentes. Et moi qui suis pourtant randonneur, je n'en avais jamais vue! Mais voilà que quelques jours plus tard, coincée entre quelques moules délavées et des escargots familiers, j'en voyais une dans la boîte que ma fille avait rapportée.

Pierre Béland

### LE CERVEAU ET L'ESPRIT



par Guy Lazorthes  
Flammarion, Paris, 1982  
248 pages

«Avec le cerveau de l'homme, apparaît un troisième infini, l'infini de complexité, aussi réel que l'Immense et que l'Infime.» (Teilhard de Chardin, 1954)

Plus de 25 ans après la mort de Teilhard de Chardin, son émerveillement face à l'infinie complexité du cerveau reste plus justifié que jamais. Les connaissances neurologiques n'ont cessé de progresser depuis bon nombre d'années, mais là comme ailleurs, chaque nouvelle découverte pose encore plus de questions qu'elle n'en solutionne.

Le livre de Guy Lazorthes a pour premier mérite de nous donner un tableau très complet de l'ensemble des connaissances amassées jusqu'à présent sur la structure et le fonctionnement du cerveau. Dans un style sobre et efficace, l'auteur nous explique également comment le cerveau intervient à tous les niveaux de l'activité humaine. Il se penche alors aussi bien sur les aspects physiologiques de l'activité cérébrale (système nerveux, régulation endocrinienne, organisation des sens, etc.) que des aspects plus subtils de cette activité comme la pensée, la mémoire, l'apprentissage ou le langage. Le professeur Lazorthes sait enrichir ses explications d'une rétrospective historique qui montre bien les tribulations des chercheurs dans leur tentative d'en arriver à une compréhension complète du cerveau.

On peut dire que ce livre est à deux volets. Le professeur La-

zorthes nous explique d'abord comment le cerveau fonctionne et ensuite ce qui se passe quand il cesse de bien fonctionner. Il montre d'ailleurs très bien que c'est à partir de l'étude des dysfonctions du cerveau que les chercheurs en sont arrivés à en décoder le fonctionnement. L'auteur n'hésite pas, quand cela s'impose, à questionner les applications concrètes de ces connaissances. Il parle abondamment des risques des psychothérapies comportementales et des méthodes de conditionnement psychologique. Guy Lazorthes n'est pas de ceux qui nous voit déjà au seuil du «meilleur des mondes» imaginé par Huxley il y a maintenant 50 ans. Il n'est pas non plus de ceux qui soutiennent froidement que «l'inviolabilité du cerveau n'est qu'un concept social, comme la nudité». Il est de ceux qui s'inquiètent et qui posent déjà des questions. Son livre nous amène également à nous poser des questions et à le faire en connaissance de cause.

Jean-Marc Carpentier

**BIO-JEU**  
de Jacques Beaulieu  
Bio-Jeu Inc.  
6553, rue Saint-Denis  
Montréal H2S 2S1  
(514) 495-4771, 14,95 \$

Il s'agit d'un jeu, bien sûr, mais c'est aussi une façon pour les jeunes d'apprendre les règles alimentaires qui favorisent la santé. Pour les adultes, c'est une bonne occasion de rafraîchir nos connaissances dans ce domaine.

La base du jeu, c'est la formule sanguine, qui variera selon que l'on se nourrisse bien ou mal, que l'on fasse de l'exercice ou non. Et gagnera celui qui réussira à terminer sa journée (un tour complet sur le jeu) avec une formule sanguine parfaite.

L'auteur, Jacques Beaulieu, a déjà publié un livre chez Québec Science Éditeur, intitulé *Les voyages fantastiques de Globulo*, qui est une exploration du corps humain.

Le jeu s'adresse aux jeunes de neuf ans et plus, qui ont déjà quelques notions des principes de nutrition. Il est disponible dans quelques magasins spécialisés dans les jeux. On peut aussi se le procurer directement chez Bio-Jeu Inc.

(D.D.)



## UNE QUESTION DE MOTS

J'ai lu avec intérêt l'article de Yanick Villedieu intitulé «Couper le gras», paru dans le numéro du mois d'août 1982 de *Québec Science*. J'ai observé que l'orthographe du mot «athérosclérose» n'est pas celle qu'on est habitué de voir et qui est généralement acceptée comme étant «artériosclérose». Croyant avoir fait une découverte intéressante, je me suis empressé de corriger certains de mes amis. Naturellement, ceci a soulevé un tollé de protestations. Nous avons tous vérifié dans tous les dictionnaires possibles pour découvrir que artériosclérose est l'orthographe exacte.

Il existe bien un mot «athérome» qui indique une dégénérescence des parois artérielles, mais c'est tout et il semble que ce soit un terme qui ne s'identifie pas à ce qu'il est convenu d'appeler artériosclérose.

**P.E. Auger**  
Québec

*Le mot athérosclérose existe bel et bien et on le retrouve, entre autres, dans le Grand Larousse et dans le Dictionnaire de médecine publié par Flammarion. Il est le synonyme de athérome et désigne un type particulier de lésion, très fréquente, qui frappe essentiellement les artères de type élastique et qui s'accompagne de formation de dépôts lipidiques et éventuellement de calcification, soit le type particulier de lésion dont il était question dans l'article. Le mot artériosclérose est le terme générique regroupant les différents types de sclérose des artères, dont l'athérosclérose.*

## LA DANSE: PAS POUR MAIGRIR

J'ai lu dans un magazine que le ballet-jazz était une méthode très efficace pour maigrir. Existe-t-il des études sérieuses sur ce sujet?

**Christine Marc**  
Montréal

*Pas à notre connaissance... Il semble bien, au contraire de l'affirmation que vous avez lue, que le ballet-jazz ne soit pas une méthode particulièrement efficace pour maigrir, d'après une étude du département d'éducation physique de l'Université de Montréal, sous la direction de Jean-Marc Lavoie. Ce dernier a enquêté auprès d'un petit nombre de danseuses, tant professionnelles qu'ama-*

# Courrier

*teurs, qui n'ont pas présenté les caractéristiques de femmes en super-forme physique. (Voir Québec Science, août 1981, p. 48). Les danseuses de cette étude avaient un pourcentage moyen de graisse corporelle de 21,4 pour cent, alors que les bonnes coureuses de fond peuvent en avoir aussi peu que 12 pour cent.*

## UN AUTEUR PROLIIFIQUE

Dans votre numéro de juin 1982, on trouve une critique de *Mutations* du docteur Isaac Asimov dans laquelle André Delisle écrit: «Asimov, auteur de plus de 200 romans de science fiction». Voilà qui est faux. Asimov est effectivement l'auteur de plus de 200 livres (bientôt 250), mais plus de 120 de ceux-ci sont des livres de science, traitant de tous

les sujets, de l'astronomie à la biologie, et sous tous les formats, de la vulgarisation au *textbook* en passant par l'encyclopédie. Il est aussi l'auteur de nombreux livres d'histoire, policiers et même de farces. Seulement 13 pour cent de sa production concerne la science fiction. (...)

**André Lalonde**  
Montréal

*Nous vous remercions beaucoup de cette précision. Un auteur aussi prolifique dans le domaine des sciences ne pouvait que nous fournir cette vision éclairée et bien vulgarisée des sciences de l'avenir qu'est son dernier livre.*

**N.D.L.R.**

M. Sarto Arsenault, chirurgien orthopédiste à l'Hôtel-Dieu Notre-Dame de Beauce, nous signale que le traitement à la chémodopamine, ou chémodopamine, dont nous parlions dans notre numéro d'août 1982, est disponible à cet hôpital depuis trois ans, de même qu'à Maria en Gaspésie.



Musées nationaux  
du Canada

National Museums  
of Canada

  
**MUSÉE**  
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**

en DÉCEMBRE

# Special MICRO-ORDINATEURS

## LE VIRAGE INFORMATIQUE

QUÉBEC SCIENCE présentera un numéro spécial sur la micro-informatique: un tour d'horizon sur les micro-ordinateurs disponibles sur le marché pour le grand public, leurs performances et leurs caractéristiques; une exploration des applications de l'ordinateur dans le domaine de l'enseignement; une mise en situation du défi informatique auquel fait face toute la société québécoise. Plus de 26 pages illustrées en couleur, avec des schémas et un petit glossaire de l'informatique.

Le tout dans un style accessible à tous, soucieux de vulgarisation utile et d'information à la fine pointe de l'actualité. Un numéro à ne pas manquer.

102

Faites-vous plaisir  
**ABONNEZ-VOUS!**

**Au Canada:**

- Abonnement spécial (2 ans / 24 numéros): 40 \$
- Abonnement régulier (1 an / 12 numéros): 23 \$
- Groupe: (10 et plus — 1 an): 21 \$

**À l'étranger:**

- Abonnement régulier (1 an / 12 numéros): 32 \$

- abonnement
- réabonnement
- changement d'adresse

**COUPON D'ABONNEMENT**  
(à remplir en lettres MAJUSCULES)

\_\_\_\_\_ 31 nom \_\_\_\_\_ 60

\_\_\_\_\_ 61 prénom \_\_\_\_\_ 80

B   
7 8

\_\_\_\_\_ 9 numéro rue \_\_\_\_\_ appartement 28

\_\_\_\_\_ 29 ville \_\_\_\_\_ province 48

\_\_\_\_\_ 49 pays \_\_\_\_\_ 68

\_\_\_\_\_ 69 code postal 74

Chèque ou mandat postal ci-joint  
Tarif en vigueur jusqu'au 31 août 1983

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

**VOUS DÉMÉNAGEZ?**

NOM

numéro d'abonné

date d'entrée en vigueur

**ANCIENNE ADRESSE**

Numéro Rue Appartement

Ville Province ou pays

Code postal

Indiquez le changement sur le coupon s.v.p.

## PAS SI MODESTES QUE ÇA



Enfermés dans leurs laboratoires, les chercheurs fuient comme la peste les journalistes et la publicité. Allons donc! Une enquête menée en Ohio auprès de 150 scientifiques révèle non seulement que tous ont eu affaire au moins quatre fois aux media au cours de leur carrière, mais que 75 pour cent d'entre eux accueilleraient favorablement le prochain coup de téléphone d'un journaliste. Plus surprenant encore, 15 pour cent avaient déjà appelé d'eux-mêmes et 30 pour cent avaient écrit au moins un texte (probablement un communiqué) pour la presse. Il serait temps de revoir l'image du scientifique, modèle de modestie, qui ne lève jamais le petit doigt pour faire parler de lui.

## TISSER LES MOTS

L'araignée est probablement l'animal qui possède le langage le plus raffiné. En tissant sa toile, elle «compose» une sorte de manuscrit aérien, grâce auquel elle converse avec ses voisines, ses partenaires, ses victimes et à peu près tout ce qui passe à proximité. La plupart des 40 000 espèces d'araignées recensées établissent ce dialogue en utilisant l'un ou l'autre des milliers de modèles de toiles d'araignée, ou de dialectes, élaborés depuis 100 millions d'années. Certaines de ces bestioles possèdent jusqu'à sept glandes qui leur servent à distribuer la soie liquide à trois paires de filières qui, comme des doigts microscopiques, étirent, cardent, filent et tissent les fils de soie qui se solidifient au contact de l'air.



## en Vrac

## SAUVÉS PAR LE FROID

La lyophilisation, ce procédé de déshydratation par le froid, est de plus en plus utilisée dans l'industrie alimentaire. Elle peut avoir d'autres applications. Ainsi, dernièrement, une collection de livres rares de la vieille Russie, conservée à la bibliothèque de l'Université de Calgary, a été imbibée d'eau à la suite d'une rupture de canalisation. Comment récupérer les précieux documents? Le séchage au grand air aurait fait moisir les documents; l'air chaud les aurait fendillés. On les a donc d'abord placés dans un congélateur, puis dans un appareil de séchage sous vide, pendant cinq jours. L'opération de sauvetage a été un succès.

## E.T. AU BOUT DE LA LIGNE



Lorsque les extraterrestres se décideront à communiquer avec la Terre, ce sera probablement un radio-amateur qui recevra le premier appel, prédit Ronald Bracewell, un radio-astronome de l'université Stanford, aux États-Unis. En effet, dit-il, depuis les récentes coupures budgétaires de la NASA, le nombre de radiotélescopes et d'antennes géantes permettant d'étudier les ondes de transmission à longue distance a tellement diminué qu'il y a plus de chances que ce soit l'un des innombrables radio-amateurs plutôt qu'un scientifique qui capte les premiers messages des petits hommes verts.

## UNE ÂME DE DOMPTEUSE



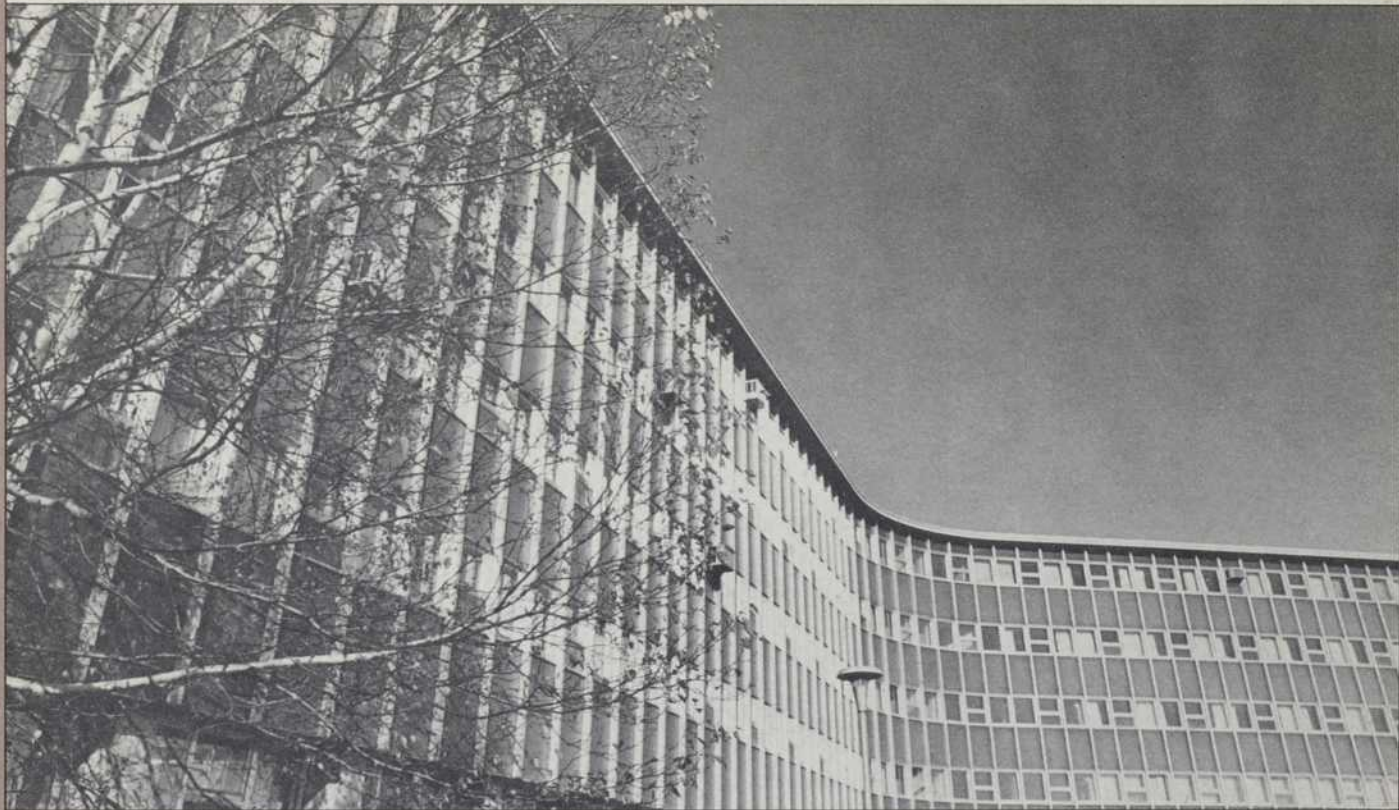
Il n'y a apparemment aucune raison pour qu'une femme ne puisse pas devenir dompteuse de lions, si c'est là sa vocation. Pourtant, le *Medical Journal of Australia* publiait récemment une lettre expliquant que les femmes étaient désavantagées pour faire ce métier: apparemment, les lions sont plus susceptibles de s'attaquer à une personne menstruée. Consciente de ce handicap biologique, mais décidée à devenir, malgré cela, dompteuse de lions, une femme a demandé à se faire enlever l'utérus. Le médecin a reconnu que c'était une raison rare, mais tout à fait valable, et la patiente réussit, paraît-il, très bien dans son nouveau métier. Parions qu'avec un caractère aussi déterminé, pas un lion ne lui résiste.

## LA MARCHÉ DU LIERRE

Ce jour-là, les étudiants et aussi quelques professeurs manifestaient sur les pelouses de l'université Harvard. Rien de violent cependant; pas de poings levés, pas de briques lancées. Tout le monde était plutôt souriant et, sur les pancartes, on pouvait lire: «Don't kill the ivy», «Save the Ivy League ivy». C'est que le lierre (ivy, en anglais, on l'aura deviné), on prend ça au sérieux lorsqu'on fréquente une université prestigieuse de la non moins prestigieuse Ivy League, ce groupe d'universités américaines qui font figure de vénérables ancêtres. Eh bien! L'image risquait d'en prendre un coup à Harvard, l'administration ayant menacé d'arracher purement et simplement les plants de lierre qu'il fallait de toute façon couper pour effectuer des travaux de réfection. Coupez, puisque c'est nécessaire, mais laissez-le repousser, réclament les étudiants, venant cette fois au secours de la tradition.



# L'École nationale d'administration publique



Louis Ducharme

Pour la formation et le perfectionnement des cadres et des gestionnaires

**I** NSTITUTION universitaire rattachée à l'Université du Québec, l'École nationale d'administration publique a été créée par le gouvernement du Québec il y a douze ans. C'est une école de deuxième cycle qui décerne un seul diplôme: la maîtrise en administration publique, programme que lui reconnaît en exclusivité le Conseil des universités. L'ÉNAP a comme premier objectif de former des gestionnaires en privilégiant le développement de leur formation générale et de leurs habiletés, outils indispensables à l'exercice de fonctions de haut niveau dans l'appareil administratif public.

Qui fréquente l'ÉNAP? En cours de carrière, tout gestionnaire qui désire de l'avancement ou tout professionnel qui aspire à des postes de direction dans la fonction publique, dans les secteurs parapublics, péripublics et dans le secteur privé — ses fonctions lui imposant d'avoir des relations avec les organismes gouvernementaux — peut faire la maîtrise en administration publique. À ce groupe, se joint chaque année, un certain nombre d'étudiants étrangers à

titre de boursiers de leurs pays ou d'un organisme international.

En 1981, 481 administrateurs publics québécois, canadiens et étrangers, détenteurs d'une maîtrise en administration publique de l'École nationale d'administration publique, occupent des postes importants à tous les niveaux de l'appareil administratif de leurs gouvernements respectifs.

**P**OUR les administrateurs ou gestionnaires publics qui sentent le besoin de rafraîchir leurs connaissances, faire le point sur les dernières techniques de gestion, renforcer leurs habiletés, l'ÉNAP offre des programmes de perfectionnement de courte et moyenne durée. Sur demande, des conseillers en perfectionnement, des professeurs et des chercheurs développent des programmes spéciaux de perfectionnement à l'intention des ministères et organismes. L'ÉNAP met également à leur disposition des services d'aide-conseil dans un ensemble de secteurs variés de l'administration.

En 1979-80, plus de 8 500 personnes des secteurs de l'éducation et des affaires sociales, du secteur municipal, de la fonction publique du Québec et de la fonction publique du Canada, du secteur péripublic et même du secteur privé, ont participé à des sessions de perfectionnement. Cinquante pour cent d'entre eux étaient des cadres et trente sept pour cent des professionnels.

L'ÉNAP tend également à devenir un carrefour central d'information sur les théories et les pratiques en administration publique. Dans le domaine de la recherche, toutes les activités et les projets individuels, institutionnels et commandités, contribuent au développement des connaissances dans le domaine de l'administration publique et à la diffusion de l'expérience québécoise dans ce domaine.

L'ÉNAP accorde aussi une grande importance à la présence de hauts fonctionnaires dans ses murs et elle en accueille régulièrement au Centre d'études politiques et administratives du Québec (CÉPAQ) dans le cadre de la mission gouverne-

mentale permanente qui y est rattachée, pour des périodes variant de une à deux années. Elle organise à leur intention de nombreuses activités dont des séminaires sur des thèmes susceptibles de les intéresser.

**D**EPUIS mai 1981, l'ÉNAP offre un programme d'accueil pour le personnel de haute direction nouvellement nommé à des postes de sous-ministres, sous-ministres adjoints et dirigeants d'organismes publics.

Sur le plan international, l'ÉNAP a des relations avec des institutions universitaires et des organismes dans plusieurs pays du monde, bien entendu au Canada et aux États-Unis, mais également en Europe, en Amérique latine, en Amérique centrale et en Afrique.

