

PER
J-69

QUÉBEC SCIENCE

DES ALIMENTS RAYONNANTS DE FRAÎCHEUR

LE RETOUR DU TURBO

LES MUTANTS
DANS VOTRE ASSIETTE

LA SCIENCE
À LA POSTE

LES MESSAGERS
DE LA CELLULE

LA RECHERCHE
DE LA MÉMOIRE



Port de retour garanti
COURRIER 2^{ème} classe
Enregistrement
numéro 1052
Port payé à Québec

BIBLIOTHÈQUE
BUREAU DEPOT LEGAL 01977
1700 ST DENIS @ SEPT 82
MONTREAL P. Q. AOÛT 85
H3X 3K6



« ALLÔ, ICI L'AVENIR! »

Dès aujourd'hui, vous pouvez effectuer vos transactions bancaires courantes aux guichets automatiques, participer aux loteries gérées par ordinateur, bénéficier de meilleurs services de télé-médecine entre les hôpitaux ou regarder, en direct, une

émission de télévision provenant de l'autre bout du pays...

Vous pouvez faire tout cela dès aujourd'hui, grâce aux technologies de pointe que Bell met à votre portée. Pour Bell, aujourd'hui c'est déjà l'avenir.

Et demain, grâce à Bell, communiquer deviendra peut-être un jeu d'enfant?

L'avenir passe par Bell.

Bell

ENQUÊTES / REPORTAGES

16 Des aliments rayonnants de fraîcheur *Louise Desautels*

Parmi les technologies mises au point pour conserver la fraîcheur des aliments, il en est une qui gagne de plus en plus de terrain: l'irradiation

22 Le retour du turbo *Bruno Gilbert et Stéphane-Billy Gousse*

Dans la guerre des moteurs, la conquête de la Force passe par le turbo, une vieille idée remise au goût du jour

28 Des mutants dans votre assiette *Gérald LeBlanc*

Pour la première fois, on a démontré que les antibiotiques administrés aux animaux d'élevage avaient un effet sur le consommateur de viande

30 La science à la poste *François Picard*

34 Les messagers de la cellule *Ginette Beaulieu*

On comprend de mieux en mieux le mode d'action des hormones, ces nouvelles vedettes de la biologie moléculaire

40 À la recherche de la mémoire *Claire Chabot*

Grâce à des recherches de pointe, dont certaines se déroulent à Montréal, on commence à en percer les mystères

ACTUALITÉS

- | | | |
|-----------|-----------------------|--|
| 6 | Transports | Un avenir imprévisible |
| 7 | Pays en développement | L'automobile, un nouveau fléau |
| 9 | Oies blanches | Elles se portent bien, mais... |
| 48 | Mendel | Ni génie, ni méconnu? |
| 48 | Biotechnologie | Des POU à la canadienne |
| 50 | Génie chimique | Des géotextiles plus efficaces |
| 52 | Les têtes à Papineau | Quand esthétique et écologie s'allient |

CHRONIQUES

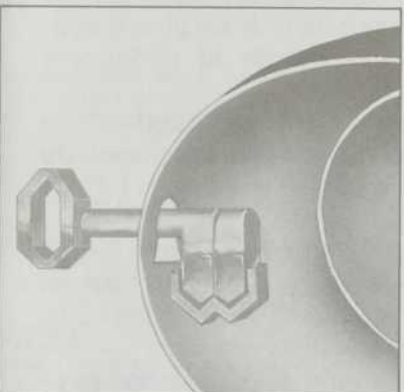
- | | | | |
|-----------|------------------------|--------------------------------|------------------------|
| 12 | Sans frontières | Revue de presse internationale | <i>Gilles Drouin</i> |
| 47 | Info/puce | Apprivoiser l'informatique | <i>François Picard</i> |
| 53 | Cinésience | La science à l'écran | <i>Gérald Baril</i> |
| 54 | Bientôt demain | La technologie des années 80 | <i>François Picard</i> |
| 55 | Boîte à livres | Lus pour vous | |
| 58 | En vrac | Les p'tits mots de la fin | <i>Vonik Tanneau</i> |



Page 16



Page 22



Page 34



Page 40

Au coeur de l'INRS-Éducation La recherche pédagogique

À l'INRS-Éducation, lorsque, depuis 1972, on observe l'ampleur de la production des chercheurs, leurs percées dans la communauté scientifique canadienne et internationale, leurs efforts soutenus pour s'assurer la collaboration des enseignants, des professionnels non enseignants et des administrateurs scolaires, de même que le recours à l'école comme leur laboratoire privilégié, il faut conclure que le Centre accomplit sa mission. Cette mission permet à l'éducation québécoise d'enfiler en regard de la pédagogie éducative, des avenues améliorées et efficaces.

LA RECHERCHE

Les travaux de recherche effectués au centre INRS-Éducation sont, à partir de situations vécues, dirigés vers l'avenir. Ils se regroupent autour de trois thèmes majeurs: 1) les applications pédagogiques de l'ordinateur; 2) les instruments de mesure; 3) l'efficacité de l'enseignement et de la formation.

Pour ce qui est de l'ordinateur, les scientifiques du Centre se penchent sur l'évaluation de logiciels et de didacticiels d'enseignement. Également, des projets ont trait aux utilisations de l'ordinateur en classe, plus particulièrement, dans le domaine du français écrit et de l'évaluation des apprentissages.

La mesure du rendement scolaire est essentielle dans la pédagogie. Les instruments utilisés doivent donc être de première valeur. À l'INRS-Éducation, la recherche fait le point entre la théorie et la pratique et vise la conception, l'expérimentation et l'implantation de modèles d'instruments de mesure concernant, entre autres, l'identification de la nature des difficultés spécifiques d'apprentissage et de celle des représentations sociales.

Les rapports entre le curriculum, l'acte d'enseignement et le degré de réussite des élèves

constituent un des points importants de la recherche sur l'enseignement. Il en est également ainsi de la pédagogie du succès (individualisation). Dans le secteur de la formation professionnelle initiale, les chercheurs analysent, à titre d'exemple, l'arrimage de la formation scolaire aux compétences professionnelles exigées des jeunes adultes qui doivent se préparer à œuvrer dans une société en mutation technologique.

QUELQUES NOUVELLES DU CENTRE

- Le Laboratoire d'évaluation des didacticiels et des logiciels connaît de plus en plus d'activités pour le mieux-être de la pédagogie québécoise.
- L'INRS-Éducation est le correspondant du Canada français dans un grand projet de recherche sur l'enseignement des sciences (IEA).
- Les unités d'enseignement du système SAGE (Système d'Apprentissage Géré par l'Élève) sont maintenant disponibles auprès des «Éditions FM» (Ville de Laval).
- De multiples publications de recherches peuvent être obtenues du Centre même.

RENSEIGNEMENTS

Pour de plus amples renseignements sur les travaux de recherche de l'INRS-Éducation et sur ses possibilités d'accueil de stagiaires, ainsi que sur les activités des autres centres de recherche de l'Institut, on peut s'adresser au:

Secrétariat général
INRS
Case postale 7500
Sainte-Foy, Qc
G1V 4C7
Téléphone: (418) 657-2560, poste 2564 ou 2565



Université du Québec
Institut national de la recherche scientifique

QUÉBEC SCIENCE

C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1
 Tél.: (418) 657-3551; 1-800-463-4799
 Abonnements: poste 2854; Rédaction: poste 2494

DIRECTION

Fernand Grenier, directeur général
 Jean-Pierre Rogel, rédacteur en chef

RÉDACTION

Diane Dontigny, adjointe à la rédaction
 Gérald Baril, Ginette Beaulieu, Gilles Drouin,
 François Huot, François Picard, Vonik Tanneau,
 journalistes, collaborateurs réguliers

PRODUCTION

Véronique Morin, directrice de la production
 Richard Hodgson, conception graphique
 Andrée-Lise Langlois, réalisation graphique
 Raymond Robitaille, typographe
 Alain Vézina, photo couverture
 Les ateliers graphiscan, séparation de couleurs
 Imprimerie Canada, photogravure et impression

PUBLICITÉ

Marie Prince, publicité
 (418) 657-3551, poste 2842

COMMERCIALISATION

René Waty, directeur de la commercialisation
 Nicole Bédard, abonnements
 Messageries dynamiques, distribution en kiosques
 Les nouvelles messageries de la presse parisienne
 (N.M.P.P.), distribution en kiosques pour la France



Presses de l'Université du Québec
 Québec Science

Abonnements

Au Canada: Régulier: (1 an/12 nos):	25,00\$
Spécial: (2 ans/24 nos):	44,00\$
Groupe: (1 an/12 nos):	23,00\$
(10 ex. à la même adresse)	
A l'étranger: Régulier (1 an/12 nos):	35,00\$
Spécial: (2 ans/24 nos):	61,00\$
À l'unité:	3,50\$

Voir le coupon d'abonnement à la fin du magazine

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.

Le soutien financier du magazine QUÉBEC SCIENCE est assuré par ses lecteurs, ses annonceurs, l'Université du Québec, le Fonds FCAC pour l'aide et le soutien à la recherche, 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, 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. Claude I. Proulx, directeur général; Laboratoire de L'île des Sœurs
 Dépôt légal: Bibliothèque nationale du Québec, quatrième trimestre 1984, ISSN-0021-6127.
 Répertoire dans POINT DE REPÈRE.

Courrier de deuxième classe, enregistrement n° 1052. Téléc.: 051-31623 TWX 610-571-5667
 Membre de:



CPPA

© Copyright 1984 — QUÉBEC SCIENCE — PRESSES DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC. Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés.

POST-SCRIPTUM

L'irradiation des aliments est la plus prometteuse des nouvelles techniques pour la conservation des fruits, des légumes, des viandes et des poissons. Irradier de rayons gamma et d'électrons, à de faibles doses contrôlées, est en effet un des procédés les plus efficaces qui soient, et aussi un des plus sûrs, pour la conservation des aliments solides.

Voilà qui est prouvé, et ce depuis de nombreuses années, semble-t-il. Mais les consommateurs sont-ils prêts à faire confiance aux scientifiques qui certifient que cette pratique de conservation alimentaire est sans danger? C'est bien une des questions clés de ce dossier que Louise Desautels ouvre pour nous ce mois-ci. Bien que cette technique soit en effet connue depuis 25 ans, et approuvée par de distinguées commissions d'experts, il flotte comme un relent de «danger nucléaire» autour du procédé. Paradoxalement, ce ne sont pas les appareils médicaux à irradier, utilisés notamment dans la lutte contre certaines formes de cancer, qui aident à redorer l'image publique de cette technique. C'est le lourd héritage de l'ère atomique: même pour des applications humanitaires et sûres, l'énergie nucléaire est tenue pour suspecte.

Au royaume merveilleux de la technologie automobile, l'innovation est la reine. Bruno Gilbert et Stéphane B. Gousse, deux étudiants en génie mécanique, ont démonté pour nous le turbo, la toute nouvelle mode... qui est en réalité le retour d'un vieux «truc» technique qui date d'une cinquantaine d'années.

Avec Claire Chabot, nous pénétrons dans les mystères de la mémoire: un univers fascinant où la neurobiologie de pointe rejoint le territoire mal défini de la psychologie. Notre collaboratrice nous présente notamment les travaux de Brenda Milner, une spécialiste de Montréal dont la contribution à ces recherches est très estimée internationalement.

Et pour ceux qui auraient encore des complexes d'infériorité au sujet

de la science au Québec, l'article de Ginette Beaulieu sur les hormones devrait les convaincre qu'il se produit ici de la recherche de calibre international, incarnée d'ailleurs dans la tenue à Québec l'été dernier du congrès mondial d'endocrinologie.

Un mot pour terminer sur la banque d'informations pour le grand public, Infopuq, que les Presses de l'Université du Québec, qui publie ce magazine, lançait le mois dernier. Elle sera disponible à partir de micro-ordinateurs équipés d'un modem et d'un logiciel de communication et offrira une gamme complète d'informations sur la santé, l'éducation, les ordinateurs, etc. Il y aura, entre autres, les références aux articles publiés dans *Québec Science* et parfois même les textes entiers «téléchargeables» sur votre terminal à la maison. C'est notre chroniqueur François Picard, saisi ci-contre en



Dennis Savard

pleine action, qui en est le responsable. Nous aurons l'occasion d'en reparler, mais ce projet d'informatique pour le grand public est d'ores et déjà très emballant pour les communicateurs que nous sommes et j'espère qu'il saura susciter votre intérêt.

Jean Pierre Rogel

ACTUALITÉS

TRANSPORTS

UN AVENIR IMPRÉVISIBLE

Le congrès international des transports, qui se tenait à Montréal du 23 au 28 septembre, s'est ouvert sur une triste constatation: l'impossibilité, ou l'incapacité de prédire l'avenir avec assurance ou exactitude.

Cela semble particulièrement vrai dans le domaine des transports. Qu'on en juge par les prévisions, faites il y a 10, 15 ou 20 ans, qui se révèlent aujourd'hui erronées: développement de l'aviation de transport supersonique, de la voiture électrique, stabilité du prix du pétrole. Selon Jean-Marc Rousseau, du Centre de recherche sur les transports de l'Université de Montréal, «les prévisions inexactes ou fausses l'emportent, dans une proportion de 25 contre un, sur

les pronostics qui se sont finalement révélés exacts».

Il s'agit bien d'une triste constatation puisque ce congrès portait sur les transports en l'an 2000. Les conférenciers, qui avaient l'intention de prendre position sur l'avenir des transports, ont dû être déçus!

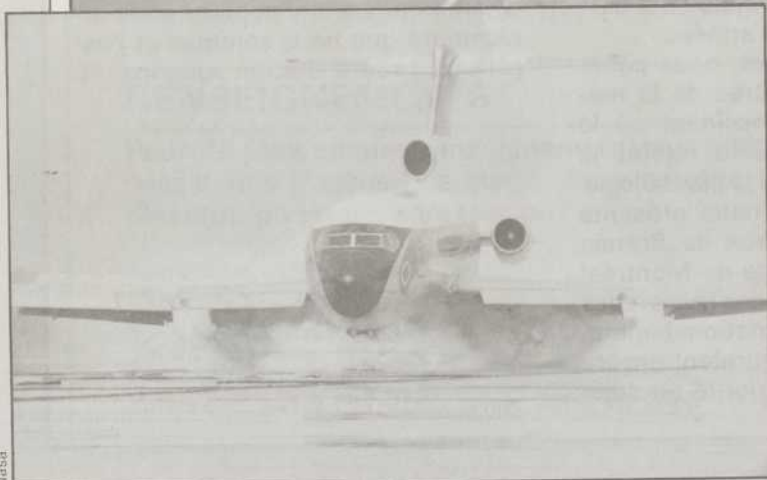
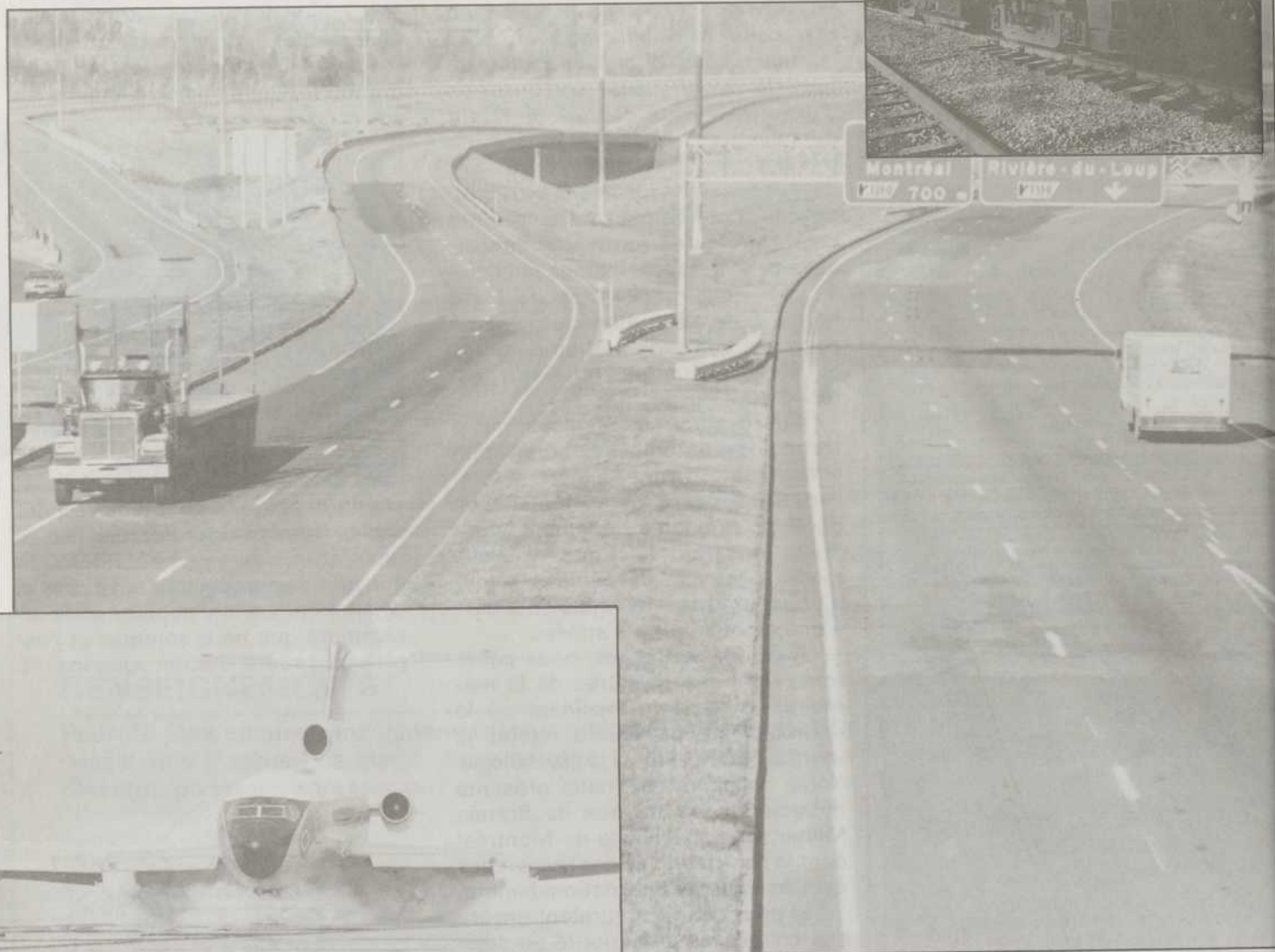
Peut-être est-ce pour cela que la majorité des exposés ont porté sur les progrès récents plutôt que sur la prospective. Premier constat: comme dans bien des domaines, l'informatique envahit le monde des transports. Plusieurs congressistes ont démontré les possibilités de la conception assistée par ordinateur, de la modélisation des réseaux et de la micro-informatique.

Autre constatation: pour la plupart des congressistes, transport signifie d'abord transport routier. On a donc peu parlé d'aviation et de transport maritime. Par contre, il a beaucoup été question d'asphalte et de gros camions...

François Goulet



Andrée-Lise Langlois



PAYS EN DÉVELOPPEMENT

L'AUTOMOBILE, UN NOUVEAU FLÉAU

L'automobile est en voie de devenir un fléau dans certains pays en développement. Le nombre de victimes de la route y est déjà très élevé, et risque d'atteindre, d'ici l'an 2000, des sommets astronomiques, si des mesures d'urgence ne sont pas prises. Voilà le message alarmiste qu'a lancé Michel Ledru, statisticien et chef de l'Observatoire national de la sécurité et de la circulation routières de France, lors du congrès international sur les transports qui s'est tenu à Montréal.

M. Ledru a étudié le nombre de voitures en circulation et le nombre de victimes de la route par pays. Il a constaté que les pays «en voie de motorisation» (pays du tour méditerranéen et d'Amérique du Sud), qui connaissent une motorisation semblable à celle de l'Occident il y a 20 ans, déplorent annuellement 180 000 victimes de la route. Avec seulement 26 pour cent du parc automobile mondial, la part de ces pays au bilan mondial des victimes de la route représente 64 pour cent.

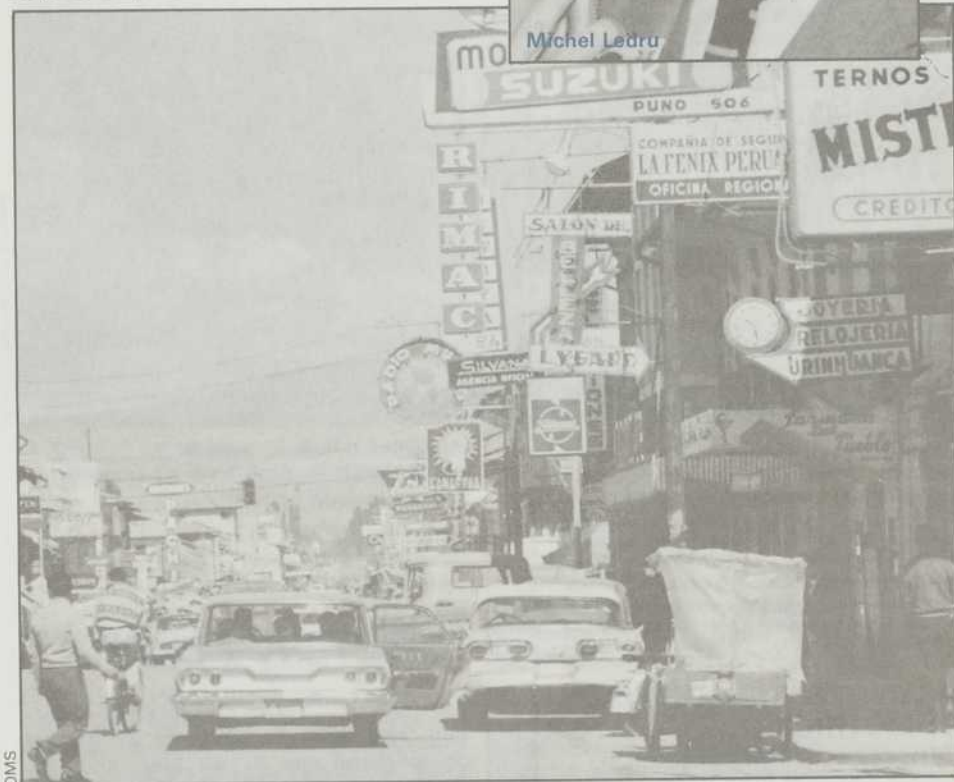
On est passé de 120 000 à 180 000 morts en 15 ans (une augmentation de 50 pour cent), ce qui est supérieur à l'évolution de la courbe d'accroissement de la motorisation (35 pour cent), constate M. Ledru. Et, à moins que des mesures ne soient prises pour ralentir cette croissance, la situation risque de se dégrader encore, pouvant aller jusqu'à 300 000 morts en l'an 2000. On observe la situation inverse dans les pays les plus motorisés (États-Unis, Canada, France, Grande-Bretagne, République fédérale allemande, Italie, Japon). Alors que le nombre de voitures en circulation a doublé depuis 1968, celui des accidents mortels a diminué. Après avoir atteint un sommet vers 1972, avec 140 000 morts, le bilan actuel se chiffre à 100 000 victimes. Selon M. Ledru, si la tendance se poursuit, le nombre de victimes de la route pourrait diminuer jusqu'à 80 000 en l'an 2000.

La crise de l'énergie a eu un impact important sur la diminution du nombre d'accidents dans les pays motorisés. Elle a facilité l'application de certaines mesures, comme la diminution de la limite de vitesse. Michel Ledru remarque qu'en France, le port obligatoire de la ceinture de sécurité a permis des gains spectacu-

lares au chapitre de la réduction des accidents mortels.

Michel Ledru pense qu'un pays où la motorisation s'accroît, connaît nécessairement une augmentation du nombre des victimes de la route jusqu'à atteindre un «seuil critique», amenant une prise

Un nouveau fléau dans les pays en développement: le nombre accru d'autos et l'absence de mesures de sécurité, d'où de plus en plus de victimes de la route.



OMIS

de conscience nationale qui force les gouvernements à adopter des mesures visant à réduire le nombre d'accidents mortels. C'est à peu près le scénario qui s'est déroulé en 1972, dans les pays fortement motorisés, et qui risque de se répéter dans les pays en voie de motorisation. Mais il faudra attendre plusieurs décennies pour que cette diminution du nombre d'accidents soit significative.

Afin de remédier à cette situation, Michel Ledru suggère de prendre rapidement des mesures strictes concernant la sécurité routière, et de les intégrer au système d'éducation. M. Ledru insiste



Michel Ledru

Louis Papiin

sur l'importance d'informer le public. C'est dans ce secteur que la plupart des pays fortement motorisés ont porté leur action afin de diminuer le nombre d'accidents mortels.

À un congressiste qui lui faisait remarquer qu'il faut être courageux pour se risquer à faire de la prospective dans le domaine des transports, Michel Ledru a avoué que ses prévisions étaient approximatives. «Mais il est certain que si l'on n'agit pas rapidement, on risque de courir à la catastrophe.»

François Goulet

NOUVELLES PARUTIONS

GUIDE DES NOUVELLES THÉRAPIES

Les outils de l'espoir

Marquita RIEL, Luc MORISSETTE

et collaborateurs

288 pages, 23,95 \$

Nous assistons, au Québec, depuis une vingtaine d'années, à une prolifération d'approches thérapeutiques. Pour qui veut aller en thérapie, le choix d'une école, d'un centre ou d'un thérapeute devient de plus en plus embarrassant. Qui choisir? Comment choisir? Sur quels critères fonder le choix? Qu'est-ce qui existe? Quelles sont les garanties d'excellence? Comment obtenir de l'information précise et non désuète? Voilà autant de questions qui surgissent et souvent demeurent sans réponse.

L'idée du présent ouvrage, qui regroupe 26 thérapies offertes actuellement, est née du besoin de répondre à ces questions et, partant, de fournir au public un répertoire des différentes approches thérapeutiques existantes.

LES FEMMES ET L'ALCOOL en Amérique du Nord et au Québec

L. NADEAU, C. MERCIER, L. BOURGEOIS

Monographies de psychologie

sous la direction de la Société québécoise

pour la recherche en psychologie (SQRP)

184 pages, 13,95 \$

L'alcoolisme féminin est un sujet sur lequel s'expriment toujours d'innombrables préjugés et vérités approximatives. Qu'en est-il au juste? Que savons-nous objectivement des taux de consommation, des maladies qui s'y rattachent et des problèmes qui en découlent? Comment se comparent les situations de la femme qui reste à la maison et de celle qui travaille à l'extérieur? Comment se présente l'alcoolisme suivant l'âge, le statut social et les revenus des femmes? La santé mentale, la transmission héréditaire, les effets sur le fœtus, le traitement de l'alcoolisme... Voilà autant de questions abordées dans cet ouvrage de grande actualité sur un thème d'importance à la fois individuelle et sociale.

ACTIVITÉS SENSORIELLES ET MOTRICES

Éducation — Rééducation

Isabelle GAGNON-BOUCHARD

et Andrée GUAY-BOISVERT

avec la collaboration de Gilles HARVEY

288 pages, 24,95 \$

« Ce livre fournit au lecteur une multitude d'activités psychomotrices à utiliser en éducation, rééducation ou thérapie, auprès de l'enfant et de l'adolescent. Ces diverses activités ludiques, sportives et expressives, lorsqu'elles sont bien choisies, peuvent favoriser le développement physique, intellectuel et social de l'enfant. »

En vente chez votre **LIBRAIRE**
ou aux **Presses de l'Université du Québec**
C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1
Tél.: (418) 657-3551, poste 2860
Joindre votre paiement en incluant 1,75 \$
pour les frais d'envoi

ACTUALITÉS

PLUS QU'UN PAR VOITURE, S.V.P.

Le covoiturage, ou voyager à plusieurs dans un même véhicule, n'est pas populaire seulement auprès des automobilistes. Les gouvernements français, américain et canadien, pour ne nommer que ceux-là, ont vite compris que ce type de transport collectif aidait à réduire la dépendance nationale vis-à-vis le pétrole importé. Chacun à leur façon, ils développent des mesures incitatives. Le covoiturage permet aussi de diminuer les dépenses publiques consacrées aux autoroutes et autres voies de circulation.



Andrée-Lise Langlois

En France, l'autoroute A6, au sud de Paris, a fait l'objet d'une étude qui démontre que si le nombre moyen de passager par auto passait de 1,3 à 1,4, on réglerait le problème de congestion aux heures de pointe.

F. G.

BÉTON FUMÉ!

Il y a sur l'autoroute 25A, près de Montréal, une dalle de béton de 20 mètres de longueur qui a l'air bien anodine. C'est pourtant un site expérimental du ministère des Transports du Québec, qui étudie un nouveau type de béton contenant des fumées de silice, sous-produit de la fabrication du silicium. Au contact de l'air, la fumée de silice forme une poudre très fine qui peut être mélangée au béton. Une étude comparative a permis de démontrer que le béton aux fumées de silice avait des caractéristiques supérieures à celles du béton conventionnel: résistance à la compression, résistance aux cycles de gel et de dégel et résistance à l'abrasion.

F. G.

LE PAYSAGE QUI FAIT RALENTIR

Amener les conducteurs à réduire la vitesse de leur voiture, c'est possible grâce à des effets visuels spéciaux. C'est ce que réalise la division de la circulation de Calgary et la police municipale en procédant, depuis 1982, à une expérience qui vise à réduire les accidents. On a peint en blanc 90 lignes transversales sur la voie de sortie d'un échangeur d'autoroute. La distance, qui sépare ces lignes, diminue graduellement de 7,7 à 2,75 mètres, ce qui crée une sensation visuelle d'accélération pour le conducteur qui ne réduit pas sa vitesse. Les données recueillies à ce jour montrent que ces «barres de vitesse optiques» ont permis de réduire le nombre et la gravité des accidents à cet endroit.

F. G.

ROUTE À GÉOMÉTRIE VARIABLE



Afin de protéger les ouvriers sur les chantiers autoroutiers, la firme française Techniques Spéciales de Sécurité a conçu un séparateur amovible. En 20 minutes, cette machine peut déplacer 800 tonnes de blocs de béton reliés entre eux. On peut ainsi fermer une voie d'autoroute pendant sa réfection, tout en laissant circuler le trafic sur les autres voies. On envisage aussi d'utiliser cette machine pour fermer, aux heures de pointe, certaines voies à la circulation normale afin de les réserver aux autobus, puis les réouvrir une fois passée la période d'affluence.

F. G.

OIES BLANCHES

ELLES SE PORTENT BIEN, MAIS...

Pendant plus de trois mois, au printemps et à l'automne, les Grandes Oies blanches trouvent refuge dans l'estuaire du Saint-Laurent. Cap Tourmente, île aux Oies, île aux Grues, Montmagny constituent l'essentiel de leur territoire. D'année en année, le troupeau augmente et, depuis 1983, on évalue à plus de 300 000 le nombre d'individus. En somme, les Grandes Oies blanches se portent bien. Mais, selon Austin Reed, biologiste au Service canadien de la faune, qui participait au 5e congrès nord-américain sur les Grandes Oies blanches, une population aussi importante d'oiseaux, concentrée dans un rayon d'une dizaine de kilomètres, pose nécessairement des problèmes.

La diminution des réserves de nourriture, les maladies, les accidents pétroliers sont autant de dangers qui menacent les Oies blanches. C'est pour limiter l'impact majeur qu'auraient une épidémie ou une catastrophe maritime sur la population des Oies blanches, que le Service canadien de la faune propose la création d'un chapelet de petits refuges le long de l'estuaire du Saint-Laurent. Ces sanctuaires permettraient, d'une part, de disperser le troupeau et, d'autre part, d'utiliser de façon plus rationnelle les aires d'alimentation que les Oies blanches délaissent par crainte des chasseurs.

Traditionnellement, les Oies blanches se nourrissent du scirpe américain, qui foisonne dans les marais de l'estuaire du Saint-Laurent. Cette plante, riche en hydrates de carbone, est la mieux adaptée aux besoins du troupeau. Les Oies blanches arrachent les tiges de scirpe, dont elles ne mangent que la racine ou rhizome. Ainsi, durant leurs escales québécoises, les oies se gavent de l'amidon contenu dans les racines. Elles accumulent ainsi les réserves de graisse, dans lesquelles elles puiseront l'énergie nécessaire pour poursuivre leur route. L'itinéraire des Oies blanches est d'ailleurs invariable: elles s'envolent vers l'Arctique à la fin mai, pour la période de nidification, et elles retournent sur la côte est américaine, en octobre, pour hiverner.

L'état dans lequel on retrouve les marais de scirpe après le passage des oies a inquiété plusieurs chercheurs. La surexploitation de la plante a ainsi fait l'objet d'études depuis 1978. Il en ressort

que malgré l'utilisation intensive qu'en font les oies, les marais ne subissent pas de dommages permanents. Les Oies blanches mangent environ 60 pour cent des rhizomes de surface. Elles laissent cependant un nombre suffisant de racines, enfouies en profondeur, pour permettre à la plante de se renouveler.

L'équipe de l'université Laval oriente cependant ses recherches en ce sens, et il sera intéressant d'en connaître les conclusions. Le type d'alimentation qu'adoptent les Oies blanches peut avoir des conséquences plus importantes au printemps. Durant leur halte migratoire du printemps, les oiseaux doivent se



Richard Hodgson
Les Grandes Oies blanches se nourrissent principalement dans les marais de scirpe situés dans l'estuaire du Saint-Laurent.

Même si les marais continuent de fournir abondamment le scirpe américain, la surpopulation des Oies blanches a entraîné l'exploitation de nouveaux lieux d'alimentation. Depuis une dizaine d'années, constate Austin Reed, les oiseaux fréquentent des marais où abonde la spartine, et s'aventurent même dans les champs agricoles. Elles mangent alors les feuilles et les tiges de graminés et de trèfles. Cependant, ce type d'alimentation, riche en protéines, ne fournit pas aux oies les hydrates de carbone que leur procurent les rhizomes. Une étude comparative, menée par Jean Bédard et une équipe de chercheurs de l'université Laval, a d'ailleurs démontré que les oies nourries dans les champs ou dans les marais de spartine, affichaient un poids inférieur aux oies nourries dans les marais de scirpe.

Quelles seront les conséquences de ce nouveau type d'alimentation sur les Oies blanches? Il est difficile, selon Austin Reed, de le prévoir exactement.

constituer des réserves énergétiques importantes qui leur permettront d'atteindre leurs aires de nidification, situées dans l'extrême Arctique et dans le nord-ouest du Groenland, une distance de 2 700 à 3 800 kilomètres de Québec. Une fois rendues à destination, les oies devront alors pondre leurs œufs et survivre en attendant l'été arctique et sa végétation tardive, et ce à même les réserves énergétiques emmagasinées durant leur halte migratoire.

La qualité et l'abondance de la nourriture, dont disposent les Grandes Oies blanches, ne peuvent être négligées. L'aménagement des ports, l'assèchement des marais à des fins agricoles et l'industrialisation ont déjà contribué à détruire bon nombre de leurs habitats. La protection des marais existants et la création de nouveaux sanctuaires s'avèrent donc des mesures essentielles pour protéger les Grandes Oies blanches qui, malgré leur nombre important, restent très vulnérables aux interventions de l'homme.

Madeleine Huberdeau

Pour dix pour cent de la population

Être un buveur social ou un alcoolique : quelle est la différence? L'un boit régulièrement mais peut arrêter n'importe quand. L'autre boit aussi, peut-être moins que le premier, mais il ne peut pas s'arrêter et inévitablement sa maladie s'aggravera jusqu'à le forcer à avoir recours à de l'aide spécialisée. Même s'il ne s'en rend pas compte, ou qu'il le nie, il a perdu sa liberté par rapport à l'alcool. C'est celui qui vérifiera tous les jours le contenu du bar pour être sûr qu'il pourra prendre un apéritif à son retour du bureau, celui qui ne peut s'arrêter de boire une fois qu'il a commencé, celui qui, le matin, a les mains qui tremblent et prend un verre pour faire cesser ce symptôme de manque, celui dont toute l'activité de la journée tourne autour de la consommation d'alcool... En moyenne, les relations entre l'alcool et l'alcoolique passent par les trois étapes suivantes : une phase initiale qui dure environ 5 ans, une seconde d'une dizaine d'années, et puis la chute qui dure, toujours en moyenne, trois ans, au bout desquels le malade va se retrouver à l'hôpital. Durant les deux premières phases, la personne reste fonctionnelle et est protégée par ses proches... elle-même, n'admettra

son alcoolisme qu'en toute fin de course. Comment, pourquoi en arrive-t-on là, et comment s'en sortir? La science n'est pas encore d'un grand secours mais peu à peu l'image de l'alcoolisme devient plus précise mais aussi de plus en plus complexe. Depuis maintenant 7 années, le Groupe de recherche sur l'abus des drogues et de l'alcool (groupe RADA) que dirige Simone Radouco-Thomas du Département de pharmacologie de l'Université Laval, travaille sur des questions d'alcoolisme parallèlement à l'étude des drogues psychotropes. Les efforts de ces chercheurs portent entre autres sur la détermination de marqueurs de l'alcoolisme : marqueurs biochimiques qui peuvent être soit génétiques — c'est-à-dire inscrits dans les gènes et portés par la personne durant toute sa vie — soit liés au développement même de l'alcoolisme. Ces marqueurs permettront à la fois de faire une prévention plus efficace et de trouver des thérapies plus adaptées.

L'alcoolisme est une maladie mentale qui atteint, presque également, dix pour cent de la population de tous les pays où il y a consommation d'alcool. Cette maladie, comme la plupart des maladies mentales, dépend de nombreux facteurs,

qui, dans ce cas, peuvent se regrouper en trois grandes catégories : en premier lieu : un stimulus — l'alcool, sous forme de bière, de vin, de «fort», selon la culture et le milieu — ; en deuxième lieu : le buveur — qui de par son bagage génétique favorisera ou non l'apparition de la maladie, et en troisième lieu : le milieu dans lequel évolue le buveur qui, le plus souvent, servira de déclencheur à la maladie.

Il y a une dizaine d'années, une enquête réalisée au Danemark sur des enfants adoptés en bas âge montrait de façon significative que l'alcoolisme avait une composante héréditaire. Le nombre d'alcooliques chez les enfants d'alcooliques était significativement plus grand que chez les enfants de non-alcooliques même si tous ces enfants avaient été élevés dans le même milieu et que l'étude avait été faite sur des adultes alors que la maladie avait eu le temps d'apparaître. Dans la même étude, des analyses plus précises de structures de l'alcoolisme familial mettent en évidence la variabilité de cette composante génétique. En effet, si c'est le père, la mère ou les deux parents qui sont alcooliques, ce seront préférentiellement les fils, les filles ou encore les deux qui hériteront

L'Université Laval en capsules

Une banque qui fructifie

Le laboratoire sur les symbioses de la Faculté de foresterie et de géodésie de l'Université Laval dispose maintenant d'un outil qui permet de réévaluer, de prolonger et de réorienter des projets de recherche terminés. En effet, la collection de génomes de ce laboratoire recueille des spécimens de tous les matériaux végétaux sur lesquels professeurs et étudiants ont travaillé que ce soit dans le cadre de projet d'études ou de travaux à plus long terme.

Pour le moment, Renée Fortier l'assistante de recherche qui, sous la direction des professeurs J.-André Fortin et Maurice Lalonde, a la responsabilité de ce projet, a classé et mis en culture plus de 300 souches de champignons ectomycorrhizateurs. Ces champignons envahissent les racines des arbres, principalement les résineux et y jouent un rôle complexe de symbiose, c'est-à-dire de support mutuel. Le champignon aide son hôte, entre autre, au niveau du métabolisme de certains sels miné-

raux essentiels et l'hôte à son tour aide le champignon.

A mesure que les techniques évoluent et se raffinent, des hypothèses avancées dans des travaux peuvent être testées. Mais souvent en sciences naturelles la «matière première» qui a servi n'existe plus. Un des buts de la «collection de génomes» est justement de conserver ou plutôt de perpétuer cette matière première. Les mycélium des champignons sont mis en culture sur des géloses et placés dans des réfrigérateurs à 3 °C. Chaque année, les cultures sont repiquées.

En plus des 325 souches déjà classées, le travail ne fait que commencer. Il reste maintenant à classer les quelques 1 000 souches de «Frankia», ce micro-organisme fixateur d'azote qui forment des nodules sur les racines des aulnes, des souches de champignons du sol endomycorrhizateurs (qui pénètrent dans les cellules des racines) et de certains champignons pathogènes. Parallèlement, la collection contient

dra aussi des cellules végétales en culture et des graines d'arbres avec lesquels les champignons symbiotiques étaient associés.

La «banque» a déjà fourni, pour fin de recherche, des échantillons à des laboratoires canadiens et européens.

Comprendre la lecture en regardant les tout petits

La plupart des recherches sur l'acquisition de la lecture ont porté jusqu'à présent sur des enfants d'âge scolaire et étaient donc influencées par les méthodes pédagogiques.

Un certain nombre de travaux ont été faits sur les enfants d'âge préscolaire et contrairement à ce que l'on aurait pu attendre on retrouve chez les lecteurs précoces une gamme très étendue de quotients intellectuels. On n'a pas pu non plus déterminer de différence au niveau de la personnalité ou du milieu socio-économique. Dans la plupart des cas il n'y a pas eu d'enseignement systématique de la part des parents. Mais

ARRÊTER OU SOMBRER

le prédispositions à l'alcoolisme et ce, dans des pourcentages différents. Avant de pouvoir espérer trouver des marqueurs de l'alcoolisme, il faut pouvoir faire une typologie la plus précise possible de la maladie. En effet, ce qui est marqueur pour un type d'alcoolisme peut ne pas l'être pour un autre et les différents marqueurs peuvent se masquer mutuellement si un groupe est trop hétérogène. Une tentative de typologie a été réalisée par le groupe RADA en utilisant un groupe de 250 personnes admises au Département d'alcoologie de l'hôpital Saint-François-d'Assise de Québec. En faisant passer à chaque patient un questionnaire sur l'histoire de son propre alcoolisme et celui de sa famille, puis en regroupant les cas suivant différentes variables, les chercheurs ont réussi à mettre en évidence un certain nombre de phénotypes dont les comportements par rapport à la boisson sont bien différents. Par exemple, les gros buveurs dans les «partys», en moyenne, ne sont pas des grands buveurs de semaine ou de fin de semaine, et ne seraient pas non plus des enfants d'alcooliques. Une analyse très préliminaire semble montrer que la maladie évolue plus rapidement chez

ceux dont la famille comprend un certain nombre d'alcooliques.

Autant de pistes intéressantes qui permettront de pousser plus loin les recherches. Mais si l'alcool est bien une maladie mentale, on ne sait pas encore exactement à quel dérèglement elle correspond au niveau du système nerveux central. Il y a de nombreux alcooliques dépressifs et de nombreux cas de dépression ou d'agressivité dans leurs familles. Mais il y a très peu d'alcooliques schyphrènes. L'alcoolisme serait donc plus une maladie mentale du système de l'émotion que de l'intellect.

Certaines hypothèses suggèrent un rapport entre le taux d'endorphines — ces morphines secrétées par le cerveau — et l'alcoolisme: les alcooliques ayant moins d'endorphines. Chercheraient-ils à compenser avec l'alcool ce manque au niveau de ce que plusieurs ont appelé «l'hormone du plaisir»? C'est possible et en tout cas c'est une des nombreuses hypothèses séduisantes qui doit être étudiée de plus près.

Le groupe RADA a déjà de nombreuses données accumulées en vue de faire une typologie plus précise des différents types d'alcoolisme... Malgré que bon

nombre de ces données n'aient pas encore été traitées pour révéler tous leurs secrets, le groupe est engagé parallèlement sur des voies de recherche beaucoup plus fondamentales. Le professeur Françoise Garcin travaille sur un modèle animal de tolérance à l'alcoolisme: la drosophile ou la mouche à vinaigre. Contrairement aux autres animaux de laboratoire qui ne consomment pas spontanément d'alcool comme aliment, il y a une variété de drosophile qui dans son milieu naturel vit dans des fruits fermentés... et on peut comparer son métabolisme à celui d'une autre drosophile qui, elle, n'apprécie pas du tout l'alcool. Les enzymes mises en jeu au moment de la digestion de l'alcool sont les mêmes chez l'homme et chez la drosophile.

D'autre part, en se basant sur les techniques d'avant-garde du génie génétique, l'utilisation de sondes moléculaires spécifiques — c'est-à-dire en allant marquer des gènes — les membres du groupe RADA vont essayer de s'approcher de l'explication du ou des dérèglements génétiques qui induisent l'alcoolisme... et ce sera le début de la prévention et des thérapies sur mesure.

toutes ces études ont été faites à posteriori sur questionnaires.

Pour mieux comprendre les processus normaux d'acquisition de la lecture et les saisir dès leurs premières manifestations, un groupe de chercheuses du Département de psychopédagogie de l'Université Laval et de Sciences de l'éducation de l'Université du Québec à Chicoutimi, le groupe de recherche sur l'acquisition de la lecture chez le lecteur précoce (GRALLP) oriente ses recherches vers des enfants qui avaient appris à lire par eux-mêmes.

Ce projet a une portée triple: premièrement, vérifier si la situation québécoise en ce qui concerne l'acquisition précoce de la lecture est proche de la situation en milieu anglophone où la majorité des études ont été faites. En second lieu, éclairer le débat sur les processus d'acquisition de la lecture. Troisièmement, sur un plan plus pratique ce projet d'étude s'insère dans le courant actuel de redéfinition de la pédagogie de la langue maternelle — faut-il

apprendre à décoder ou favoriser une approche plus fondamentale ou la lecture est un moyen de communication comme l'apprentissage.

Les résultats visés par l'étude rassureront parents et éducateurs quant à l'âge auquel on peut amorcer l'apprentissage de la lecture et à quelles approches privilégiées.

Le génie génétique et les problèmes médicaux

Un nouveau laboratoire vient d'ouvrir ses portes à la Faculté de médecine de l'Université Laval. Il se spécialise dans l'application des techniques du génie génétique à des problèmes médicaux. Le microbiologiste, Roger Lévesque, a fait sa thèse de doctorat sur la résistance aux antibiotiques et est ensuite allé se spécialiser aux États-Unis, à Harvard et à Cold Spring Harbour principalement. Il revient à l'Université Laval avec une connaissance des techniques les plus récentes qu'il compte utiliser dans plusieurs domaines médicaux: La résistance aux antibiotiques, pour

connaître à la fois le niveau de résistance et le mécanisme utilisé par la bactérie, les éléments génétiques mobiles, qui sont souvent associés à des phénomènes de résistance et, à plus long terme, Roger Lévesque compte s'intéresser à la parasitologie moléculaire et à certains aspects du cancer.

Les fonds de recherche dont le laboratoire dispose, proviennent du Conseil de recherche médicale du Canada, du fonds FCAC pour le soutien à la recherche et du fonds de recherche en santé du Québec qui a aussi accordé à Roger Lévesque un poste de chercheur boursier.

Marianne Kugler



Pour plus d'informations s'adresser au:
Service des relations publiques
Local 214, Pavillon Félix-Antoine-Savard
Université Laval, Cité universitaire
Québec G1K 7P4
Tél.: (418) 656-2572

par Gilles Drouin

LE NORD ET LE SUD

Des astronomes américains ont annoncé qu'ils avaient repéré au centre de la Voie lactée ce qui semble être un champ magnétique bipolaire, comme on en retrouve sur la Terre. Le phénomène a été observé grâce aux 27 radiotélescopes du Very Large Array au Nouveau-Mexique. Deux indices principaux font croire qu'il s'agit d'un champ magnétique bipolaire. Les chercheurs ont expliqué que «l'arc est clairement un phénomène physiquement unifié» et, qu'en deux endroits, une fraction significative des émissions radio sont polarisées. Ces émissions polarisées sont caractéristiques des électrons capturés par un champ magnétique. Ce serait la première observation d'un champ magnétique bipolaire propre à notre Galaxie.

(Scientific American)

LE RETOUR DU TIGRE

Il y a 12 ans, le tigre indien était pratiquement en voie de disparition. De 40 000 au début du siècle, sa population était passée à 1 800 individus. En 1972, le gouvernement indien a donc lancé le Project Tiger en créant 15 sanctuaires. Depuis, la population a presque doublé, entraînant quelques problèmes. En effet, les tigres s'entretuent. Dans une seule réserve, 18 tigres, soit 16 pour cent de la population, ont péri lors d'altercations avec leurs semblables. De plus, depuis



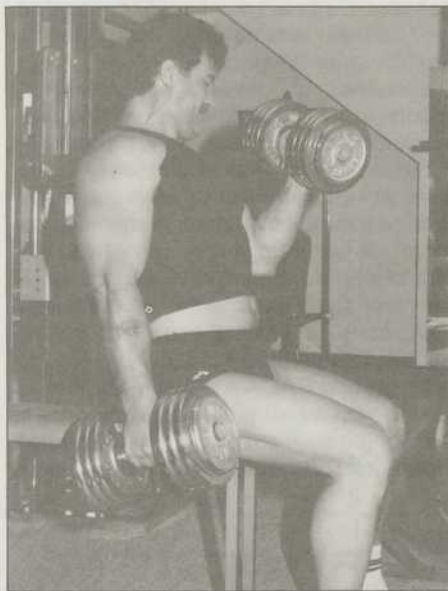
1978, les tigres ont tué 112 personnes, dont 21 en 1983 seulement. Les responsables du projet affirment toutefois que les batailles entre tigres sont normales et qu'elles ne sont pas causées par la surpopulation. Ils ont souligné aussi que les humains tués s'étaient généralement aventurés à l'intérieur des réserves. On tentera de remédier à la situation en clôturant les sanctuaires.

(Omni)



Sans frontières

HALTÉROPHILIE CARDIAQUE



André-Lise Langlois

Deux études américaines récentes tendent à démontrer que certains types d'entraînement avec des haltères haussent le niveau de lipides dans le sang, augmentant du même coup les risques d'attaque cardiaque. Une première étude a montré qu'après un entraînement de 16 semaines à raison de trois séances hebdomadaires, les participants connaissaient une baisse du taux de lipoprotéines de basse densité (LDL-C) et une augmentation de lipoprotéines de haute densité (HDL-C). Contrairement au HDL-C, les LDL-C favorisent l'apparition de plaques de gras dans le sang, accroissant ainsi le risque d'accidents cardiaques.

Une seconde étude montre que les culturistes, qui s'entraînent avec des poids légers, ont un meilleur ratio HDL-C/LDL-C qui aide à prévenir les problèmes coronariens. Par contre, les haltérophiles, qui s'entraînent avec des charges plus lourdes, ont un taux trop élevé de LDL-C, propice aux troubles circulatoires. Ces études sont toutefois trop partielles pour être concluantes. De plus, les chercheurs ne savent pas si l'usage de stéroïdes par les haltérophiles a une incidence sur le taux de lipoprotéines.

(New Scientist)

LA FIBROSE KYSTIQUE TRAQUÉE

Un chercheur de l'Université du Colorado pense avoir mis au point une méthode de diagnostic de la fibrose kystique plus efficace que celle employée jusqu'ici. Cette maladie se caractérise par une croissance lente, une diarrhée continue et une respiration laborieuse. Mais les symptômes sont irréguliers et facilement confondus avec ceux d'autres maladies. Ainsi, 20 pour cent des cas ne sont diagnostiqués que vers l'âge de trois ans.

Le test s'appuie sur le fait que le même mucus qui obstrue continuellement les voies respiratoires bloque également le passage des enzymes digestives qui viennent du pancréas. Ces enzymes toutefois se retrouvent dans le sang de l'individu où elles sont facilement identifiables.

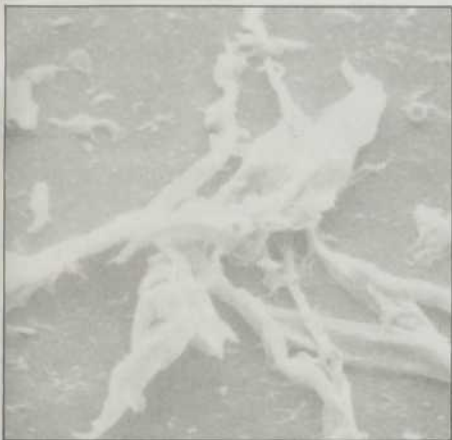
Le test, *Immunoreactive Trypsin Assay* (IRT), a été appliqué à plus de 100 000 enfants, soit presque tous les nouveau-nés du Colorado entre 1982 et 1984. On y a détecté 34 cas de fibrose kystique. Ces enfants ont subi un autre test plus classique, l'examen de la salinité de la sueur, à l'âge de un mois. Ainsi, 80 pour cent des cas dépistés avec le test IRT se sont avérés atteints réellement de la maladie. Un tel dépistage précoce devrait permettre de commencer plutôt le traitement de cette maladie et augmenter l'espérance de vie des patients, même s'il n'existe toujours pas de thérapie efficace.

(Science News)



LES BONNES FIBRES

Deux instituts de recherche français ont mis au point un appareil destiné à mesurer automatiquement la longueur des fibres de bois et celle des pâtes à papier au cours de la fabrication en usine.



INRS

Dans l'appareil, un histofibre, les fibres en suspension dans l'eau traversent un capillaire. Sur cette trajectoire, des cellules photo-électriques donnent la vitesse et la durée de passage de chaque fibre et un micro-processeur en calcule la longueur. En deux ou trois minutes, il est possible de mesurer 5 000 fibres comparativement à 1 000 par jour lorsque l'opération est faite à la main.

(Cahiers de l'AFIS)

CONTRACEPTIF QUINQUENNAL

Une capsule de 3,5 centimètres de longueur par 2,5 millimètres de largeur, insérée sous la peau d'un bras en quinze minutes, efficace au bout de 24 heures et pendant cinq ans. Voilà le nouveau contraceptif féminin, le Norplant, mis au point par une équipe new-yorkaise. La nouvelle «pilule» est composée de six capsules contenant une hormone largement utilisée dans les contraceptifs oraux. Le tout est enveloppé d'un matériel appelé «Silastic» qui agit comme un filtre en laissant l'hormone diffuser dans le sang.

Mis à l'épreuve dans de nombreux pays, le contraceptif a eu une efficacité de 99,7 pour cent (3 femmes sur 1 000 sont devenues enceintes). D'après les dernières études, le plus grave des effets secondaires serait l'irrégularité des menstruations. Le Norplant coûterait environ 10\$, mais nous ignorons s'il sera mis sur le marché au Canada.

(Interpress Service)

GRAND MÉNAGE AUX PHILIPPINES

Quelque 600 médicaments sur un total estimé à 15 000 vont être progressivement retirés de la vente aux Philippines. Les médicaments «inactifs» ou non homologués ces deux dernières années seront rayés de la liste des produits vendus localement.

Entre-temps, un très grand nombre de médicaments qui se vendent ont été dénoncés comme de qualité douteuse soit parce qu'ils étaient sans valeur thérapeutique ou carrément dangereux pour la santé.

(Santé du monde)

SOULIERS FONGICIDES

Une première collection de chaussures fongicides a fait son apparition en France cet automne. En fait, les souliers sont fabriqués avec un cuir fongicide non irritant, le Mycostop, mis au point par les tanneries françaises Roux de Romans. Grâce à ce nouveau cuir, des malades atteints de trichophyties, affection provoquée par des champignons microscopiques extrêmement difficile à guérir, ont vu leurs germes disparaître un mois après avoir porté des chaussures en Mycostop, sans qu'aucun autre traitement ne leur soit donné.

(La Recherche)

ANNEAUX DE FUMÉE GALACTIQUES

Deux astronomes de l'Université Penn State ont fait une découverte plutôt particulière: la galaxie Hercule A émet des anneaux ressemblant à ceux que l'on peut faire avec la fumée de cigarette. Les chercheurs pensent que les anneaux seraient constitués de particules subatomiques rayonnant du centre de la galaxie. C'est la première fois qu'un tel phénomène est observé.

(Science Digest)

FAIRE POUSSER LES OS

Un alliage de cobalt biocompatible de chrome et de molybdène pourrait permettre une meilleure reprise des implants osseux réalisés dans les cas de fracture de la hanche. Cet alliage, le Porocoat, mis au point par la compagnie américaine DePuy, présente en effet une surface poreuse ayant une grande affinité avec les nouvelles cellules osseuses qui s'y fixent. Les reprises de fracture sont beaucoup plus solides que celles où on utilise un ciment.

(High Technology)

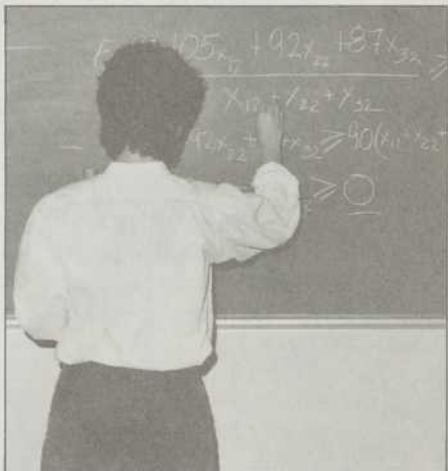
VOLEURS DE BITS

Un premier sondage systématique réalisé par l'American Bar Association montre que les crimes informatiques prennent de l'ampleur. Sur les 283 compagnies et agences gouvernementales américaines qui ont répondu à l'enquête, 72 ont admis avoir été victimes d'un crime perpétré au moyen de l'informatique. Les pertes occasionnées par ces méfaits varient de 2 millions à 100 millions de dollars. Les principaux crimes sont le vol de temps d'ordinateur pour se fabriquer des logiciels personnels, le détournement de fonds et le simple vol de logiciels. Les deux tiers des fautifs sont des employés de la firme où le crime est commis et ils sont presque tous des programmeurs.

(Science Digest)

DES SOUS POUR LES MATHS

Pour relancer la recherche en mathématiques, un comité du Research Council américain a proposé d'augmenter le financement fédéral de 78 millions de dollars qu'il est actuellement à 180 millions par année. Ce programme permettrait, entre autres, d'augmenter le nombre d'étudiants au doctorat. Le

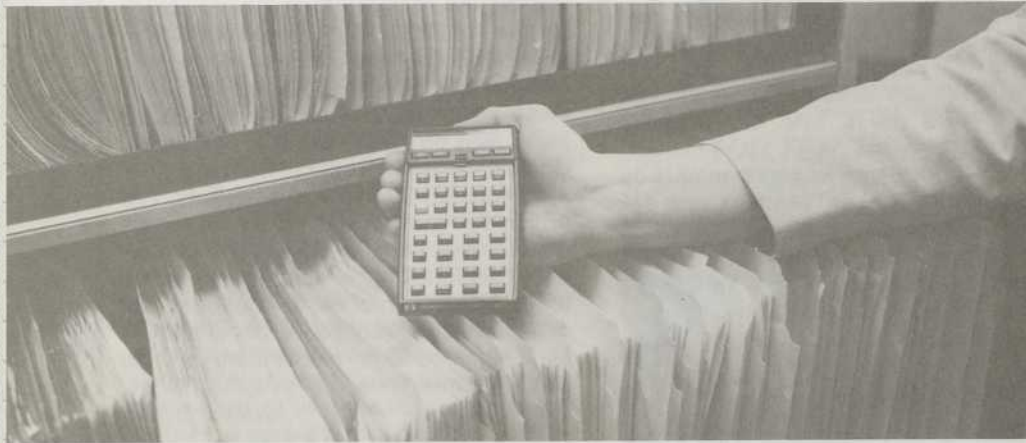


Andrée-Lise Langlois

comité en a profité pour souligner le rôle clé des mathématiques dans le développement des sciences et dans la résolution de problèmes complexes, notamment en aéronautique. De 1968 à 1973, les fonds fédéraux consacrés à la recherche en mathématiques avaient diminué de 33 pour cent, pour ensuite demeurer à ce niveau jusqu'en 1982. Depuis 1982, le budget de recherche consacré aux mathématiques a de nouveau augmenté pour rejoindre celui de 1968, en dollars constants.

(News Report)

SADR : de la feuille de relevés au micro-ordinateur



La région administrative Maison-neuve, qui englobe Montréal et ses environs, représente plus du tiers de la charge raccordée au réseau d'Hydro-Québec. Tous les ans, vingt-cinq millions de données relatives à l'état du réseau sont recueillies dans les postes de la région. Ces lectures sont essentielles non seulement à l'exploitation quotidienne du réseau, mais aussi aux analyses de besoins en matière d'équipement.

Or, la quantité de données recueillies dans les postes de transport et de répartition de la région dépasse largement sa capacité de les traiter par des méthodes manuelles.

En attendant la mise en place des télémesures, d'ici la fin de 1987, il fallait donc prévoir une solution simple et peu coûteuse de saisie et de traitement de données, ainsi que leur intégration à une banque centrale.

Cette solution, c'est le système d'acquisition de données régional (SADR), un système informatique qui sert à : a) recueillir les données relatives à l'état des réseaux de transport, de répartition et de distribution ; b) les emmagasiner dans une banque de données centrale ; c) leur faire subir un traitement statistique à des fins de planification.

Les maillons de la chaîne

Pour comprendre à quel point le SADR simplifie la tâche de tous les intéressés, il faut connaître l'ancien système. L'opérateur se présentait au poste et notait ses lectures sur un imprimé, qu'il transmettait par courrier.

Ces feuilles de relevés étaient ensuite classées dans d'énormes casiers où l'on conservait les données des cinq dernières années. Pour obtenir les renseignements dont il avait besoin, le planificateur devait relever les données pertinentes et faire ses propres analyses et statistiques.

Aujourd'hui, l'opérateur a troqué son encombrante feuille de relevés pour une unité terminale programmable de la dimension d'une calculatrice de poche, la HP 41 CV, aussi puissante qu'un micro-ordinateur. Environ 125 opérateurs se servent actuellement des 21 calculatrices en service.

Saisie des données : Chaque calculatrice contient les fichiers de renseignements propres à plusieurs postes (c'est-à-dire l'identification des éléments de chaque poste - lignes, barres, transformateurs, etc.). Lorsque l'opérateur se rend à un poste, il interroge la calculatrice ; celle-ci lui pose automatiquement des questions sur l'état de chacun des éléments qui se trouvent dans le poste. Les réponses que l'opérateur fournit sont stockées dans la mémoire de la calculatrice.

Introduction des données dans les centres d'acquisition : À la fin de son quart, l'opérateur se rend au centre d'acquisition (un micro-ordinateur HP 86) pour introduire les données recueillies pendant la journée. Pour ce faire, il se sert d'une prise spéciale, d'un type tout à fait nouveau.

Transmission des données : Tous les soirs, les données relatives à l'état du réseau sont transmises par l'opérateur

du centre d'acquisition à la banque de données (un mini-ordinateur HP 3000).

Traitement : Les données subissent immédiatement un traitement statistique, de façon à ce que les données cumulatives soient instantanément rafraîchies. Ainsi, une ou deux heures à peine après le début de la transmission, les utilisateurs peuvent consulter la banque pour obtenir des renseignements complets sur l'état du réseau.

Économie de temps pour le planificateur

Les immenses casiers que l'utilisateur devait feuilleter, la masse de données qu'il devait compiler, analyser et traiter sont remplacés par un terminal qui fournit à la demande les statistiques nécessaires à l'exploitation et à la planification du réseau. Il peut obtenir notamment : l'état d'un groupe d'éléments dans un poste (lignes, barres ou transformateurs) ; la puissance totale du poste en mégawatts à une heure donnée ; l'état d'un élément donné pendant le mois en cours. La banque fournit aussi des données cumulatives, c'est-à-dire les pointes et les moyennes, qui sont quotidiennement mises à jour.

Grâce à ces renseignements, le planificateur peut par exemple comparer la charge actuelle d'un poste à sa capacité maximale et prévoir le moment où celle-ci sera atteinte. La planification des ajouts d'équipements, en prévision d'une augmentation de la demande, est donc grandement simplifiée.

Le SADR permet également d'optimiser l'exploitation du réseau, et notamment la maintenance des équipements : puisque l'on connaît rapidement leur facteur d'utilisation d'une part, et les pointes mensuelles d'autre part, on peut choisir le meilleur moment de les mettre hors circuit, de façon à réduire au minimum les perturbations de l'alimentation électrique des abonnés.

Rappelons que le SADR n'est qu'une mesure temporaire, puisque d'ici quelques années l'installation des télémesures (lectures à distance) le rendra périmé. Entre-temps il rend un service inestimable, d'autant plus que c'est un système simple et que sa mise en place s'est faite rapidement et à peu de frais.



Johanne Dufour
Publi-reportage
Hydro-Québec
Décembre 1984

• FRANCE 30 FF • SUISSE 8 FS • BELGIQUE 207 FB • CANADA 3,50\$ •

MICRO MAG

Le mensuel
québécois de la
micro-informatique

Décembre 1984
No. 2, Vol. 1

ABONNEMENT

15 \$ pour 12 parutions

AIR PAIEMENT À
L'ORDRE DE:

MICRO MAG

1057, Ave. Laurier ouest
Doutremont, QC H2V 2L2

Pour informations:

(514) 270-5481

Telex: 055-60317

Indiquez votre nom adresse
et no de téléphone
(no de carte si nécessaire)

CARTES M/C ET
VISA ACCEPTÉES

Les cadeaux de la micro

Les babillards électroniques

Informatique scolaire : qui fait quoi ?

ISI 2.22 : comptabilité
en français sur IBM-PC

Le virage micro à l'ENAP





Des aliments RAYONNANTS de fraîcheur

Parmi les technologies mises au point pour conserver la fraîcheur des aliments, il en est une qui gagne de plus en plus de terrain: l'irradiation

par Louise Desautels

Saint-Hilaire, 1965: plusieurs millions de tonnes de pommes de terre, soumises à des radiations ionisantes, sont expédiées dans nos marchés d'alimentation. Négligence criminelle? Machination visant à «irradier» subtilement les Québécois?

Pas du tout! Il s'agissait simplement d'expérimenter, à l'échelle industrielle, une façon d'empêcher les «patates» de germer dans nos armoires de cuisine.

Depuis plus de 25 ans, ce procédé, qui permet d'augmenter le temps de conservation d'un aliment à la température ambiante ou au réfrigérateur, a connu une carrière mouvementée en Amérique du Nord. Farouchement défendue au nom du progrès ou décriée au profit d'autres procédés plus naturels, l'irradiation alimentaire, longtemps mise au ban par des lois qui en rendaient l'usage difficile, gagne maintenant du terrain.

L'épicerie du coin pourrait bien offrir d'ici peu des oignons et pommes de terre «garantis sans germe», des fraises encore fermes 30 jours après leur cueillette, sans parler du filet de sole toujours frais même après une semaine à l'étalage.

IRRADIÉE, MAIS NON RADIOACTIF

L'irradiation d'un aliment vise à prolonger sa vie en altérant les mécanismes de reproduction du produit lui-même (la germination), des microbes, virus et insectes qui s'y développent. Ceci est provoquée par des faisceaux d'électrons accélérés ou par un rayonnement gamma.

Instinctivement, le procédé suscite des craintes qui subsistent toujours après une vingtaine d'années de recherche et de débats... L'une de ces craintes est cependant sans fondement: l'irradiation ne peut pas rendre la nourriture radioactive. «Tout comme la radiothérapie ne rend pas les cancéreux radioactifs!» précise Marcel Gagnon, directeur du Centre de recherche en sciences appliquées à l'alimentation (CRE-SALA).

Pour s'en convaincre, il suffit de plonger dans la matière jusqu'à l'atome. De ce point d'observation, on aperçoit des particules (neutrons et protons) groupées en un noyau. Gravitant autour comme autant de planètes aux orbites diverses, se trouvent les électrons. Le tout forme un atome dont les charges électriques positive (nombre de protons) et négative (nombre d'électrons) sont égales.

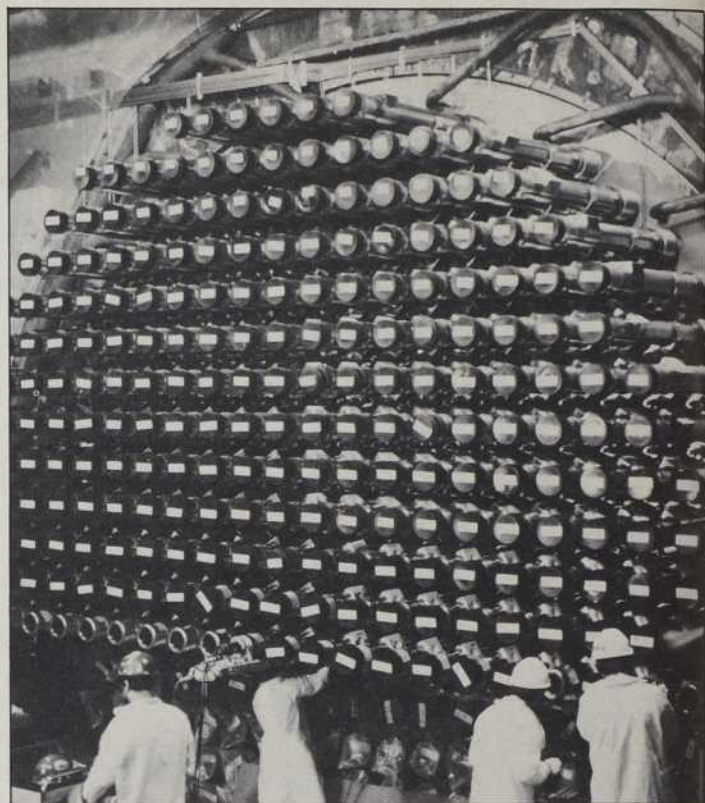
Rendre radioactif consiste à diriger sur l'atome une énergie assez forte pour en désintégrer le noyau; c'est la fission nucléaire. La matière formée des atomes ainsi perturbés émet alors un rayonnement (la radioactivité), capable d'entraîner la mort des cellules vivantes qu'il rencontre.

L'irradiation consiste, pour sa part, à frapper un électron de façon à l'arracher à son orbite autour du noyau de l'atome, au moyen d'une énergie plus faible que dans le cas précédent. Une fois l'équilibre de la charge électrique rompu, l'atome prend le nom d'«ion», d'où l'expression radiation ionisante.

Les deux procédés sont distincts. Le premier porte sur le noyau — hau-



Le cobalt 60 est utilisé largement dans le milieu médical pour la téléthérapie, la désinfection d'accessoires médicaux, etc. Ci-haut, une image du cerveau obtenue après avoir injecté au patient un produit radioactif.



Le Canada est le principal fournisseur mondial de cobalt 60. Le cobalt 59 sert d'élément modérateur dans les réacteurs nucléaires; il devient radioactif et est alors utilisé pour l'irradiation alimentaire.

tement résistant aux attaques extérieures — et le second touche les électrons — plus vulnérables — qui circulent en périphérie. Dans un cas comme dans l'autre, on s'assure que seule la cible visée est atteinte, en choisissant la source d'énergie selon la nature et la puissance des rayons qu'elle peut produire.

Seuls deux types de rayonnement peuvent être employés lorsqu'on irradie un aliment: les électrons accélérés émis par un appareil électrique ou les rayons gamma émanant du cobalt 60 ou du césium 137 (ce dernier est peu utilisé dans l'industrie). Théoriquement, on pourrait aussi se servir de rayons X mais la technique se révèle trop onéreuse pour être appliquée à l'échelle industrielle.

COBALT «MADE IN» CANADA

Le Canada est le principal fournisseur mondial de cobalt 60. On utilise d'ailleurs le cobalt 59 comme élément modérateur de la réaction en chaîne dans les réacteurs nucléaires Candu. Une fois soumis à ces fortes radiations, le métal devient radioactif et prend le nom de cobalt 60. Il est

alors récupéré et vendu par Énergie atomique du Canada Limitée (EACL), société de la couronne, pour qui l'irradiation alimentaire constitue un marché considérable. Jusqu'à présent, elle a tiré profit des autres applications du cobalt 60: téléthérapie, stérilisation sanguine, désinfection d'accessoires médicaux et de laboratoire.

Seringue, bécetier ou aliment, l'installation industrielle a l'aspect d'un entrepôt dont les épais murs de béton empêchent les rayons de s'échapper, et où la marchandise défile automatiquement, sur convoyeur. Les rayons gamma ayant un grand pouvoir de pénétration, on privilégie ce type de rayonnement pour les produits en vrac, déjà emballés ou de forte densité. Les électrons accélérés conviennent mieux aux produits plats et minces ou de faible densité.

Autre différence notable, l'accélérateur d'électrons a besoin d'électricité pour fonctionner, alors que le cobalt 60 génère ses propres rayons pendant une période pratique de 15 ans. Le premier est énergivore mais a l'avantage d'être facile à inter-

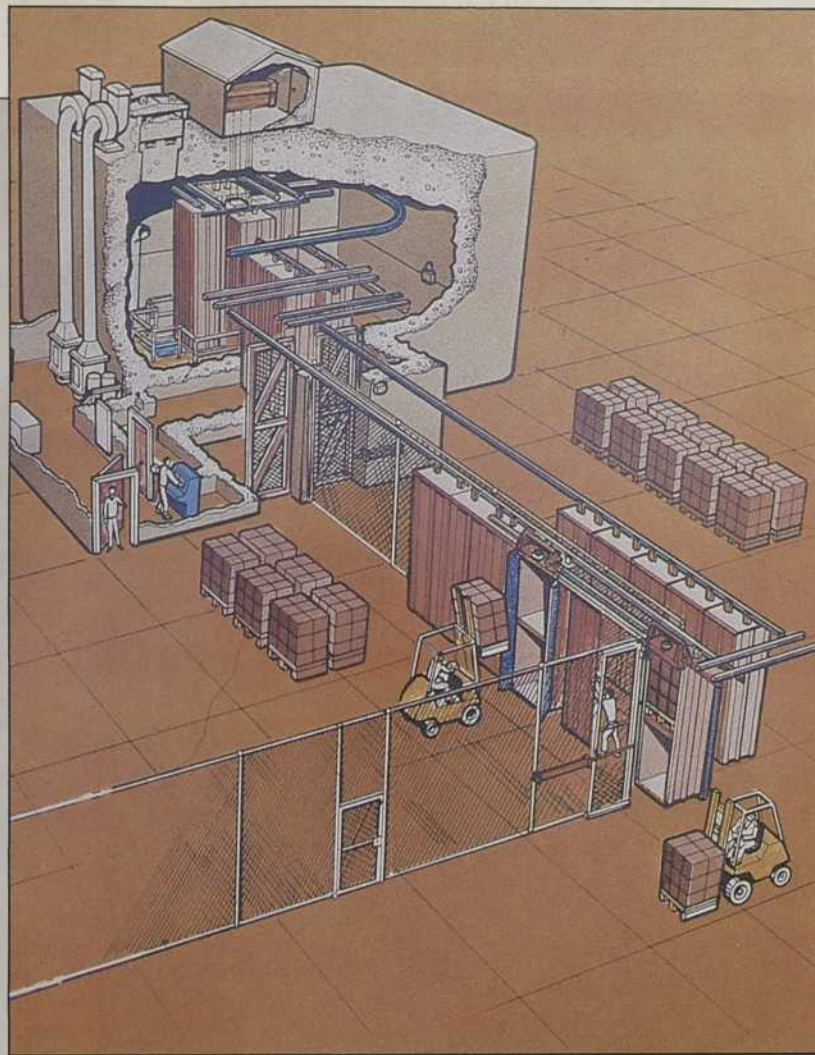
rompre lors d'un arrêt des opérations. Quand on emploie le cobalt 60, il faut aménager un réservoir d'eau, profond de cinq à sept mètres où il sera immergé et dans lequel les rayons seront absorbés par l'eau.

Si on s'accorde à dire que l'irradiation n'entraîne pas la radioactivité, il reste que le procédé engendre des modifications importantes dans le produit traité. Ces modifications sont pour la plupart bénéfiques, puisqu'elles permettent de conserver l'aliment plus longtemps.

CHAISE MUSICALE ATOMIQUE

Pour comprendre le principe, il faut revenir à l'atome. L'électron, dévié de sa course normale, cherche à se recombinailler ailleurs. Tous les atomes touchés vont alors se livrer à un véritable jeu de «chaise musicale». Des liens se brisent et se refont. Cette réorganisation ne dure qu'une fraction de seconde et reproduit, à peu de chose près, l'état original. Mais certaines molécules sont irrémédiablement affectées.

Le principal changement se situe au niveau des molécules d'ADN. Plus



Biopréserv

Le 19 septembre dernier, un mariage «de raison» était annoncé à Montréal: l'Institut Armand-Frappier et la firme d'ingénieurs-conseil Lavalin inc. s'unissaient pour former l'entreprise Biopréserv inc. Leur projet? Construire — au coût de 5 millions de dollars — le premier centre canadien d'irradiation alimentaire. Chacun des deux partenaires a investi une somme de 250 000 \$ et espère obtenir la différence des gouvernements provincial et fédéral.

Bâti sur le site même de l'Institut Armand-Frappier, le centre pilote d'irradiation aux rayons gamma abritera un appareil conçu par Énergie atomique du Canada Ltée. On prévoit y mener un programme de recherche et de développement dans le but d'adapter le procédé aux produits canadiens et à leurs caractéristiques spécifiques: espèce, variété, contaminants. Biopréserv pourra ainsi mettre au point, tester et commercialiser certains produits qui réagissent particulièrement bien à l'irradiation.

«Le pays possède déjà la technologie nécessaire, d'expliquer Marcel Gagnon, vice-président de Biopréserv et directeur du CRESALA, centre de recherche de l'IAF. Mais au plan des applications, on est en retard de 20 ans!» M. Gagnon espère que le nouveau centre saura rattraper ce retard et du même coup

«convaincre l'industrie alimentaire et les autorités gouvernementales de la valeur du procédé.»

Le fonctionnement de ce centre, à vocation industrielle, permettra de former les spécialistes qui auront peut-être à travailler avec des irradiateurs, ici ou dans les pays qui pensent en acquérir.

Déjà le Sénégal s'intéresse à la mise en chantier du Centre et songe à utiliser l'irradiation pour régler ses problèmes de perte agro-alimentaire, de l'ordre de 40 pour cent. Plusieurs autres pays en développement sont confrontés aux mêmes problèmes, dus notamment au climat chaud et humide, à la présence d'insectes et autres contaminants, aux délais de livraison causés par un réseau routier insuffisant. L'irradiation peut régler certains de ces problèmes mais requiert une technologie coûteuse que seuls les pays hautement développés peuvent mettre au point.

Biopréserv aura une vocation commerciale, complémentaire de ses activités de recherche et de formation. Le centre pourra aussi irradier une gamme de produits autres que les aliments, la nuit et les fins de semaine. La stérilisation d'accessoires médicaux et de laboratoire, qui ne se fait actuellement qu'en Ontario, représente un débouché prometteur et lucratif.

fragiles que les autres, elles contiennent tout le bagage génétique de la cellule. Une fois perturbées par la radiation, elles cessent de se dupliquer, inhibant ainsi le processus de division cellulaire. Pour le produit traité, cela signifie l'arrêt de la germination. Pour tout micro-organisme qui contamine l'aliment, cela signifie la stérilité et la mort.

L'irradiation provoque aussi un autre changement, non désiré celui-là. Les lipides — substances grasses — vont réagir aux rayons et former un composé indésirable: l'hydroperoxyde. Ainsi, les denrées riches en lipides supportent mal l'irradiation: elles prennent un goût rance et une odeur inusitée. Le lait, le fromage, les poissons gras comme le hareng ne sont donc pas de bons candidats à l'irradiation.

L'effet sur les glucides et les protéines est au contraire minime. Aussi, l'irradiation est-elle destinée principalement aux fruits et légumes, herbes, céréales et viandes maigres. Lorsqu'on traite ces produits, avec une dose préalablement établie, on y retrouve si peu de transformations qu'il est impossible de le distinguer d'un produit non traité, même en laboratoire.

Les doses idéales varient selon l'aliment et l'effet recherché. Le principe général veut que plus un organisme est développé, plus il est sensible à l'action des radiations. Il ne faudra donc qu'une faible dose pour éliminer les vers parasites de la viande (trichine) ou les insectes des stocks de céréales et de fruits séchés. On parle alors de 0,3 kGy, le kiloGray étant l'unité qui quantifie l'absorption des rayons.

Pour venir à bout de micro-organismes, tels que les bactéries, levures ou moisissures, qui sont responsables de la dégradation biologique des viandes, des fruits et légumes frais et qui sont susceptibles de contaminer la charcuterie, les épices et

Une question d'étiquette

Quel procédé préférez-vous? «Traité à l'énergie ionisante», «protégé à l'aide de rayons gamma», «ionisé», «irradié»?

Dans tous les pays où l'irradiation alimentaire fait son apparition, on cherche l'expression juste... mais rassurante, qui puisse être inscrite sur les produits traités.

L'Afrique du Sud et la Hollande ont opté pour un symbole. Aux États-Unis, les pressions sont fortes pour que les



les aromates, la dose doit être plus forte (entre 1 et 10 kGy).

Lorsque l'on veut stériliser complètement une denrée alimentaire — comme on le fait actuellement pour la nourriture destinée aux astronautes — on a recours à des doses massives. Elles peuvent même être supérieures à 50 kGy, si on veut éliminer toute vie et toute activité enzymatique. Aucun pays n'autorise actuellement des doses aussi importantes (plus de 50 kGy).

Les usages habituels de l'irradiation trouvent de plus en plus d'adeptes. Au début des années 70, quelques pays, dont le Japon et la Hollande, se sont dotés de centres d'irradiation. Aujourd'hui, une vingtaine de pays leur ont emboîté le pas.

SECOND DÉBUT

Le Canada, y trouvant un intérêt certain, a été parmi les premiers pays à investir dans la recherche et le développement de l'irradiation.

Vers la fin des années 50, les chercheurs estimaient que le procédé était suffisamment au point pour se prêter à l'expérimentation à grande échelle. Cela s'est réalisé en Ontario et dans les Maritimes en 1962 et au Québec en 1965, avec l'accord du ministère de la Santé et du Bien-être social.

produits ne portent aucune mention. Au Canada, la question n'est pas encore tranchée.

L'Association des consommateurs canadiens juge que le public a le droit de savoir ce qu'il achète. Un fruit irradié, aussi beau et bon soit-il, n'est pas un fruit frais. Même si le principe est admis, la peur d'effaroucher le consommateur persiste. Le gouvernement fédéral, de qui relève le problème doit décider si seuls les produits de consommation directe doivent être identifiés. Sinon, les compagnies qui offrent des aliments transformés devront identifier sur l'emballage quels éléments ont été irradiés.

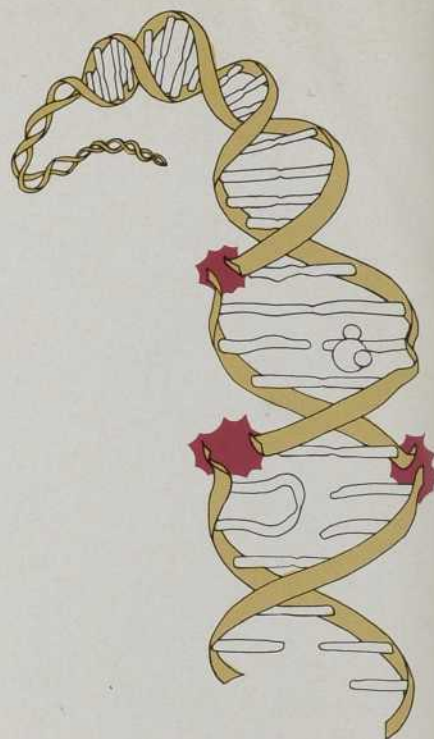
Une commission, qui regroupe 122 pays, et s'occupe de protection de la santé des consommateurs et de commerce alimentaire international se penche actuellement sur la question de l'étiquetage. À l'issue de sa prochaine réunion prévue pour mars prochain, elle fera connaître ses recommandations. Comme les denrées alimentaires sont au centre d'un commerce international très actif, une certaine uniformité des lois et pratiques serait souhaitable, tant en matière d'étiquetage que des doses d'irradiation acceptables.

La méfiance du public et l'accueil mitigé que lui ont réservé nos voisins du Sud, a cependant freiné l'expansion du procédé. «L'industrie alimentaire américaine avait trop investi dans la fumigation et les insecticides chimiques pour se tourner vers un nouveau procédé», constate Marcel Gagnon du CRESALA.

Vingt ans plus tard, la situation a changé. Certains agents chimiques de conservation ou de désinfection, notamment le dibromure d'éthylène (DBE), ont mauvaise presse. L'industrie alimentaire se montre donc plus ouverte aux solutions de rechange.

De leur côté, les chercheurs ont étudié les effets plus à fond. «De nombreuses études portant sur la toxicité, le potentiel cancérigène ou d'éventuelles altérations génétiques, observées chez des animaux nourris aux aliments irradiés, démontrent qu'aucune modification n'altère leur état de santé», déclarait récemment le docteur V. Micusan, de l'Institut Armand-Frappier, lors d'une conférence sur l'irradiation.

Abondant dans le même sens, un comité international parrainé par l'ONU et chargé depuis 1961 d'enquêter sur la comestibilité et l'innocuité des aliments irradiés conclut en 1980: «L'irradiation des aliments, pour la conservation, jusqu'à une



Le principal changement qu'entraîne l'irradiation se situe au niveau de l'ADN. Il y a alors lésion ou déformation d'un brin ou l'autre de la molécule, ou pontages anormaux entre les bases. Le mécanisme de reproduction de cette molécule est alors bloqué.

dose de 10 kGy ne représente aucun risque du point de vue toxicologique.»

L'impact de ce jugement est déterminant pour l'avenir du procédé. Le gouvernement canadien a assoupli, en juillet 1983, ses règlements concernant l'irradiation alimentaire, conformément aux recommandations du comité, jusqu'à présent, aucune entreprise commerciale ne s'est encore prévalu de ces modifications. Les États-Unis s'apprentent aussi à modifier sa réglementation. Les promoteurs du procédé prédisent que l'irradiation sera bientôt aussi populaire que l'ont été la mise en conserve et la congélation.

Malgré cet optimisme, des questions restent toujours sans réponse. Groupes d'écologistes et associations de consommateurs rappellent que la recherche doit se poursuivre. Deux points importants restent à surveiller: l'effet à long terme des nouveaux composés chimiques de l'aliment irradié et la possibilité que des bactéries résistantes se développent. □

LE RÉSEAU DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC



11 unités
constituantes (universités,
instituts de recherche
et écoles supérieures)

339 programmes
d'études de 1^{er} cycle
98 programmes
d'études de 2^e et 3^e cycles

70 000 étudiants

1 700 professeurs réguliers

2 600 chargés de cours
2 900 employés
non-enseignants

Une communauté
scientifique travaillant
sur un millier de projets
de recherche recensés
et disposant annuellement
de plus de 24 millions de
dollars en subventions,
contrats et commandites.

Plus de 300 millions de
dollars de budget annuel.

La seule université
publique, implantée à la
grandeur du Québec,
décernant aujourd'hui plus
de 10 000 diplômes par an.

ROUYN

Université du Québec
en Abitibi-Témiscamingue

HULL

Université du Québec
à Hull

LAVAL

Institut Armand-Frappier

MONTREAL

Université du Québec
à Montréal
École de technologie
supérieure

TROIS-RIVIERES

Université du Québec
à Trois-Rivières

QUÉBEC

Université du Québec
(Siège Social)
Institut Universitè
la recherche scientifique
École nationale de
d'administration publique

CHICOUTIMI

Université du Québec
à Chicoutimi

RIMOUSKI

Université du Québec
à Rimouski



Université du Québec

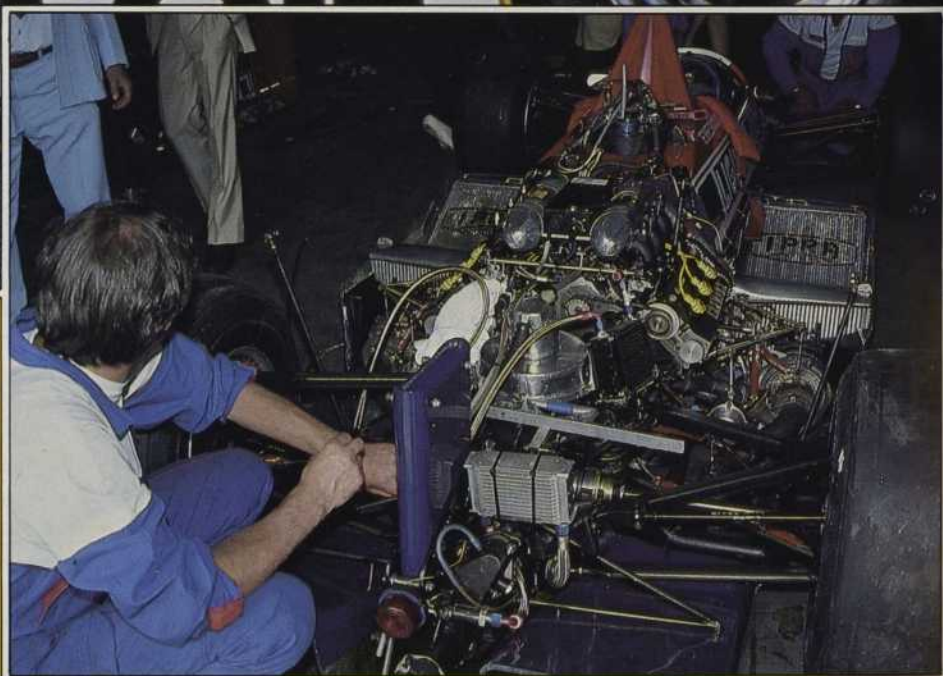
LE RETOUR DU TURBO

Dans la guerre des moteurs, la conquête de la Force passe par le turbo, une vieille idée remise au goût du jour



par Bruno Gilbert
et Stéphane-Billy Gousse

«Plus vite, toujours plus vite!» Telle semble être la devise des pilotes de voitures de course. «Plus puissant, toujours plus puissant», celle des concepteurs des moteurs de ces voitures. Ces derniers ne cessent de penser à de nouvelles façons d'augmenter les performances des automobiles de compétition. Et les voi-



TURBO



C'est dans les années 1970 que l'on commença à équiper d'un turbocompresseur les voitures de course. Ci-contre, le moteur EF4 de Renault pour formule 1, fabriqué en aluminium et comportant un turbo, il peut produire de 600 à 750 chevaux-vapeur.

G. Schachmes/Sygnma

tures de série finissent souvent par profiter de ces innovations.

Parmi ces techniques conçues pour pousser au maximum les capacités des moteurs, on retrouve les compresseurs. Dès 1901, on s'est rendu compte qu'en augmentant artificiellement la pression de l'air qui entre dans les cylindres d'un moteur, on accroît la puissance de ce dernier. Un an plus tard, Louis Renault appliqua ce principe — dont

on doit la démonstration à Sir Dugal Clark — et il mit au point un ventilateur qui, entraîné directement par le moteur, poussait l'air dans le carburateur.

Entre 1925 et 1938, la plupart des voitures de compétition étaient équipées de ce type de compresseur dit volumétrique, ainsi que plusieurs modèles de voitures de tourisme. Après la Seconde Guerre mondiale, les autorités sportives limitèrent la

cylindrée des voitures de compétition à 500 centimètres cubes (c.c.) pour les moteurs suralimentés, et à 2 000 c.c. pour les moteurs atmosphériques, c'est-à-dire à aspiration normale. Cette réglementation visait à protéger les pilotes, les circuits n'étant pas prévus pour des vitesses trop élevées. Il fallut attendre 1983 pour qu'une voiture munie d'un compresseur volumétrique se classe en tête d'une course; Lancia, filiale de Fiat, remporta, cette année-là, le «Championnat du monde des rallyes».

LE TURBO ENTRE DANS LA COURSE

Parallèlement au compresseur volumétrique, se développait un autre système de compression. En 1905, un ingénieur suisse, Alfred Buchi, eut l'idée de détourner les gaz d'échappement pour entraîner une turbine qui actionne un compresseur. Il s'agit de la turbocompression. En 1911, se construisit le premier moteur diesel ainsi «suralimenté» et, en 1916, le premier moteur d'avion turbocompressé.

L'intérêt que porta l'industrie de l'aviation à la turbocompression n'est pas étonnant. Cette technologie lui permettait de résoudre un problème occasionné par la faible densité de l'air à haute altitude, qui diminuait le rendement des moteurs des avions.

Ce n'est toutefois qu'au début des années 60 que l'on monta un turbocompresseur sur deux modèles d'automobiles de série: l'Oldsmobile Jetfire et la Chevrolet Corvaire. Les résultats ne furent pas à la hauteur des espérances et la technique fut abandonnée. Puis, en 1973, BMW sortit son modèle 2002 Turbo, qui connut un certain succès. La guerre du Kippour, à la fin de la même année, déclencha la «crise du pétrole» et, du même coup, força les constructeurs d'automobiles à réduire la consommation de leurs véhicules. Comme on désirait tout de même

Voici illustrés, schématiquement, le principe de fonctionnement d'un turbocompresseur, ainsi que deux des moyens développés pour régler le problème de la détonation, soit la soupape de décharge et l'échangeur thermique.

conserver des moteurs performants, les équiper d'un turbocompresseur représentait une solution plus économique que l'augmentation de la cylindrée.

C'est dans le milieu de la course automobile que se manifesta vraiment l'engouement pour la turbo-compression. En 1974, une Carrera Turbo de Porsche termina deuxième au «24 heures du Mans». Cela décida ce constructeur automobile à équiper d'un turbo presque tous ses modèles de compétition. Il n'eut pas à le regretter puisque, depuis 1976, ses voitures remportèrent sept victoires aux «24 heures du Mans» et, en 1984, le championnat du monde de formule 1.

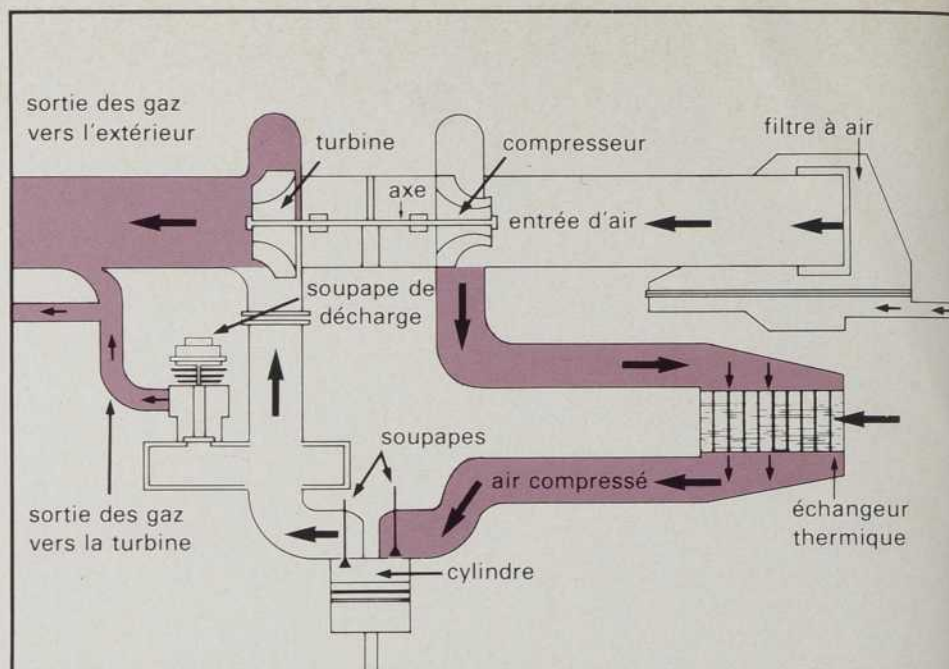
La firme Renault opta, pour sa part, pour la turbo-compression 1975, lorsqu'elle envisagea de construire une voiture en vue de participer au championnat mondial d'endurance. Et, en 1978, son modèle V-6 Turbo arriva premier lors des «24 heures du Mans». Puis, en 1979, une formule 1 Renault, équipée d'un turbocompresseur, remporta une première victoire.

Aujourd'hui, sur les circuits de course, les voitures turbocompressées sont majoritaires.

À 100 000 TOURS PAR MINUTE

Entre 30 et 40 pour cent de l'énergie produite par un moteur atmosphérique se perd avec les gaz d'échappement sous forme thermique et cinétique. Par contre, dans un moteur turbocompressé, on récupère cette énergie en détournant les gaz d'échappement pour qu'ils fassent tourner la turbine. Cette dernière est montée sur le même axe qu'un compresseur, lequel engouffre de l'air sous pression dans les cylindres du moteur.

Durant plusieurs années, le turbocompresseur connut des problèmes de surchauffe. La température d'une turbine qui tourne à des vitesses de l'ordre de 30 000 tours par minute



Pour diminuer l'appétit du turbo

Pour une même cylindrée, un moteur turbocompressé consomme un peu plus de carburant qu'un moteur atmosphérique. Toutefois, si on considère qu'un moteur turbocompressé, dont la consommation est presque celle d'un quatre cylindres, offre les performances d'un moteur de six ou huit cylindres, on se rend compte de l'avantage de la suralimentation.

Au début de la saison 1984, la consommation des moteurs turbocompressés des voitures de compétition a causé quelques sueurs froides aux ingénieurs de la formule 1. En effet, il était d'usage d'augmenter exagérément la quantité d'essence admise dans le cylindre, afin d'y réduire la température (cette surconsommation d'essence explique les flammes qui sortent des pots d'échappement). Puisque, lors d'un Grand prix, on n'a droit qu'à 220 litres d'essence,

il fallut penser à limiter cette dépense de carburant. On ajouta donc au moteur un système électronique d'injection qui règle la quantité d'essence admise dans le cylindre en fonction du régime-moteur, de la pression et de la température de l'air admise, de la température dans le cylindre, etc., le tout en interaction directe avec l'allumage, et ce en quelques dixièmes de seconde.

Plusieurs manufacturiers développent des systèmes pour optimiser le fonctionnement des moteurs turbocompressés. Bosch, fabricant d'accessoires électriques et électroniques, est celui qui, présentement, offre le meilleur système: le Motronic. D'abord conçue pour les automobiles de compétition, cette «boîte noire» est maintenant produite en version «voiture de série». Pour leur part, les fabricants Lucas, en Angleterre, et Magneti-Marelli, en Italie, ont mis au point des systèmes qui donnent de bons résultats mais qui ne sont pas encore comparables à celui de Bosch.

peut s'élever jusqu'à 950 °C (dans les turbocompresseurs modernes, la turbine tourne à près de 100 000 tours par minute). Des systèmes de lubrifications spéciaux et des matériaux résistants à ces contraintes thermiques et mécaniques — entre autres, le vitallium, un alliage de carbone, de chrome, de nickel, de molybdène et de cobalt — ont permis de remédier en grande partie à ces problèmes. Le délai de réponse et la détonation, ou auto-allumage, sont également source de problèmes.

Après que se soit produite l'étincelle de la bougie, la flamme se pro-

page progressivement — en fait, en quelques millièmes de seconde — d'une extrémité à l'autre du cylindre jusqu'à ce que le mélange essence-air soit entièrement brûlé. La poussée est donc distribuée uniformément. Par contre, si, par un phénomène d'auto-allumage, le mélange situé à l'extrémité du cylindre s'enflamme avant même que la flamme ne l'ait atteint, il se produit une détonation. Ce phénomène ne survient que si la pression du mélange air-essence dépasse un seuil critique qui varie d'un moteur à l'autre. La poussée brutale qui s'ensuit — comparable

Le comprex

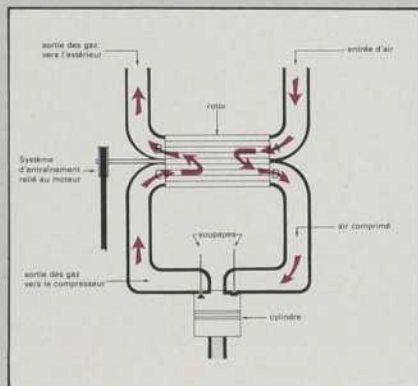
Dans la famille des compresseurs volumétriques, un système mis au point par la firme suisse Brown Boveri, le comprex, pourrait connaître un avenir intéressant. Son principe de base est l'utilisation des gaz d'échappement pour comprimer l'air.

Le rotor cylindrique est entraîné directement par le moteur, de la même façon qu'un compresseur volumétrique ordinaire, et sa vitesse de rotation peut atteindre le double de celle du moteur.

L'air entre dans le rotor par l'ouverture A, forçant l'air et les gaz qui s'y trouvent déjà à s'échapper par l'ouverture B. Continuant sa rotation, le rotor ferme ces deux ouvertures et ouvre celle (C) par laquelle les gaz de post-combustion pénètrent dans le rotor et y compriment l'air qui s'y trouve. Le rotor poursuivant son mouvement ferme l'ouverture C puis ouvre la sortie D par laquelle l'air comprimé est poussé dans le cylindre sous la pression des gaz d'échappement. Cette sortie est à son tour fermée, juste avant que les gaz d'échappement ne l'atteignent, empêchant ainsi ces derniers de retourner dans le cylindre. Et le cycle recommence.

Ces différentes opérations s'effectuent à une vitesse si élevée qu'il n'y a aucun transfert de chaleur des gaz d'échappement à l'air et aucun retour de ces gaz dans le cylindre. De plus, les gaz d'échappement n'ayant pas à entraî-

ner de mécanisme, comme c'est le cas dans la turbocompression, il n'y a aucun délai de réponse, d'où l'intérêt de ce système qu'on appelle «à vague de pression». Le comprex offre un maximum de puissance et de couple lors du démarrage ainsi qu'à faible régime, contrairement au turbo qui doit vaincre l'inertie de son mécanisme. Toutefois, à haut régime, le turbo se révèle plus efficace puisqu'il fonctionne alors indépendamment du moteur.



Actuellement, ce système comprex se retrouve surtout sur les moteurs diesel et il est testé sur les moteurs à essence. Déjà, Ferrari a obtenu des résultats intéressants en installant un système comprex sur un prototype de formule 1.

à un coup de marteau sur le piston — détériore la tête du piston.

Une des premières solutions envisagées pour reculer le seuil auquel se produit l'auto-allumage, est d'ajouter du plomb, un antidétonant, à l'essence. L'indice d'octane est en fait le taux de pouvoir antidétonant.

Sur tous les moteurs turbocompressés, une soupape de décharge, à l'entrée de la turbine, permet d'éviter la détonation. Lorsque la pression devient trop élevée, cette soupape s'ouvre pour laisser sortir les gaz directement dans les pots d'échappement; il en résulte un ralentissement de la vitesse de rotation de la turbine et, par le fait même, une diminution de la pression de l'air admis dans le cylindre.

Lorsque le moteur tourne à bas régime (1 000 à 2 000 tours par minute pour une voiture de série), la pression créée par le compresseur est quasi inexistante, et le rendement du moteur médiocre. Un échangeur thermique permet de corriger en partie ce problème et celui de la détonation. Il s'agit en fait d'un

radiateur qui refroidit l'air comprimé admis dans le moteur. En diminuant la température de l'air dans les cylindres, on augmente sa densité et on fait ainsi reculer le seuil de l'auto-allumage. On peut alors augmenter le taux de compression du moteur et, par conséquent, son rendement à bas régime; cela améliore également la puissance à haut régime.

Pour l'instant, l'échangeur thermique est sans doute un des moyens les plus économiques et les plus simples de reculer le seuil de la détonation. Pour cette raison, il équipe généralement les voitures de compétition et très fréquemment les voitures de tourisme. Ainsi, le «refroidisseur d'air» dont parle Volvo dans sa publicité en est un. Et celui dont est muni le quatre cylindres turbocompressé de Ford en augmente la puissance de 20 pour cent.

DÉBAT AUTOUR D'UNE INJECTION D'EAU

Les recherches se poursuivent actuellement pour trouver d'autres solutions à ce problème de la détonation.

On étudie, d'une part, un système d'allumage électronique qui serait couplé à un injecteur d'essence. Ce système serait relié à un détecteur de détonation et un micro-processeur déterminerait le moment de l'allumage de façon à éviter tout risque d'auto-allumage, le tout en une fraction de seconde. Ce système permet, en plus, des économies de carburant.

D'autre part, on étudie les possibilités de réduire la température dans les chambres de combustion en injectant un additif — eau, méthanol ou autre — dans l'essence. Ainsi, l'eau injectée dans le cylindre s'évapore immédiatement; elle n'a aucun effet sur la combustion mais elle absorbe la chaleur, diminuant ainsi la température dans le cylindre et, par conséquent, le risque d'auto-allumage.

Les firmes Renault et Ferrari ont déjà installé ce système d'injection d'eau sur leurs formules 1. Cela leur a d'ailleurs valu, l'an dernier, des démêlés juridiques. En effet, au cours de l'été 1983, les équipes Williams et Tyrrell ont déposé une plainte contre eux, alléguant que ce système d'injection d'eau augmentait, à l'encontre du règlement, l'indice d'octane du carburant. Toutefois, dans son verdict, le Tribunal d'appel de la Fédération internationale de l'automobile déclara ce système légal, puisqu'il visait à abaisser la température du mélange essence-air et non à augmenter l'indice d'octane.

QUAND LA RÉPONSE SE FAIT ATTENDRE

Le délai de réponse est une autre complication majeure que connaît le moteur turbocompressé. L'augmentation de puissance que procure la turbine et la sollicitation de l'accélérateur ne se produisent pas simultanément. En effet, avant de comprimer l'air, la turbine doit vaincre l'inertie due à sa masse et atteindre une

vitesse de rotation suffisante. Il faut donc attendre que le régime du moteur soit assez élevé pour obtenir une pression de l'air suffisante.

On pourrait diminuer l'inertie de la turbine en réduisant sa taille, mais une turbine plus petite est vite saturée et la presse de l'air qui sort du compresseur est plus faible; il en résulte une perte de puissance.

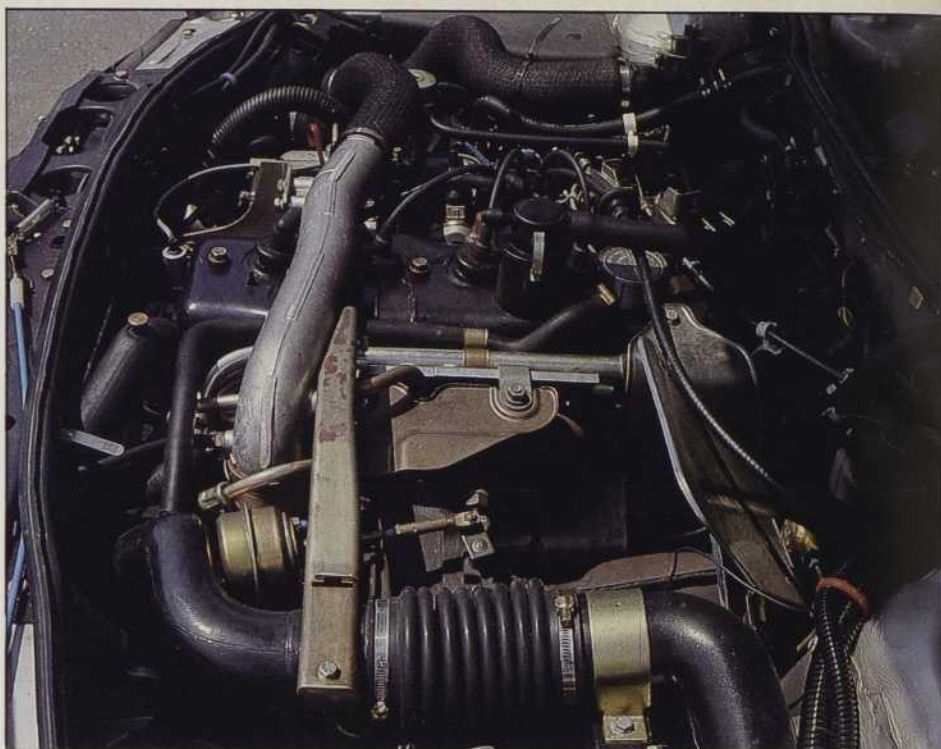
Les ingénieurs ont plutôt pensé utiliser deux petites turbines au lieu d'une seule grosse. C'est ce que l'on appelle le «double-turbo». On a fréquemment recours à cette technique pour les automobiles de compétition (dans certaines catégories autorisées) et, d'ici dix ans, on devrait la retrouver sur les voitures de série. Déjà Maserati commercialise un modèle avec un double-turbo et plusieurs constructeurs, dont Toyota avec la FX-1 (prototype de recherche et de marketing), ont présenté des prototypes qui en sont équipés.

MULTIPLIER LES SOUPAPES

À cause des problèmes inhérents à sa conception, le turbo ne fait pas l'unanimité parmi les constructeurs automobiles. Mercedes, entre autres, semble être réfractaire au turbo. Cette firme le croit avantageux uniquement pour les moteurs diesel et se refuse à en monter sur les moteurs à essence. Elle préfère la solution des soupapes multiples qui apportent suffisamment de puissance sans avoir les désavantages du turbo.

Cette technique consiste à aménager trois ou quatre soupapes par cylindre au lieu de deux comme sur la plupart des autres moteurs. Elle augmente la quantité du mélange air-essence admis dans le cylindre et optimise la combustion. Il en résulte une augmentation appréciable de la puissance, sans qu'il y ait de délai de réponse.

Plusieurs autres constructeurs optent pour les soupapes multiples. Par exemple, Honda, dont les nou-



Stéphane B. Goussé

Si la firme Renault a été la première à présenter une formule 1 à moteur turbocompressé, en 1977 au Grand-Prix d'Angleterre, c'est l'écurie Brabham, à moteur BMW qui a remporté le premier «championnat du monde», en 1983, avec ce type de moteur.

La plupart des formules 1 sont équipées d'un petit ordinateur de bord de ce type (ci-dessous) qui indique au pilote s'il peut terminer la course sans réduire sa vitesse et en évitant la panne sèche.



Stéphane B. Goussé

veaux modèles de 1,3, 1,5, 1,8 litre sont équipés de trois soupapes par cylindre (deux pour l'admission et une pour l'échappement). À noter que les culasses à plus de deux soupapes par cylindre furent mises

au point pour les voitures de compétition. Il y a déjà longtemps que les moteurs de course ont plus de puissance grâce à ce système.

Le compresseur volumétrique sur lequel a misé le constructeur italien

Lancia fournit, pour sa part, un surplus de puissance sans délai de réponse. Ce compresseur n'a aucune inertie à vaincre puisqu'il utilise l'énergie mécanique du moteur et non celle d'une turbine entraînée par les gaz d'échappement. Cette solution est très efficace à bas régime; elle fournit beaucoup de puissance et surtout beaucoup de couple. À haut régime cependant, le gain est

moindre qu'avec le turbo, car une partie de l'énergie mécanique produite sert à actionner le compresseur. Le turbo, lui, utilise de l'énergie cinétique qui, autrement, serait perdue.

Les différentes méthodes qui permettent d'augmenter la puissance d'un moteur entraînent chacune leur lot de complications, qui sont autant de défis pour les ingénieurs. Toutefois, ces derniers ne sont pas à court

d'imagination pour trouver des solutions. On étudie, par exemple, le montage mixte d'un turbo et d'un compresseur volumétrique, ou encore de turbos en série. L'ajout de composantes électroniques de contrôle et de détection représente une autre solution prometteuse. Il ne fait aucun doute que la suralimentation, quel que soit le système employé, est promise à un bel avenir. □

UN CADEAU DONT ON NE SE LASSERA PAS:

UNE ADHÉSION À INFOPUQ

INFOPUQ est une banque d'information qui contient des textes vulgarisés traitant de sujets diversifiés, accompagnés de références pour ceux qui désirent en apprendre davantage sur les thèmes choisis. Dès à présent, INFOPUQ vous offre un accès direct à toute une gamme d'informations sur la santé, l'éducation, la connaissance de notre pays, les micro-ordinateurs, de même que des renseignements pratiques. Et son contenu sera sans cesse remis à jour et complété.

D'autre part, les adhérents à INFOPUQ peuvent profiter d'un service de courrier électronique qui leur permet d'envoyer instantanément des lettres à d'autres adhérents.

MODE D'ACCÈS

On peut rejoindre l'ordinateur-serveur d'INFOPUQ à partir de chez soi, d'une école, d'un bureau, d'une bibliothèque publique ou de tout autre endroit où l'on peut disposer d'un micro-ordinateur, quel qu'il soit, équipé en terminal par l'adjonction d'un modem et l'utilisation d'un logiciel de communication.

Ayant l'équipement requis, il suffit d'adhérer à INFOPUQ pour recevoir un manuel d'utilisateur, un code d'accès, un mot de passe et la liste des numéros de téléphone qui permettent de rejoindre l'ordinateur central.

TARIF

Frais d'adhésion: 35 \$ (une seule fois) • **Minimum mensuel:** 1 \$ • **Taux horaire:** varie de 4 \$ à 8 \$ / h pour la banque d'information et de 4 \$ à 15 \$ / h pour le courrier électronique, suivant les périodes d'utilisation. Le service est facturé selon le nombre de minutes passées en ligne avec un minimum de 25 ¢ par appel.

Pour de plus amples informations ou pour obtenir un formulaire d'adhésion, n'hésitez pas à contacter:

INFOPUQ

Presses de l'Université du Québec, 2875, boulevard Laurier, Sainte-Foy, Québec, Canada G1V 2M3

Tél.: (418) 657-3551 ou 1-800-463-4799

Note: n'envoyez pas de chèque sans le formulaire

par **Gérald LeBlanc**

La médecine préventive tient peut-être enfin les arguments, qu'elle cherche désespérément depuis une vingtaine d'années, pour faire bannir l'usage massif des antibiotiques comme stimulants de croissance chez les animaux de boucherie.

Les précieux éléments de preuve, qui pourraient bouleverser autant l'industrie pharmaceutique que les producteurs de chair animale, ont été fournis cet automne par les laboratoires d'Atlanta du Center for Disease Control (CDC), l'organisme américain de contrôle des maladies infectieuses.

« Pour la première fois, nous avons pu démontrer comment une bactérie résistante aux antibiotiques peut faire son chemin de la ferme d'élevage à la table de cuisine », a déclaré Scott Holmberg, le directeur de l'équipe de recherche du CDC, dont l'enquête a fait l'objet d'articles percutants dans les grands journaux scientifiques américains, notamment dans le *New England Journal of Medicine* et dans *Science*.

En éditorial, *Science* parle justement de « preuve déterminante » (*compelling evidence*) pour qualifier les découvertes du CDC, qui dispose de toutes les données disponibles sur les grandes épidémies de maladies infectieuses, que ce soit la maladie du légionnaire, le SIDA ou la salmonellose, le cas qui nous touche ici.

DEUX DÉCOUVERTES CAPITALES

La salmonellose est une maladie courante chez les animaux d'élevage; ce terme recouvre une famille de maladies (allant de la gastro-entérite à la typhoïde) causées par l'intoxication alimentaire. On retrouve une centaine de variétés de bactéries dites « salmonelles ». L'enquête du CDC portait sur 52 épidémies de salmonellose, touchant plus de 2 000 personnes, survenues aux États-Unis de 1971 à 1983.

En bref, on peut parler de deux découvertes capitales découlant de l'enquête menée par l'équipe du docteur Holmberg.

- Plus de 25 pour cent des bactéries salmonelles sont maintenant résistantes aux principaux antibiotiques (notamment les pénicillines et les tétracyclines). Ces bactéries antibio-résistantes se transfèrent des animaux aux hommes. Dans les cas de salmonelloses causées par des bactéries résistantes, le taux de mortalité est 21 fois plus élevé que dans les autres cas.

- Dans une épidémie particulière, un cas « salmonellose Newport » survenu dans la région Saint-Paul-Minneapolis au Minnesota en 1983, les chercheurs du CDC ont découvert que toutes les victimes avaient mangé de la viande hachée, provenant de huit épiceries s'approvisionnant chez le même producteur, qui faisait un usage massif d'antibiotiques comme stimulants de croissance. Dans tous les cas relevés ici, on se trouvait en présence de bactéries résistantes aux antibiotiques.

En joignant les deux conclusions du CDC, on peut affirmer que l'épidémie de « salmonellose Newport » du Minnesota a été clairement engendrée par les antibiotiques utilisés chez le producteur de bœuf de boucherie et qu'il s'agissait ici, comme dans 25 pour cent des incidences de la dernière décennie, de bactéries résistantes au traitement aux antibiotiques.

LE FILET SE RESSERME

Pour bien saisir l'importance de ces découvertes, il faut rappeler quelques données de la problématique, à laquelle *Québec Science* avait consacré un important dossier en juillet 1983.

Plus de la moitié des antibiotiques produits aux États-Unis en 1983 ont été utilisés pour engraisser les animaux de boucherie, c'est-à-dire non pour guérir les maladies ou même les prévenir mais comme stimulants de croissance. Il s'agit d'un important secteur de la production pharmaceutique — représentant environ 15 millions de tonnes et 270 millions de dollars en 1983 aux États-Unis — aussi bien que d'un rouage intrinsèque de l'élevage d'animaux de

DES MUTATIONS DANS VOTRE

Pour la première fois, on a découvert que les antibiotiques utilisés sur les animaux d'élevage ont un effet négatif sur le consommateur.



SUBSTANCES SUR VOTRE ASSIETTE

... on a démontré
... administrés
... avaient un effet
... de viande

boucherie. Les producteurs ont d'ailleurs souvent avancé le chiffre magique de trois milliards de dollars pour dramatiser les pertes qu'engendrerait l'interdiction des antibiotiques comme stimulants de croissance.

C'est contre ces importants facteurs industriels et financiers que se sont butées les diverses tentatives mises de l'avant pour freiner, voire bannir, l'usage inconsideré des antibiotiques dans l'élevage. Déjà, en 1963, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) sonnait l'alarme et, en 1977, le Food and Drug Administration (FDA) recommandait au législateur américain de passer à l'action.

Chacune de ces invitations est cependant restée lettre morte devant l'incapacité de fournir des preuves irréfutables. C'est ainsi qu'en 1980 le docteur Reuel Stallone avait conclu, au nom de la National Academy of Sciences, que la science n'avait rien prouvé, ni pour ni contre l'usage des antibiotiques. Devant la récente découverte du CDC, le docteur Stallone maintient que la preuve n'est pas encore complète, mais ajoute toutefois que «le filet s'est considérablement resserré» autour des promoteurs des antibiotiques comme stimulants de croissance.

LE SAUT DE L'ANIMAL À L'HOMME

De même, le docteur Jean-Claude Panisset, médecin-vétérinaire et chercheur du département de médecine du travail et d'hygiène du milieu de l'Université de Montréal, estime que l'enquête du CDC modifie la situation du tout au tout. Nous ne sommes peut-être pas encore en présence d'une preuve qui tiendrait le coup sûr devant les tribunaux, mais le jeu en vaudrait maintenant la chandelle, selon M. Panisset.

Le chercheur de l'Université de Montréal estime également que la découverte américaine aura automatiquement des répercussions au Québec et au Canada, car «en ces domaines, les méthodes traversent rapidement les frontières».

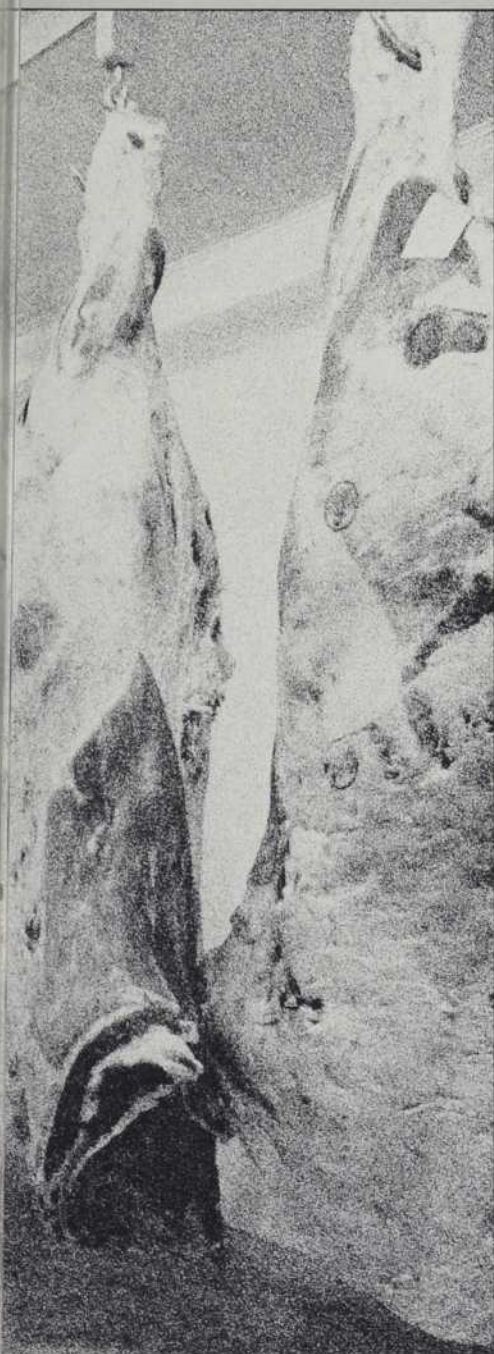
M. Panisset précise même que les découvertes du CDC pourraient chan-

ger complètement les perspectives sous lesquelles on a jusqu'ici abordé ce problème. «Jusqu'à maintenant, précise-t-il, on surveillait les résidus des antibiotiques, le risque chimique; et l'accent était mis sur le respect des périodes de retrait (c'est-à-dire le délai qu'il faut attendre entre l'administration d'antibiotiques et l'abattage de l'animal pour permettre à celui-ci d'éliminer les résidus). Maintenant, on va devoir mettre l'accent sur le risque biologique, le risque microbien. C'est, en somme, toute la question de la sécurité des biotechnologies qui est ici en jeu, car les antibiotiques sont parmi les premiers produits de la biotechnologie.»

Avec des collègues de l'Université de Montréal, Jean-Claude Panisset mène d'ailleurs depuis trois ans une étude sur la transférabilité de la résistance bactérienne de la chair animale aux humains. Les premiers résultats de cette recherche, dévoilés au dernier congrès des médecins vétérinaires du Québec, ont démontré qu'il y a bel et bien transfert de l'animal à l'homme de la résistance aux antibiotiques, notamment aux pénicillines, aux tétracyclines et au chloramphénicol.

L'étude a été menée auprès des inspecteurs fédéraux des abattoirs. «Nous avons trouvé le même profil de résistance chez les animaux et les hommes, précise M. Panisset. Nous avons identifié la présence du risque, mais il faudra encore de longues études épidémiologiques pour évaluer la gravité précise de ce risque.»

En terminant, M. Panisset souligne la difficulté inhérente à la médecine préventive, qui porte toujours sur le long terme et qui peut rarement promettre des résultats immédiats. «Il reste difficile de sonner l'alarme devant l'utilisation de plus en plus abondante d'antibiotiques dans l'élevage animal. Tout comme il est difficile de faire réagir quelqu'un en lui disant que telle ou telle habitude pourra entraîner l'écllosion d'un cancer d'ici 15 ou 20 ans. La médecine préventive porte le grave handicap de ne pas être spectaculaire.» □



Andrée-Lise Langlois

LA SCIENCE À LA POSTE



par François Picard

Il y a 150 ans, en Angleterre, naissait le timbre-poste. On a dû l'inventer tout simplement parce que le destinataire des lettres envoyées par la poste n'acceptait pas toujours de payer. En effet, on faisait payer le destinataire plutôt que l'expéditeur pour être sûr que le courrier arrive à bon port. Mais, imaginez: faire trois jours, même une semaine de voyage pour aller porter une lettre et se la faire refuser, c'était bien frustrant pour les «facteurs» de l'époque et cela devenait de plus en plus fréquent... Dès 1840, la poste anglaise a donc employé régulièrement le timbre-poste. Et le Canada a suivi son exemple 11 ans plus tard.

Depuis 1851, on a pu apposer sur les lettres elles-mêmes, puis sur des enveloppes et des cartes postales toute une variété d'images représentant notre pays et ses activités. Elles sont dues à des artistes, pour la plupart anonymes, qui se sont appliqués à en faire des œuvres d'art. Pour fêter le timbre-poste et rendre hommage à ces graveurs, nous avons décidé de présenter ici quelques-uns des plus beaux spécimens qui ont trait aux sciences et à la technologie.





Génie McGill



Centenaire
des femmes

Renseignements: (514) 392-5306

Publi-reportage

Sont-elles inoffensives?

Une ou deux parties par million de polyélectrolites dissoutes dans l'eau turbide suffisent à la clarifier. Spécialiste des procédés de traitement des eaux potables et usées, le professeur Ronald Gehr du département de génie civil et de mécanique appliquée de McGill étudie de près ces grosses molécules, dotées d'une charge électrique, qui ont la propriété d'agglutiner toutes les particules en suspension dans l'eau et de les rendre de ce fait éliminables par décantation ou filtration. Or, à l'heure actuelle, on ne sait pas exactement ce qu'il advient des polyélectrolites une fois l'eau épurée. Se décomposent-elles à la longue? Réagissent-elles avec les produits chimiques contenus dans l'eau, dont le chlore? Leurs sous-produits sont-ils toxiques? M. Gehr compte bien trouver une réponse à ces questions en mesurant avec exactitude l'évolution de la masse moléculaire des polyélectrolites dissoutes dans l'eau au moyen des toutes dernières techniques d'analyse en chromatographie liquide.

De la théorie des systèmes

Titulaire de la chaire Macdonald de génie électrique de McGill, le professeur George Zames concentre ses recherches en

théorie mathématique dans le domaine de la théorie des systèmes non linéaires et de la rétroaction. Il cherche plus précisément à mettre au point une théorie mathématique des organisations de rétroaction, pour arriver à comprendre et à démontrer avec exactitude le rôle que jouent les structures hiérarchiques au sein de systèmes aussi divers qu'un réseau de communication aérienne ou un organisme biologique. "Ces systèmes ont tous les deux une organisation hiérarchique, semblable à une pyramide. Et dans ces systèmes, le contrôle est filtré du haut vers le bas, via ce que les mathématiciens appellent des ensembles emboîtés de boucles de rétroaction," explique M. Zames. "Or, si l'on arrivait à mettre au jour une théorie mathématique de ces hiérarchies, cela aurait un impact non seulement en génie mais en sciences économiques aussi."

Comme son nom l'indique

"La biotechnologie, ce n'est pas une, mais plusieurs disciplines," souligne M. Bohumil Voleski, professeur au département de génie chimique de McGill. "C'est pourquoi le programme de premier cycle avec mineur en biotechnologie qui est offert à nos étudiants de sciences et de génie les oblige à suivre des cours dans des disciplines qui relèvent de l'une ou l'autre de ces facultés. Les étudiants de génie, par exemple, doivent suivre des cours de biologie et de microbiologie et ceux de sciences, des cours d'informatique et de génie chimique." Ce sont surtout des diplômés en génie qui poursuivent des études supérieures en biotechnologie. Cependant, M. Voleski compte un certain nombre de chimistes, de microbiologistes et de biochimistes dans son équipe de chercheurs au sein de l'Unité de recherches en génie biochimique de McGill. Ces étudiants ont été admis à poursuivre des travaux de maîtrise et de doctorat sur certaines applications de la recherche en génie chimique après avoir suivi une année de cours préparatoires de tronc commun en génie.



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
DE MONTRÉAL

14e COLLOQUE AUGUSTIN-FRIGON

Robotique et automatisation
flexible

LES 12 et 13 DÉCEMBRE 1984

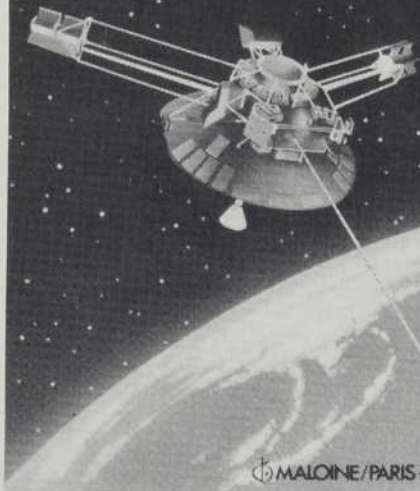
- Participation de dix conférenciers de grande renommée dont Georges GIRALT du LAAS de Toulouse (France)
- Un atelier de discussion regroupant les intervenants les plus importants de l'industrie et des universités canadiennes: « Moyens à développer pour améliorer l'interaction industrie/université ».
- Trois sessions en deux jours:
 - Recherche universitaire
 - Réalisations industrielles
 - Impacts sociaux et autres.
- Les intéressés(es) doivent s'inscrire rapidement, le nombre de places étant limité.
- Traduction simultanée disponible sur place.
- Renseignements et inscription: Relations publiques
École Polytechnique
(514) 340-4915

ORGANISÉ CONJOINTEMENT PAR L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE ET NORTHERN TELECOM CANADA

CARTE DU CIEL

Jean Dommanget et Omer Nys

VIENT
DE PARAÎTRE



LE COMPLÉMENT INDISPENSABLE DE LA LUNETTE ASTRONOMIQUE

MALOINE/PARIS-HAYEZ/BRUXELLES

PAR J. DOMMANGET
et O. NYS

La carte du ciel mobile est un instrument de découverte facile à manier. Grâce à la superposition d'une carte détaillée et de quatre transparents (selon la latitude), apprenez à reconnaître les étoiles, les constellations, les nébuleuses, les phénomènes étonnants de l'univers et livrez-vous à divers calculs tels que le temps moyen local, le temps de passage des astres, etc. Cette carte du ciel est la plus fiable actuellement mise sur le marché. Telle qu'elle se présente, cette carte est utilisable entre 42° et 54° de latitude, c'est-à-dire pour l'Europe, des Pyrénées jusqu'au nord de Hambourg ; pour l'Amérique, de la région des grands lacs au nord du Canada. Accompagnée d'une brochure explicative de 32 pages, la carte du ciel mobile satisfera tous les passionnés d'astronomie, quelle que soit leur orientation professionnelle ou le niveau de leurs études (à partir de quinze ans).

Une pochette format 33 x 33 cm. Un disque en quadrichromie représentant les constellations. Quatre transparents (PVC) avec fenêtre représentant l'horizon. Une brochure explicative de 32 pages imprimées en couleurs. 290 F

BULLETIN DE COMMANDE

à retourner à **SOMABEC Ltée**

2475, Sylva-Clapin, Saint-Hyacinthe, QC J2S 5T5

----- ✂ -----
Veuillez m'adresser la **Carte du ciel** au prix de **58 \$** _____ nombre d'exemplaires

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____ Ville _____ Code postal _____

Date _____ Signature _____

Ci-joint mon règlement par chèque bancaire mandat postal Visa Mastercard

N° de la carte _____ Date d'expiration _____

Les messagers de la cellule

On comprend de mieux en mieux le mode d'action des hormones, ces nouvelles vedettes de la biologie moléculaire

par Ginette Beaulieu

Il y a quelques mois, un congrès d'une envergure sans précédent, transformait Québec en capitale mondiale de l'endocrinologie. On y a alors découvert une science des hormones en pleine effervescence. Une science qui, aujourd'hui, n'a plus grand-chose en commun avec l'endocrinologie développée il y a 20 ou 30 ans, tellement ses progrès ont été prodigieux. Au cours des dernières années, les hormones, qui règlent notre corps comme un métronome ont fait l'objet de telles découvertes, qu'elles sont en train de révolutionner la connaissance même du corps humain.

La découverte d'une nouvelle hormone extrêmement puissante secrétée par le cœur, et qui apporte, un éclairage tout à fait nouveau sur les mécanismes d'action de cet organe en est un exemple. Le cœur n'est donc plus seulement une pompe mais aussi une glande, qui intervient dans la régulation du volume sanguin et de la pression artérielle. Il s'agit là d'une percée capitale pour la cardiologie, qui ouvre des horizons nouveaux dans le traitement de l'hypertension artérielle et peut-être même de certaines maladies cardio-vasculaires.

On sait maintenant que les hormones sont présentes partout dans notre corps. Produites par une foule de cellules, elles participent étroitement au développement de l'être humain à tous les stades de sa vie. Depuis la formation de l'embryon et la croissance de l'individu, jusqu'au vieillissement, en passant par la maturation sexuelle et même l'équilibre psychique, il apparaît évident que les hormones contrôlent et conditionnent le fonctionnement normal

du corps tout entier. Des travaux récents tendent aussi à prouver qu'elles jouent un rôle important dans certains dérèglements biologiques et psychiques, comme le cancer ou la dépression.

UNE HISTOIRE DE CLÉS ET DE SERRURES

Mais comment agissent les hormones? Par quels mécanismes arrivent-elles à acheminer leur message à la bonne destination? On dispose de plus en plus d'éléments de réponse sur ces questions fondamentales et complexes. « Quand on parle d'action hormonale, on ne parle plus vaguement d'une hormone et de son effet dans l'organisme. On commence à y voir beaucoup plus clair. On sait maintenant pourquoi une hormone agit de façon spécifique sur un tissu donné », explique Fernand Labrie, directeur du Laboratoire d'endocrinologie moléculaire du Centre hospitalier de l'université Laval (CHUL) et président du congrès.

On sait, par exemple, que l'insuline est la seule hormone à stimuler le pancréas, les cellules de cet organe étant dotées d'un récepteur spécifique qui reconnaît cette hormone, et pas les autres. On comprend l'importance de ce mode de reconnaissance quand on sait que l'intérieur du corps baigne dans un fluide où circulent une quantité phénoménale d'hormones. Ce sont les récepteurs hormonaux, présents à l'intérieur des cellules, qui ont la propriété de reconnaître et de pomper, en quelque sorte, les hormones véhiculées par la circulation sanguine.

Mais beaucoup de recherches se poursuivent pour percer les secrets de la transmission du message hormonal à la cellule et voir comment, une fois qu'il a atteint le gène ou

l'enzyme, il peut agir sur l'ADN cellulaire et modifier le programme biologique de la cellule.

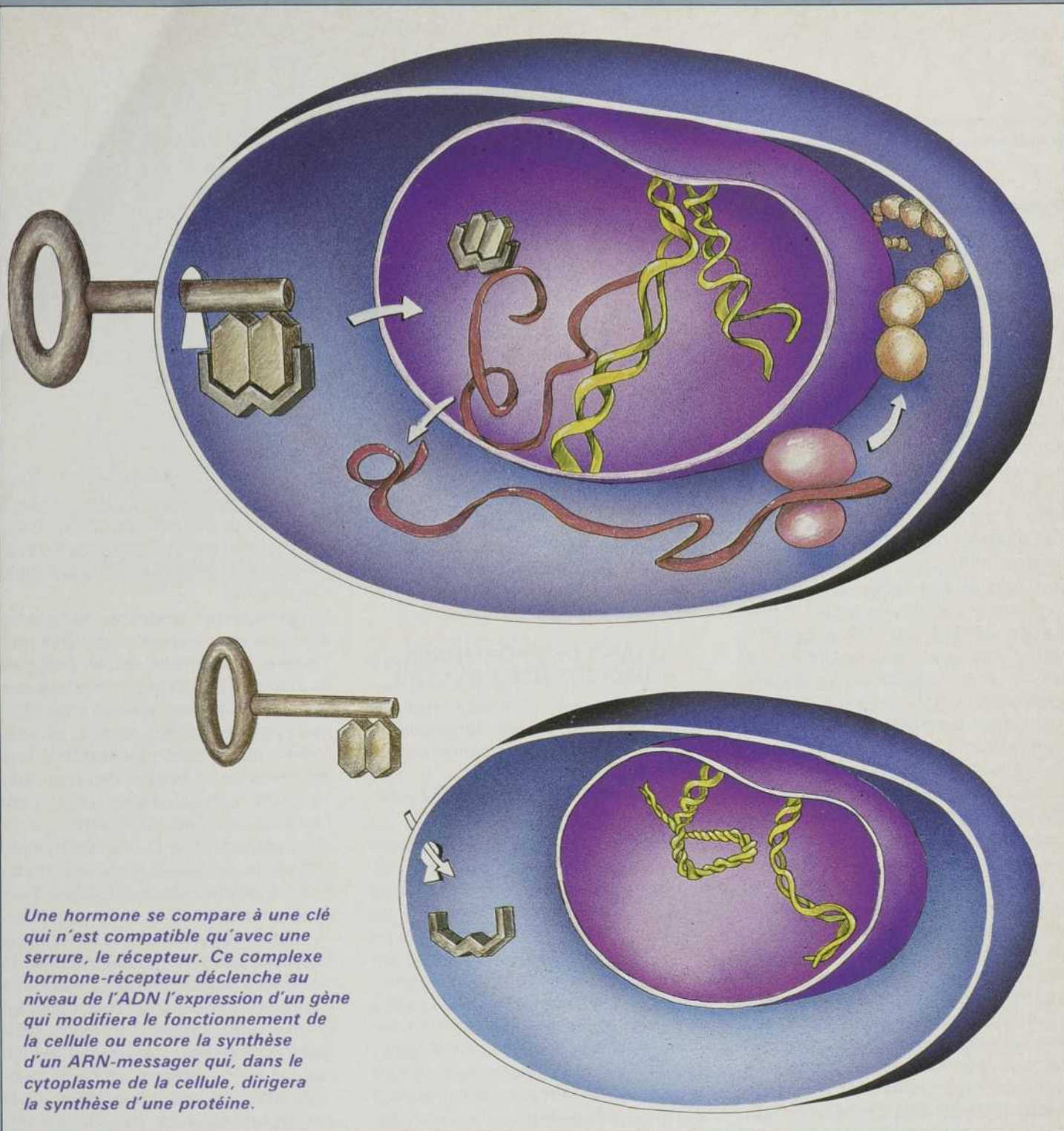
La compréhension du rôle joué par le récepteur, indispensable à l'action de l'hormone, est en train de provoquer une véritable révolution au plan thérapeutique. Désormais, on ne traite plus l'hormone comme telle, approche qui bouleverse tous les maillons de la chaîne hormonale. L'accent est plutôt porté sur le récepteur, qui permet d'agir localement, sans entraîner de réactions sur tout le reste. On peut, en effet, comparer l'hormone à une clé qui ne s'ajuste que sur une serrure, le récepteur. On bloque cette serrure avec une fausse-clé, une antihormone, qui, en se substituant à l'hormone, occupe le récepteur et empêche l'hormone d'agir normalement.

Cette nouvelle approche ouvre la voie à des progrès thérapeutiques majeurs, notamment en matière de contrôle de fertilité et de traitement du cancer.

LA PART DU LION

De toute évidence, la contraception accapare une grande part des recherches faites en endocrinologie, sans doute parce qu'elle constitue un important champ d'application. En fait, plusieurs équipes travaillent à améliorer les méthodes de contraception masculine et féminine, en jouant, précisément, sur le principe de la clé et de la serrure.

Il y a d'ailleurs du neuf en matière de contraception féminine. Édouard Sakiz, éminent chercheur français, annonçait la mise au point d'une nouvelle molécule contraceptive, une antihormone, (*Québec Science*, octobre 1984) qui mettrait peut-être fin aux problèmes engendrés par la pilule et le stérilet...



Une hormone se compare à une clé qui n'est compatible qu'avec une serrure, le récepteur. Ce complexe hormone-récepteur déclenche au niveau de l'ADN l'expression d'un gène qui modifiera le fonctionnement de la cellule ou encore la synthèse d'un ARN-messager qui, dans le cytoplasme de la cellule, dirigera la synthèse d'une protéine.

Sylvain Tremblay

Le docteur Sakiz met précisément l'accent sur le blocage du récepteur d'une hormone qui agit particulièrement lors de la grossesse et du cycle menstruel, la progestérone. Ainsi, la mise en circulation d'une antiprogestérone empêche la progestérone de jouer son rôle dans la nidation de l'œuf fécondé et le développement de celui-ci. S'il y a eu fécondation durant le cycle, cette antihormone, administrée à la fin du cycle, provo-

que l'avortement. Mais il faudra patienter encore un peu, environ cinq ans, avant que cette méthode contraceptive ne soit disponible sur le marché...

Il n'y en a d'ailleurs pas que pour les femmes! Plusieurs équipes de chercheurs en endocrinologie travaillent actuellement à mettre au point un contraceptif pour hommes en misant, bien sûr, sur les hormones.

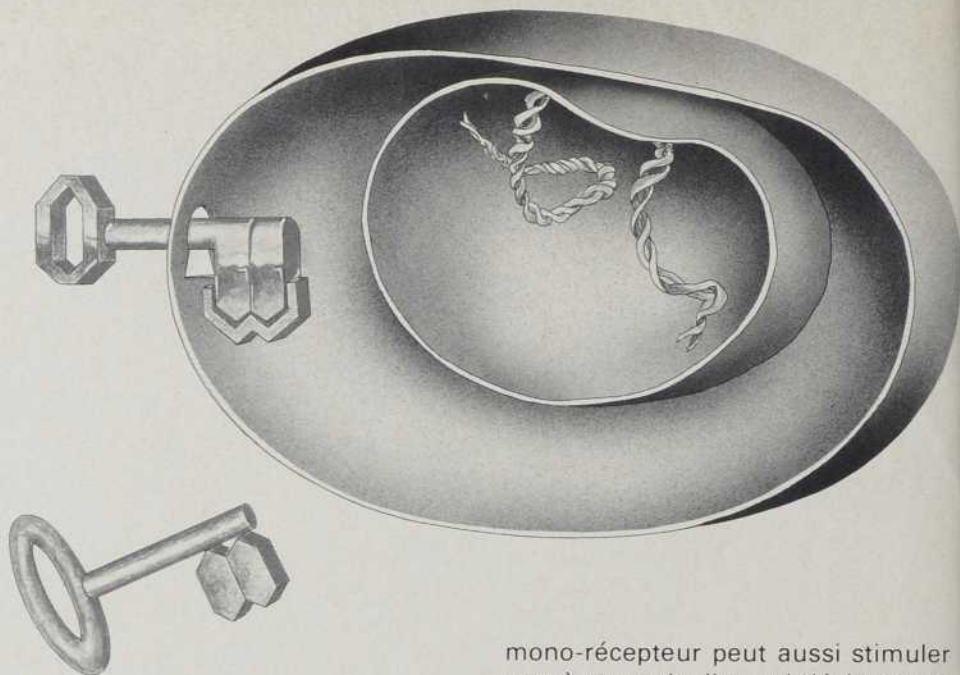
Une équipe de la République fédérale allemande, travaillant à l'Institut Max Planck à Munster, est à l'avant-garde dans ce domaine. On sait déjà que l'administration de l'hormone LHRH, qui agit essentiellement sur le système reproducteur, entraîne chez l'homme une diminution de la spermatogenèse. Cette hormone provoque aussi des effets secondaires comme la baisse de la libido et de la puissance sexuelle.

L'antihormone se fixera sur le récepteur, empêchant ainsi l'hormone d'y prendre place et par conséquent d'agir sur la cellule.

Ebo Nieschlag, de l'Institut Max Planck, a entrepris, pour sa part, de coupler la testostérone à la LHRH, afin d'éliminer les effets secondaires. Mise à l'essai sur un groupe d'hommes durant quelques semaines, cette méthode n'a provoqué aucun changement dans la puissance sexuelle ou la libido. On travaille en même temps à mettre au point un implant biodégradable (sous la peau) qui libérerait en continu de la LHRH dans le système sanguin. Les hommes n'auront peut-être pas à prendre «leur» pilule!

L'équipe allemande a entrepris, ces derniers mois, de tester à plus grande échelle (sur l'être humain) cette formule qui pourrait faire progresser la contraception masculine. Le docteur Nieschlag s'est aussi intéressé à l'antagoniste de la LHRH qui n'entraînerait pas d'effets secondaires tout en étant aussi efficace. Mais jusqu'à maintenant, cette approche n'a été mise à l'essai que sur le singe... Il reste donc à l'expérimenter sur des humains.

L'équipe de l'Allemagne de l'Ouest étudie aussi la possibilité d'utiliser les stéroïdes anabolisants en remplacement des stéroïdes sexuels. Des études préliminaires, menées auprès d'une vingtaine de volontaires, montrent que cette méthode bloque complètement la production de sperme. Les stéroïdes anabolisants sont présentement administrés à de nombreux athlètes afin d'améliorer leur performance. Prises en grande quantité, ces hormones ont des effets secondaires graves. Les doses utilisées à des fins de contraception étant beaucoup plus faibles, le seul effet secondaire constaté, à ce jour, est un gain de poids minime chez quelques sujets. En somme, pas d'inconvénients majeurs! Selon Ebo Nieschlag, les stéroïdes anabolisants bloquent l'activité de la glande pituitaire (autre nom souvent donné à l'hypophyse) encore plus efficacement que ne le



fait la testostérone. Il reste, bien sûr, à vérifier les effets à long terme des stéroïdes anabolisants sur l'organisme mâle.

QUAND DES HORMONES STIMULENT DES CANCERS

On sait déjà que certaines hormones sont susceptibles de favoriser la croissance de cellules cancéreuses, résultant en des cancers dits hormono-dépendants, comme les cancers du sein et de la prostate.

Récemment, l'équipe de Pierre Chambon, directeur de l'Unité de biologie moléculaire et de génie génétique (INSERM) à la faculté de médecine de Strasbourg, mettait en lumière le scénario qui préside au développement de ce type de cancers. Pierre Chambon annonçait aussi, lors du congrès international d'endocrinologie de Québec, qu'il avait réussi à isoler le gène responsable de la croissance dans les cas de cancers hormono-dépendants, et plus spécialement le cancer du sein, sur lequel a porté ses travaux.

Mais comment une hormone contribue-t-elle au développement d'un cancer? Selon l'explication apportée par Pierre Chambon, l'hormone vient se fixer à un récepteur présent sur la cellule. Dans une situation normale, cette association hormone-récepteur permet d'activer certains gènes qui vont ensuite commander des modifications du fonctionnement cellulaire. Mais l'association hor-

mono-récepteur peut aussi stimuler un gène particulier qui déclenchera la fabrication d'une protéine. C'est cette protéine qui commandera la division et la prolifération de la cellule cancéreuse.

Dans le cas du cancer du sein, ce sont les œstrogènes, sécrétés par l'ovaire, qui sont en cause. L'équipe du docteur Chambon a constaté que la croissance des cellules était optimale lorsqu'on introduisait, dans le milieu de culture, l'œstradiol, une hormone de la famille des œstrogènes. On a ainsi montré comment l'œstradiol activait l'expression du gène responsable de la production du facteur de croissance, qui enclenche ainsi le cercle vicieux du cancer hormono-dépendant.

Cette découverte est d'une extrême importance, car elle ouvre la voie à des approches thérapeutiques qui rompraient ce cercle vicieux. Au premier plan: les antihormones, pour mettre les cellules malignes au régime sec... Comme en contraception, il suffit de leurrer les récepteurs par de fausses-clés, des anti-œstrogènes, qui les empêchent d'agir. Ce traitement hormonal serait efficace chez 60 pour cent des patientes atteintes d'un cancer du sein. Mais la méthode de dépistage des récepteurs n'est pas encore très sûre ni très au point.

Selon Pierre Chambon, la solution réside dans l'utilisation d'une sonde génétique faisant appel à des anticorps pour dépister les récepteurs de l'œstradiol. «D'ici deux ans, on pourra diagnostiquer de façon sûre

L'endocrinologie n'est plus ce qu'elle était!

Dans l'état actuel des connaissances, le terme «endocrinologie», qui désigne la science des hormones, apparaît quelque peu dépassé. En effet, on croyait encore jusqu'à récemment, que la production des hormones et leur affectation à différents postes de contrôle dans l'organisme étaient l'affaire des grandes glandes endocrines «classiques»: hypophyse, thyroïde, surrénales. Mais, force est de constater que ces glandes ne sont pas seules à produire des hormones, puisque la plupart des organes du corps humain en produisent aussi.

On en trouve partout! Une foule de cellules peuvent en produire, et intervenir ainsi dans le fonctionnement d'un organe quel qu'il soit: estomac, pancréas, intestin, poumons, peau, et même le cerveau.

«L'hormonologie» ne se limite donc plus à l'activité des glandes dites «endocrines» c'est-à-dire dont le produit est déversé dans le milieu intérieur mais englobent tout ce qui enclenche un effet hormonal. Ces messages de la cellule, les hormones, peuvent en effet achemi-

ner leurs messages de différentes façons.

D'abord, par la voie endocrine, une cellule répond à un stimulus précis en sécrétant et en libérant, dans la circulation sanguine, une substance porteuse d'un message qui affectera un organe situé à distance. Parfois, le rôle de la substance hormonale consiste simplement à délivrer un message à une cellule située à proximité. C'est ce qu'on appelle *l'effet paracrine*. D'autres substances peuvent enfin être relâchées de l'extrémité du bras axonal d'une cellule nerveuse pour stimuler directement une cellule cible, *l'effet neurocrine*. Le mode d'action paracrine ou neurocrine reste encore difficile à reconnaître avec les moyens dont on dispose actuellement, mais on sait que les trois modes d'action peuvent s'exercer simultanément sur une cellule cible. On sait maintenant que l'action hormonale déborde largement l'effet endocrine traditionnel, le premier à être mis à jour et le seul, pendant longtemps, à être reconnu et étudié. De là, d'ailleurs, l'origine du terme «endocrinologie».

les cancers du sein hormono-dépendants, sans compter la possibilité d'évaluer l'efficacité du traitement aux anti-œstrogènes.»

Depuis deux ans, ce type de traitement, à base d'antihormone, est appliquée avec succès chez les hommes dans les cas de cancer de la prostate, le plus meurtrier après le cancer du poumon. La méthode développée par l'équipe du Laboratoire d'endocrinologie moléculaire dirigée par Fernand Labrie, au Centre hospitalier de l'université Laval, vise à soustraire la tumeur à toute stimulation hormonale. On administre alors une combinaison de LHRH — qui stoppe la sécrétion de la majeure partie des hormones sexuelles — et d'antiandrogènes — qui bloquent les récepteurs. Cette association empêche également la sécrétion d'hormones sexuelles par les sources secondaires, comme les surrénales, éliminant ainsi toute action hormonale.

Ce traitement donne déjà des résultats fort encourageants. Ainsi, le taux de mortalité s'établit à 3,3 pour cent, comparativement à un taux allant de 24 à 37 pour cent avec le traitement conventionnel. Bien que le traitement soit disponible, il semble que la majorité des patients souffrant d'un cancer de la prostate ne peuvent encore en bénéficier, déplore l'équipe du CHUL.

Grâce aux progrès réalisés dans la synthèse des antihormones, il semble que l'on soit maintenant en mesure d'agir sur les récepteurs hormonaux, sur la cellule et donc sur le processus tumoral.

LA CLÉ DE L'ÉQUILIBRE PSYCHIQUE?

Le progrès majeur survenue ces dernières années en endocrinologie, consiste, sans doute, en la découverte, dans le cerveau, de molécules appelées neuropeptides, qui jouent le rôle d'hormones, et plus précisément de neuromodulateurs.

Il est maintenant établi que ces substances, sécrétées par le système nerveux central, dont une quarantaine ont été identifiées et parfois même synthétisées, ont une fonction importante, non seulement dans la coordination de l'orchestre hormonal, mais aussi dans la transmission des informations sensorielles au cerveau, et dans l'équilibre des diverses fonctions qu'il assume. Essentiellement, ces hormones cérébrales ou neuropeptides viennent moduler, c'est-à-dire stimuler ou freiner, l'action des neurotransmetteurs, chargés de transmettre l'influx nerveux d'un neurone à l'autre. Selon les besoins, les hormones du cerveau peuvent ainsi accélérer ou ralentir la transmission de l'excitation nerveuse,

susceptible d'affecter nos comportements, nos pensées et même nos états d'âme.

On comprend pourquoi on met tant d'espoir dans les hormones cérébrales, qui pourraient devenir les «médicaments de l'esprit», et soulager ainsi les personnes atteintes de maladies mentales, plutôt démunies à ce chapitre.

C'est tout à fait par hasard que des hormones peptidiques, réputées pour leur action bénéfique sur certains viscères et dans certaines fonctions organiques (estomac, intestin, expulsion de la bile, pancréas) ont été retrouvées dans le cerveau, au début des années 70. On a aussi découvert que ces peptides, présents un peu partout dans le corps, et retrouvés dans le cerveau, sont produits au niveau cérébral par des neurones. Cela laisse croire aux chercheurs que le cerveau serait une sorte de «superglande», qu'il aurait son propre système de contrôle des activités organiques. Ainsi, dans certaines circonstances, ces peptides sont libérés, à la fois dans le cerveau et dans l'organisme, sans doute dans le but de synchroniser les activités du corps aux activités mentales. Mais les recherches se poursuivent avec acharnement pour connaître précisément ce processus que l'on croit être d'harmonisation avec tout l'organisme.

DES HORMONES SEXUELLES DANS LE CERVEAU

Étienne E. Beaulieu, de l'Unité de recherche de l'INSERM en France, a annoncé, lors du congrès de Québec, une percée importante dans ce champ de la neuro-endocrinologie: la présence, dans le cerveau, d'hormones sexuelles, qui sont des hormones stéroïdes (ces hormones sont produites par les glandes cortico-surrénales et les glandes sexuelles) ainsi que leurs récepteurs. Cette découverte a surpris un peu, car on ne

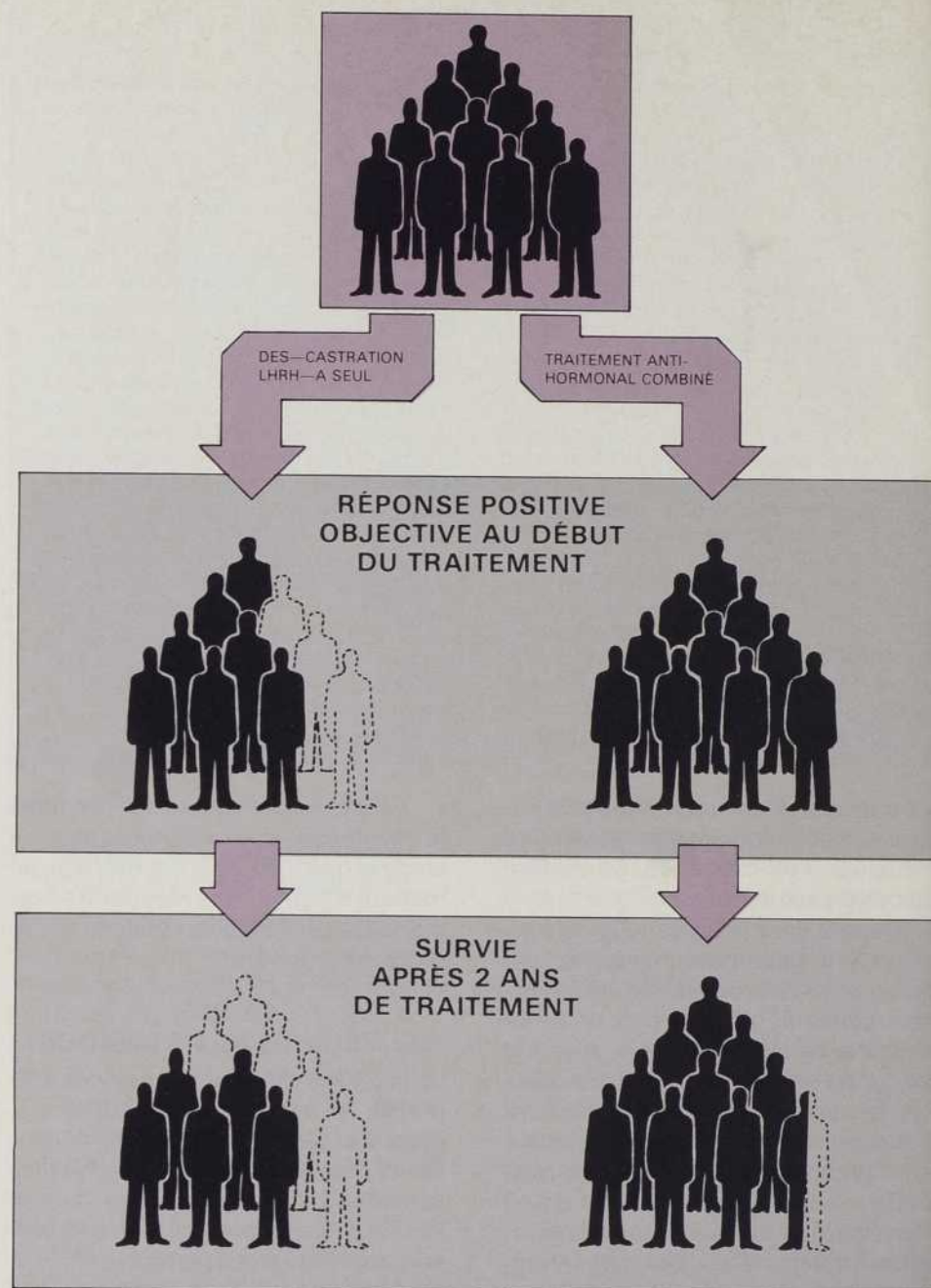
s'attendait pas à trouver de molécules aussi grosses et aussi complexes dans le cerveau. «La découverte de neurostéroïdes ouvre un nouveau chapitre de la physiologie cérébrale,» dit le docteur Beaulieu.

C'est en constatant que les comportements sexuels persistaient chez le rat après la castration, que les chercheurs ont conclu à la présence d'hormones, même après l'ablation des glandes sexuelles. Il existerait donc, suggère Étienne E. Beaulieu, un mécanisme dans le cerveau, qui règle la production des stéroïdes sexuels indépendamment des glandes. Le cerveau pourrait ainsi réagir à diverses influences et à son environnement, indépendamment du reste du corps.

De plus, une série de résultats scientifiques récents laissent penser que les hormones sexuelles jouent un rôle important dans la croissance des tumeurs cérébrales. Plusieurs équipes, à travers le monde, ont en effet identifié dans des cellules de tumeurs appelées «méningiomes» l'existence de récepteurs, capables d'accueillir des hormones sexuelles féminines, en particulier les œstrogènes et la progestérone. Incidemment, ces tumeurs seraient plus fréquentes chez les femmes que chez les hommes.

Par ailleurs, les gliomes, des tumeurs qui se développent sur les cellules dites gliales du cerveau, sur lesquels on a repéré des récepteurs d'hormones masculines, les androgènes, sont plus fréquents chez l'homme. En fait, on a observé la présence de récepteurs d'hormones stéroïdes dans le tissu cérébral normal, mais en plus grand nombre dans les cas de méningiomes et de gliomes.

Plusieurs recherches tendent également à établir un lien entre les hormones stéroïdes et certaines maladies. On note, par exemple, des anomalies dans le cycle du cortisol (hormone produite par les glandes



Avec le nouveau traitement pour le cancer de la prostate, une combinaison de LHRH et d'antiandrogènes (à droite), le taux de mortalité n'est que de 3,3 pour cent au lieu de 24 à 37 pour cent.

surrénales), chez certaines personnes souffrant de dépression ou d'excitation maniaque. On constate aussi des perturbations psychiques (syndrome de Cushing) chez des patients ayant un taux élevé d'hormones corticoïdes.

Sachant que certaines maladies ou troubles psychiques peuvent être causés par un manque ou un surplus de certaines hormones cérébrales ou de leurs récepteurs, ou encore par le plus ou moins bon fonctionnement

de certains mécanismes de décharge des neuromodulateurs, il devient possible d'intervenir pour rétablir l'ordre et l'harmonie.

Mais, cette entreprise reste aléatoire, tant qu'on n'a pas réussi à mieux comprendre le fonctionnement fort complexe du cerveau. Dans cette vaste opération, les hormones se révèlent des alliées de première importance.

On peut croire, à l'instar des spécialistes du monde entier, que les hormones apporteront des solutions à des problèmes jusqu'ici insolubles, prenant ainsi une place privilégiée parmi les découvertes médicales importantes en cette fin de 20^e siècle. □

LA MICRO-INFORMATIQUE... un jeu d'enfant

- Qu'est-ce qu'un ordinateur?
- Pourquoi un ordinateur?
- Comment fonctionne un ordinateur?
- Ordinateur et langage
- Écrivons un programme
- Un peu de technique
- Qu'est-ce qu'un micro-ordinateur?
- Programmation
- Quelques exemples pour comprendre les langages évolués



4,95 \$

Véritable initiation, cet ouvrage ne requiert aucune connaissance préalable et fera du lecteur un passionné de cette petite boîte mystérieuse que chacun aura un jour chez soi: le micro-ordinateur.

Nombreuses illustrations et schémas



7360, boulevard Newman
Ville LaSalle (Québec) H8N 1X2
Téléphone (514) 364 0323

BIOSPHERE

ENFIN UN MAGAZINE CAPTIVANT



en français sur la faune et la flore du monde entier. **BIOSPHERE**, c'est un regard écologique sur les oiseaux, les mammifères, les reptiles, les plantes et les insectes, sur tous ces organismes grands et pe-

tits qui peuplent la terre. Avec ses photos couleurs, **BIOSPHERE** deviendra une lunette d'approche qui captera pour vous des formes de vie fascinantes. Toutes ces découvertes vous en apprendront un peu plus sur vous-même et sur cette planète que nous



partageons tous. Devenez membre de la Fédération canadienne de la faune et vous recevrez



6 numéros de **BIOSPHERE** pour seulement

17,50 \$
par année

BIOSPHERE N'EST PAS DISPONIBLE
DANS LES KIOSQUES À JOURNAUX

Je désire devenir membre de la Fédération canadienne de la faune et recevoir à ce titre BIOSPHERE

Nom _____

Adresse _____ App. _____

Ville _____

Prov. _____ Code postal _____

MODE DE PAIEMENT

Chèque ou mandat postal

Visa Mastercard

Numéro de carte

Expiration

____ - ____

X _____

Signature

Veillez ajouter 4,00 \$ pour toute adresse à l'extérieur du Canada. Prière d'envoyer votre chèque ou mandat postal à :
Fédération canadienne de la faune
1673, av. Carling
OTTAWA (Ontario)
K2A 3Z1

1-800-267-9960 poste 99

En cours d'approbation



TON CORPS sa structure son fonctionnement

Paul Thibault

Conçu expressément pour répondre à l'esprit, au contenu et à l'objectif du programme de biologie humaine en 3^e secondaire.

Trois grands thèmes:

- La nutrition
- La fonction de relation
- La fonction de reproduction

Nombreuses illustrations et photographies couleurs. Documentation sur demande.



éditions hurtubise hmh ltée

7360, boulevard Newman
Ville LaSalle (Québec)
H8N 1X2
Téléphone (514) 364 0323

À la recherche de la MÉMOIRE

Grâce à des recherches de pointe,
dont certaines se déroulent à Montréal,
on commence à en percer les mystères

par Claire Chabot

La mémoire fut longtemps considérée comme le «trou noir» de la neurobiologie. En 1984, ce n'est plus le cas: 30 années de recherche ont permis de percer certains mystères du cerveau humain et de formuler plusieurs hypothèses. Ce sont d'ailleurs d'éminents chercheurs canadiens qui ont fourni les réponses les plus plausibles à certaines interrogations. Par exemple, y a-t-il un ou plusieurs systèmes mnémoniques? Peut-on apprendre sans se souvenir? Pourquoi nos souvenirs d'enfance sont-ils si vagues?

UNE GRANDE DAME DU CERVEAU

La mémoire n'est pas une faculté purement humaine puisque tout organisme, si petit soit-il, est doté de capacités d'apprentissage. Par contre, le cerveau humain peut contenir une quantité impressionnante d'informations. Mais ce qui distingue l'être humain serait, en fait, la spécialisation de son langage et de sa mémoire qui lui procure un niveau de conscience unique sur la continuité de la vie. Les neurologues se sont attardés beaucoup à l'étude des troubles du langage — les aphasies, selon la terminologie médicale — délaissant le champ des fonctions non verbales. C'est toutefois par l'étude de ces dernières que le docteur Brenda Milner, chercheuse attachée à l'Institut neurologique de Montréal, a acquis une renommée mondiale. Elle a reçu, l'an dernier, le prix Killam du Conseil des arts du Canada; elle a récemment été décorée de l'Ordre du Canada et elle doit recevoir ce mois-ci le troisième «Hermann Von Helm-

holt Award». Elle se classe également parmi les scientifiques canadiens les plus susceptibles de se voir décerner un prix Nobel.

Directrice du laboratoire de neuropsychologie de l'Institut neurologique de Montréal, professeure au département de neurologie et neurochirurgie de l'université McGill, conférencière, auteure de nombreux articles, Brenda Milner mène avec succès, à 66 ans, une carrière des plus stimulantes. Ce ne fut pas une mince affaire que de rencontrer cette grande dame de la neuropsychologie, car sa vie professionnelle est très chargée.

C'est dans les années 50 qu'elle entreprit des recherches sur l'hémisphère droit du cerveau et les fonctions non verbales qu'on lui attribue habituellement. Elle étudia principalement des épileptiques souffrant de différents troubles de mémoire, patients de Wilder Penfield, fondateur de l'Institut neurologique de Montréal et chercheur reconnu dans ce domaine.

Étudier des épileptiques présentait un avantage certain: ils étaient jeunes — dans la vingtaine environ —; en bonne santé, si on omet leurs crises; motivés car ils coopéraient volontiers même lorsqu'il s'agissait d'essayer de nouveaux tests. Ces épileptiques étaient référés à l'Institut pour subir une intervention au lobe temporal, mise au point par le docteur Penfield, visant à diminuer la fréquence de leurs crises ou même à les éliminer complètement. Ces patients étaient, pour Brenda Milner, «une richesse inouïe de population clinique» puisqu'ils fournissaient, à la suite de l'intervention chirurgicale, des données considérablement plus

intéressantes que des cas d'accidents crâniens qui ne «respectent pas les frontières anatomiques du cerveau».

L'aspect pratique de ses recherches fondamentales sur la mémoire est apparu très tôt. «Avec les malades du docteur Penfield, j'ai fait des découvertes sur les fonctions mnésiques du lobe temporal qui ont aidé à diagnostiquer» et ont ainsi permis de déceler des lésions cérébrales. Au début des années 50, deux épileptiques ont souffert d'une grave amnésie à la suite d'une lobectomie du temporal gauche, intervention tout à fait acceptable pour guérir les cas d'épilepsie grave. Selon W. Penfield et B. Milner, cela devait s'expliquer par la présence d'une lésion occulte dans la même zone de l'autre hémisphère. Plusieurs années après l'intervention, l'un des deux patients mourut et l'autopsie révéla effectivement une lésion bilatérale. La lésion occulte devait s'être produite durant l'enfance et n'avait pu alors être détectée. C'est pour empêcher ce genre d'accident que Brenda Milner mit au point des tests qui permettent d'évaluer la mémoire d'un individu pour lui éviter une amnésie permanente à la suite de l'opération. Le test le plus connu consiste à injecter du sodium amyral dans la carotide pour interrompre momentanément l'activité d'un hémisphère; on peut alors étudier le fonctionnement de l'autre hémisphère et possiblement y découvrir une lésion.

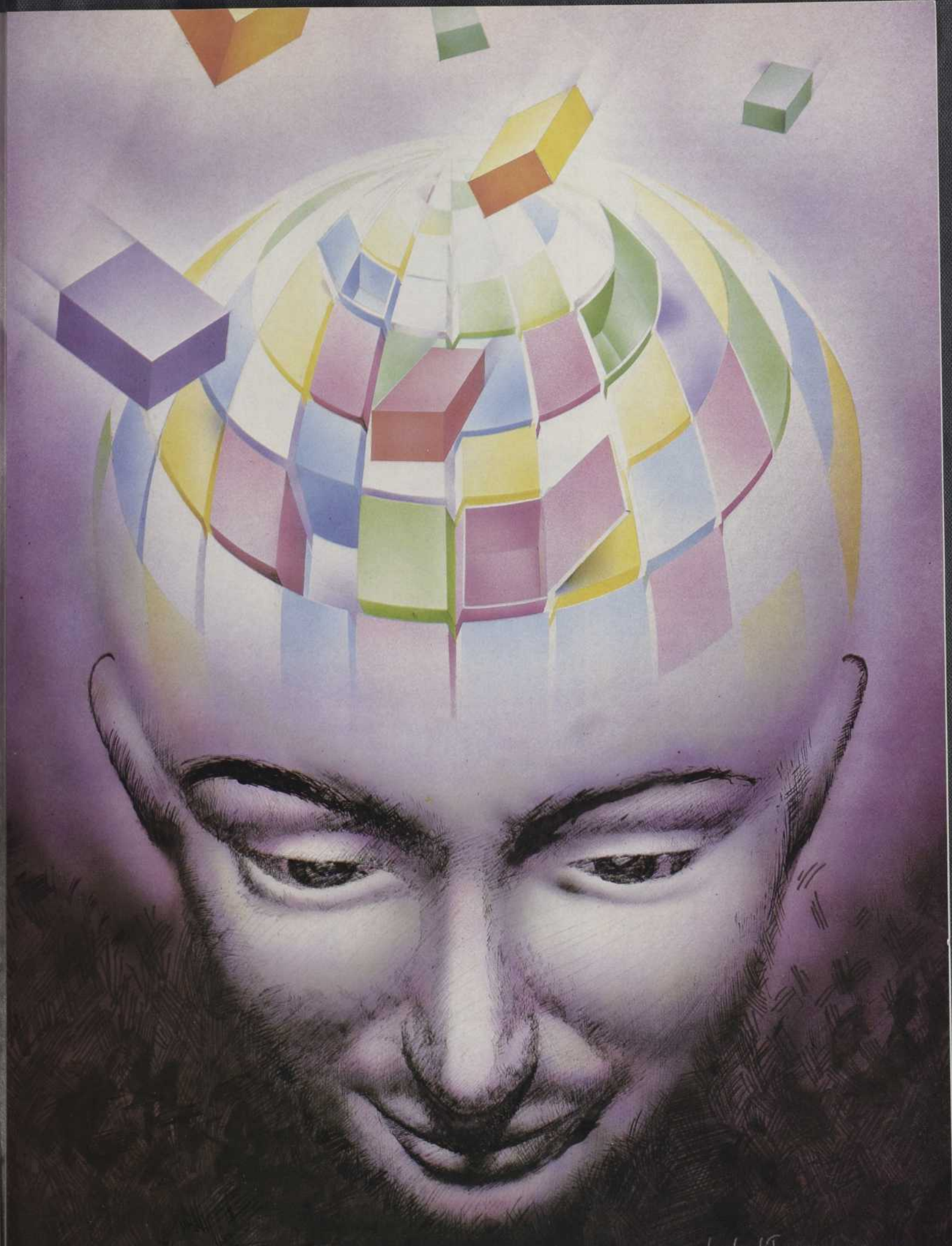
LE CÉLÈBRE MONSIEUR H. M.

Si les travaux de Brenda Milner sont connus mondialement, c'est indéniablement grâce au célèbre amné-

...s d'acq
...specter
...iques d

...s recher
...mémor
...malades
...fait des
...s mraés
...ont aide
...permis d
...rales. Au
...épilept
...ve amri
...omie du
...on tout
...les cas
...Pentia
...explique
...n occute
...tre hém
...près l'im
...patiens
...effective
...La lésion
...te d'uram
...ors être
...écher ce
...ia Milner
...mettant
...activit
...e perma
...n. Le test
...écher du
...ide pour
...nt l'acti
...aut alors
...ra l'autre
...y décou

...ner sont
...est indé
...ra amné



by [illegible]

Brenda Milner, directrice du Laboratoire de neurophysiologie de l'Institut neurologique de Montréal, est aujourd'hui connue internationalement grâce à ses travaux sur la mémoire, en particulier ses études du cas du célèbre amnésique H.M.

sique désigné dans le milieu médical par les initiales H. M. Cet Américain de 27 ans souffrait de graves crises d'épilepsie qui l'empêchaient de travailler; leur fréquence avait atteint un point tel qu'il pouvait subir jusqu'à 12 crises mineures en deux heures et 50 crises majeures par année. Il subit une intervention chirurgicale bilatérale dans les structures profondes du cerveau, qui détruisit la majeure partie du système limbique auquel on attribue un rôle de régulateur des instincts et de l'affectivité. À la suite de cette opération, pratiquée par le docteur W. B. Scoville, de Hartford au Connecticut, H. M. n'eut plus de crise d'épilepsie, mais souffrit d'une grave amnésie antérograde, c'est-à-dire qu'il ne gardait que les souvenirs antérieurs à l'opération.

Ses comportements émotionnels et sociaux ainsi que sa capacité verbale de s'exprimer sont demeurés intacts. Son quotient intellectuel a augmenté légèrement, son cerveau n'étant plus perturbé par de fortes crises épileptiques. Il se souvient de sa date de naissance, des détails de son enfance et de tout ce qui précède de deux ans environ son opération. Mais depuis 30 ans, H. M. oublie au fur et à mesure; ses souvenirs personnels se sont interrompus à 27 ans. Il a maintenant 58 ans.

Dès ses premières rencontres avec H. M., le docteur Milner découvre que sa mémoire immédiate est intacte. Sur demande, il peut retenir une série de trois chiffres, mais dès que son attention est détournée, par une sonnerie de téléphone par exemple, il oublie non seulement les chiffres, mais aussi ce qu'il faisait et même l'endroit où il est. Toutefois, comme l'a démontré Brenda Milner, H. M. peut apprendre à une vitesse normale à effectuer différents tests d'habiletés, transposer par exemple le dessin d'une étoile pendant qu'il regarde ses mains dans un miroir,



Louis Pélipin

bien qu'il ne puisse se souvenir d'avoir exécuté ce test plusieurs fois.

Le cas de H. M. a fourni la preuve biologique que la mémoire est un système multifactoriel qui sépare l'apprentissage des faits, de l'apprentissage d'habiletés. «C'est important pour nous, psychologues et neurologues, de faire cette dissociation, ajoute Brenda Milner. On n'aurait pas osé faire cette distinction avec les personnes normales mais là on découvre, par ces expériences, les choses qui sont dissociables dans le cerveau.»

DEUX MÉMOIRES EN JEU

Lorsqu'au début des années 60, Brenda Milner fit connaître ses observations sur le cas H. M., le monde scientifique écarta l'hypothèse de l'existence de deux formes d'apprentissage, estimant que ce ne devait être qu'une simple habileté motrice. Ce n'est qu'au milieu des années 70 que la thèse gagna de la crédibilité quand Richard Hirsh, de l'université

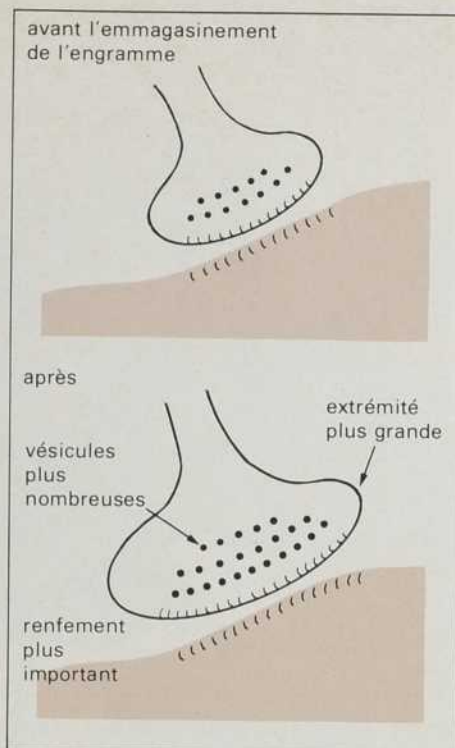
McGill, formula l'hypothèse de l'existence de deux systèmes mnémoriques, soit la mémoire des faits et la mémoire d'habiletés. La première serait la capacité d'apprendre une information précise, comme des noms ou des dates d'événements historiques. On peut mémoriser très facilement et pour longtemps ce genre d'information. Lorsque l'on se plaint de «trou de mémoire» ou de ne pas avoir de mémoire, c'est à ce type d'information que l'on se réfère.

Les multiples habiletés sont plus difficiles à mémoriser puisqu'elles s'acquièrent par la pratique. On n'apprend pas du jour au lendemain à nager, à conduire une automobile ou à jouer d'un instrument de musique. Mais une fois maîtrisée, une habileté se désapprend difficilement, même si ce n'est que pour corriger certains défauts.

Pour expliquer ces deux systèmes mnémoriques, on suppose qu'il existait, avant que le cerveau humain n'évolue jusqu'à son état actuel, un



Jean Beaudet



système primitif incluant la mémoire d'habiletés. Plus complexe, le système responsable de la mémoire des faits se serait édifié sur l'ancien et des connexions se seraient formées entre les deux.

L'existence de plusieurs systèmes mnémoniques est maintenant bien établie. Récemment, un professeur de l'Université de Toronto suggérait même qu'il pourrait y avoir une division à l'intérieur même du système de mémoire des faits. Il distingue la mémoire épisodique, plus liée à des événements vécus («Je déteste les crevettes») de la mémoire des faits établis («Paris est la capitale de la France»).

Au cours du développement d'un individu, la mémoire des faits apparaîtrait plus tard que le système plus primitif qu'est la mémoire d'habiletés. C'est ce que tend à prouver une recherche récente de Mortimer Mishkin qui, après avoir étudié à l'université McGill, est maintenant neuropsychologue au National Institute of Health du Maryland. Son étude a démontré que, chez de jeunes singes, la mémoire des habiletés est fonctionnelle dès leur naissance et celle des faits, vers l'âge de un an ou plus.

De leur côté, le docteur Shacter et M. Moscovitch, de l'Université de Toronto, suggèrent, à la suite d'une étude dont ils publieront sous peu les

résultats, que chez l'être humain, le système de mémoire des faits deviendrait mature au cours de la jeune enfance. Cela expliquerait pourquoi nos souvenirs d'enfance sont si vagues; en effet, chez l'enfant naissant, le développement du système neurologique, nécessaire à ce système de mémoire, n'est pas encore terminé.

UN RÉSEAU DE CIRCUITS ÉLECTRIQUES

Dans les années 50, alors que les recherches pour comprendre le mystérieux phénomène de la mémoire s'intensifiaient, on s'interrogeait sur la nature organique du souvenir, que les spécialistes ont appelé «engramme» ou «trace mnésique». Quels étaient ces fameux engrammes et où étaient-ils situés dans notre cerveau? Pouvait-on retracer l'endroit où se trouvait une information comme la connaissance de l'alphabet? Ce genre de questions a guidé de nombreuses recherches qui ont donné naissance à deux principales théories à l'origine d'un chaud débat: la théorie des circuits électriques et la théorie biochimique.

Encore une fois, c'est un chercheur de l'université McGill, Donald Hebb, qui, en 1946, émit l'hypothèse que l'engramme était retenu dans un circuit fermé et qu'il se consolidait ainsi par auto-entretien, un peu

Les synapses, lieux de connexion entre deux cellules nerveuses, seraient impliqués dans la mémoire intermédiaire et peut-être aussi dans la mémoire à long terme. Le schéma ci-haut illustre un modèle de mémoire dans lequel la synapse se modifie.

comme un ordinateur. À la naissance, nous aurions des circuits nerveux caractéristiques de notre espèce, les «protocircuits», qui seraient les supports de la mémoire génétique ou spécifique (innée). Après la naissance, sans aucune augmentation du nombre de neurones, la structure des circuits neuroniques se modifierait avec l'acquisition d'informations et d'expériences: c'est ce qu'on appelle les métacircuits.

Une expérience connue sert à démontrer que la mémoire se loge dans les circuits nerveux du cerveau. Trois groupes de rats frères furent placés chacun dans un milieu différents: standard, appauvri et enrichi. On constata que les rats issus du milieu enrichi avaient une écorce cérébrale plus lourde de six pour cent, que leurs cellules nerveuses avaient augmenté de taille et que le réseau nerveux s'était complexifié.

De son côté, Wilder Penfield fit une expérience qui, selon lui, appuyait la théorie des circuits électriques. Ce chercheur s'aperçut qu'une stimulation électrique du lobe temporal droit provoquait chez certaines personnes la resurgance de souvenirs précis. Par exemple, cette épileptique qui évoqua cette étrange histoire: elle marchait dans les champs quand un homme s'approcha d'elle et ouvrit un sac rempli de serpents, lui occasionnant une peur horrible. La véracité de cette histoire fut confirmée par ses parents. En se basant sur ses expériences, W. Penfield avança que les souvenirs seraient enregistrés comme sur une bande magnétique et il s'agirait de pouvoir les stimuler pour réussir à évoquer le passé. Ces hallucinations provoquées chez certains épileptiques, qui ressemblent à un dédoublement de la conscience, restent encore une énigme pour la science. Brenda Milner, pour sa part, ne croit pas que ces étranges phénomènes expliquent le fonctionnement de la mémoire.

Lorsqu'il y a lésion de certaines structures du système limbique, il s'ensuit une amnésie antérograde. Inversement, la stimulation de ces zones, lors d'interventions chirurgicales, déclenche parfois la remémorisation de souvenirs.

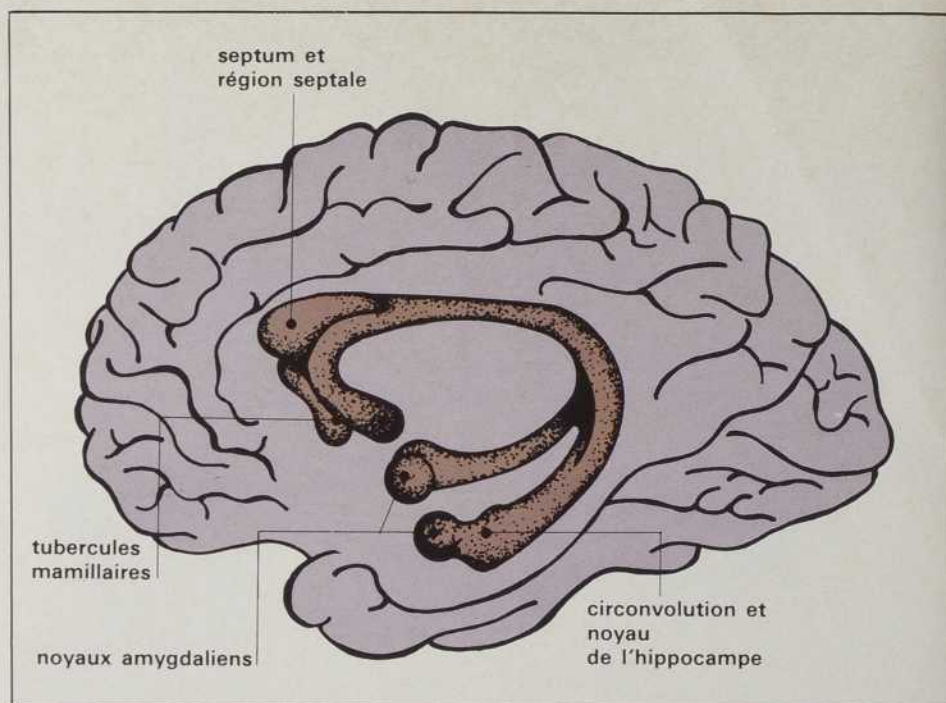
AVEC DES PLANAIRES CANNIBALES

La première expérience tendant à prouver la nature biochimique de la mémoire, c'est-à-dire qu'elle se trouverait dans des molécules spécifiques, fut celle du transport de mémoire. Au départ, on supposait que si la mémoire possédait une nature biochimique et était stockée quelque part dans le cerveau, elle pouvait donc être transférée ou injectée, comme un vaccin. Pour cette expérience, on choisit, en raison de leur cannibalisme, des vers planaires et on les conditionna, à l'aide de chocs électriques, à se rouler en boule en présence de la lumière. On donna à manger à d'autres planaires, des broyats de planaires conditionnées. McConnell obtint alors, de ces planaires cannibales, des résultats supérieurs à l'apprentissage.

Cette expérience fut très contestée dans le milieu scientifique et jamais personne n'a pu reproduire les mêmes résultats. Elle suscita d'autres recherches visant à prouver la nature chimique et le transfert de la mémoire. Avec une impatience fébrile, on attendait la venue prochaine de la pilule de mémoire. Les étudiants s'imaginaient déjà cannibales afin de profiter des connaissances de leurs professeurs. Hélas! il leur faudra rester au bon vieux système d'éducation.

Actuellement, afin de comprendre la nature biochimique de la mémoire, on étudie des systèmes nerveux moins complexes. Ainsi, Éric Kandel, de l'Université de Columbia, à New York, étudie l'*Aplysia*, une sorte d'escargot marin qui possède un système nerveux de 20 000 cellules (le cerveau humain en possède plus de dix milliards). Il a réussi à faire le diagramme d'apprentissage de l'*Aplysia*, le décrivant cellule par cellule.

L'apprentissage se ferait lorsque certaines cellules d'un circuit libère-



raient des substances connues sous le nom de neurotransmetteurs. Ceux-ci seraient des messagers qui établiraient la communication entre les cellules nerveuses. On connaît environ une demi-douzaine de neurotransmetteurs. Kandel a cerné celui qui serait essentiel à l'apprentissage chez l'*Aplysia*, la sérotonine. Ce transmetteur n'est toutefois pas connu pour être impliqué directement dans la mémoire chez les mammifères.

Il est difficile de faire le pas entre les recherches sur les systèmes nerveux simples et celui de l'homme. Cependant, les progrès dans la compréhension de la mémoire sont rapides. Les recherches sur la maladie d'Alzheimer, forme de démence sénile qui atteint les personnes âgées, pourraient, entre autres, y contribuer. Les personnes atteintes de cette maladie ont, semble-t-il, une déficience en acétylcholine, un neurotransmetteur, qui aggraverait leur problème de mémoire. On traite présentement ces malades en leur administrant un médicament qui augmente la production de ce neurotransmetteur, mais, malheureusement, ça ne semble pas aussi efficace que prévu.

À COURT, MOYEN OU LONG TERME

Si le débat entre les deux théories fut animé par le passé, la majorité des scientifiques croient présentement

qu'il y a conciliation entre les deux théories sur la nature de la mémoire : électrique et biochimique. On distingue trois étapes dans l'acquisition d'information : la mémoire immédiate, la mémoire intermédiaire et la mémoire à long terme. À chaque seconde, on saisit de nouvelles données, que ce soit par stimulation sensorielle, la pensée ou le rêve, mais notre cerveau en perdra une partie. C'est ce qu'on appelle la mémoire immédiate, bien que certains scientifiques refusent de l'intégrer comme un phénomène mnémotique. Par contre, une grande partie de l'information pénétrera dans le domaine de la mémoire intermédiaire.

Les informations retenues à court terme demeureront en mémoire de quelques heures à plusieurs jours, puis seront aussi partiellement perdues. Par exemple, on se rappelle facilement ce qu'on a mangé le midi, mais après une semaine, on l'aura probablement oublié. La mémoire intermédiaire est caractérisée par un processus électrique qui se produit au niveau des synapses, lieux de connexion entre deux cellules nerveuses. C'est l'étape intermédiaire entre le stockage à court terme et celui à long terme. Dans ce cas-ci, la théorie des circuits électriques se révèle être vraie.

La mémoire à long terme, elle, serait de nature biochimique. Les neurotransmetteurs et la synthèse des protéines jouent alors un rôle



François Picard

L'apprentissage des faits et celui des habiletés font appel à deux systèmes mnémoniques différents. Le pianiste Ray Charles, par exemple, qui, depuis plusieurs années, a une mémoire des faits défaillante, a conservé intactes ses connaissances du piano et du chant.

prépondérant. Selon l'hypothèse actuellement la plus répandue parmi les chercheurs, il y aurait des changements chimiques au niveau des synapses. Déjà à l'étape intermédiaire, on peut retrouver des changements morphologiques au niveau des synapses, ceux-ci se modifiant très rapidement.

Pourquoi les personnes âgées se rappellent-elles plus facilement des souvenirs lointains que ce qu'elles ont fait la semaine dernière? Il semble que l'information emmagasinée à long terme s'efface plus difficilement parce qu'elle aurait été consolidée à plusieurs reprises. L'importance de rappels fréquents suggère qu'il pourrait exister un «point physiologique de l'oubli». Ainsi, 30 ans après son opération, H. M. a perdu beaucoup de l'information qu'il avait pu retenir, faute de ne pouvoir la consolider.

On avance l'hypothèse que les états émotionnels et la période de rêve pourraient jouer un rôle sur la

consolidation des souvenirs, mais il se fait très peu de recherches sur cette question. De plus, il est difficile d'interpréter des recherches sur le rôle des rêves chez différents animaux puisque ceux-ci ont, contrairement à l'homme, un sommeil en une seule phase.

LES BIENFAITS DE L'OUBLI

Tous les individus n'ont pas la même perception visuelle. En regardant un paysage, chaque personne retient différentes choses. On parle de gens qui ont une mémoire photographique appelée aussi eidétique. Il semble que cette facilité de mieux percevoir visuellement est plus fréquente chez les enfants et que cette caractéristique se perdrait chez l'adulte. Mais certaines personnes sont plus «visuelles» que d'autres, ainsi les artistes seraient de ceux-là.

«La mémoire est sélective» nous dit Brenda Milner. On se plaint tous de notre trop grande facilité à oublier. Comme il serait agréable de pos-

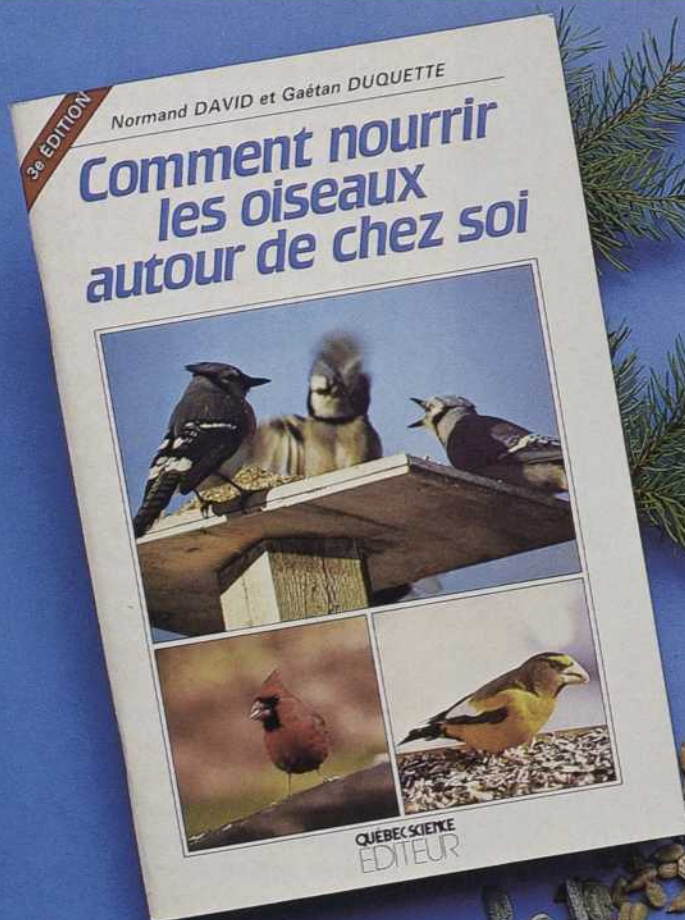
séder une mémoire d'ordinateur où on ne fait qu'appuyer sur des touches pour avoir de façon complète et classifiée l'information désirée. Notre mémoire est trop souvent «en panne» à notre goût.

Mais l'oubli est non seulement une fonction de la mémoire, mais il pourrait être «vital». Un neurologue soviétique, A.R. Luria, a décrit dans *L'Esprit d'un mnémotiste* la vie d'un individu qui souffrait de se souvenir de tout. Il emmagasinait tout ce qu'il percevait. Merveilleux, direz-vous? Il pouvait donner la description d'une conversation tenue 20 ans auparavant dans un lieu quelconque. On lui demanda de retenir une formule mathématique aussi absurde que compliquée et 15 ans plus tard on lui demanda à l'improviste de la répéter, ce qu'il fit parfaitement. Mais, ne pouvant assumer aucune fonction parce qu'il avait de la difficulté à comprendre à cause des rappels constants qu'une simple phrase suscitait, il devient homme-mémoire professionnel dans un théâtre.

Les connaissances actuelles des fonctions du cerveau et de ses pathologies se sont considérablement approfondies, mais on ignore toujours comment le cerveau effectue, à partir de transformations de substances chimiques, sa tâche principale, celle de produire la pensée et les souvenirs. Volonté, subconscient, raison, perception sensorielle, émotions et rêves sont tous impliqués dans l'élaboration de nos souvenirs.

Les chercheurs espèrent, d'ici les dix prochaines années, percer les plus grands mystères de ces engrammes abstraits. Où sont-ils? Comment fonctionnent leurs systèmes de codage et de classification? Sur quels critères se base le cerveau pour sélectionner les informations? Sans atteindre pourtant ses propres limites, la compréhension du fonctionnement du cerveau dépasse encore notre entendement. □

OFFREZ LE CADEAU QUI SE RENOUVELLE À CHAQUE MOIS DE L'ANNÉE



UN ABONNEMENT À
QUÉBEC SCIENCE



et recevez **GRATUITEMENT**

ce livre pratique, spécialement conçu pour le Canada
« COMMENT NOURRIR LES OISEAUX AUTOUR DE CHEZ SOI »
 par Normand David et Gaétan Duquette (72 pages)

Une carte-cadeau sera envoyée directement à son destinataire en votre nom.

Veillez abonner la personne suivante pour

1 an / 12 numéros, au coût de **25 \$**
 2 ans / 24 numéros, au coût de **44 \$**
 1 an / à l'étranger, au coût de **35 \$**

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

Pour avoir abonné la personne dont j'ai inscrit le nom à gauche, veuillez m'envoyer gratuitement le livre «Comment nourrir les oiseaux autour de chez soi».

VOTRE NOM _____

ADRESSE _____

CODE POSTAL _____

TÉL. _____

Chargez à mon compte Mastercard Visa
 Date d'expiration [] [] [] [] numéro _____

Chèque ou mandat postal ci-joint

Faites parvenir les deux coupons avec votre paiement à l'adresse suivante:

Le magazine QUÉBEC SCIENCE
 Case postale 250, Sillery, Québec G1T 2R1
 Pour information: de Québec: 657-3551, poste 2854
 de l'extérieur: 1-800-463-4799, poste 2854

par François Picard

Depuis trois ans environ, les expériences de télétravail se sont multipliées dans plusieurs pays et leurs résultats ont été si encourageants que de plus en plus de travailleurs en profitent maintenant régulièrement. Une expérience réalisée dernièrement, à Québec, à l'École nationale d'administration publique (ENAP), a, pour sa part, confirmé l'intérêt de ce nouveau mode de travail.

Faire du télétravail, c'est travailler à domicile ou dans un local autre que le bureau régulier d'une entreprise, tout en restant en relation avec ce bureau par le biais d'un micro-ordinateur et du réseau téléphonique. L'ordinateur peut alors servir aussi bien à aller chercher des données sur l'ordinateur de la compagnie qu'à y envoyer d'autres données, des textes ou du courrier.

Étant donné les caractéristiques bien particulières de cette forme de travail, on comprendra qu'elle soit plus utile à certains corps de métiers qu'à d'autres. Au Québec, plusieurs centaines de personnes l'ont essayée et sont maintenant convaincues de son intérêt. Il s'agit de dactylos, de programmeurs, de personnes souffrant de paralysie partielle ou d'arthrite, mais aussi de professionnels ou de chercheurs, de journalistes, de traducteurs, voire de gestionnaires d'entreprises. Certains pratiquent le télétravail à temps partiel, d'autres en permanence.

Parmi les avantages du télétravail, notons le fait de pouvoir s'isoler au calme pour se concentrer sur ce que l'on doit faire, pour rédiger des textes qui demandent toute notre attention. La plupart du temps, on peut aussi ne travailler qu'aux heures où l'on est le plus productif: elles ne correspondent pas toujours au 9 à 5 traditionnel. Pour certains, le télétravail leur permet d'être plus souvent ou plus facilement avec leurs enfants, pour d'autres, d'habiter plus loin de la ville sans en subir les inconvénients. Dans d'autres cas, ce sont les compagnies elles-mêmes qui favorisent ce mode de travail à distance à cause des réductions de coûts d'exploitation que cela entraîne.

L'expérience mise sur pied l'hiver dernier par l'ENAP avait pour but l'analyse du phénomène du travail à domicile. Sept personnes de cette institution utilisaient chez elles des ordinateurs IBM-PC ou compatibles pour écrire des documents, traiter des affaires courantes ou échanger du courrier électronique. Roland Hurtubise, l'un des expérimentateurs et qui est professeur à l'ENAP, en arrive à la conclusion que le travail à domicile avec un ordinateur est réalisable et rentable. Selon lui, l'organisation désireuse



LE TÉLÉTRAVAIL Pas pour tous



d'exploiter la nouvelle technologie peut retirer beaucoup de ce concept de travail, cependant le dirigeant ne doit pas s'en tenir à en approuver le principe.

Pour sa part, lors d'expériences réalisées à Atlanta, aux États-Unis, la Federal Reserve Bank s'est rendu compte que les économistes qu'elle avait autorisés à faire du télétravail étaient plus heureux et produisaient beaucoup plus que les autres. Cette importante institution américaine en a aussi déduit qu'il valait mieux laisser travailler chez eux les employés qui estimaient qu'ils y seraient plus productifs. Il va sans dire qu'une relation de confiance entre l'employeur et le travailleur est alors indispensable.

D'autre côté, certaines personnes ont peur que le travail à domicile avec un ordinateur ne les retire du monde et en fasse des ermites ou des sauvages. Mais, bien au contraire, la plupart des «télétravailleurs» se rendent compte que leurs relations avec les autres sont plus profondes; ils les rencontrent peut-être moins souvent, mais c'est pour discuter d'autre chose que de sujets touchant la profession. Malgré tout, il semble préférable de réserver quelques heures par semaine pour aller rencontrer des collègues.

Certaines personnes n'arrivent pas à faire comprendre à leur famille qu'elles sont à la maison pour travailler et ne doivent pas être dérangées. D'autres encore doivent négocier sérieusement

avec leur patron qui estime qu'il doit les payer moins parce qu'ils sont chez elles. D'autres enfin se sentent moins importantes parce qu'elles travaillent dans l'ombre, ne sont pas capables de s'organiser correctement ou n'ont pas un lieu de travail adéquat chez elles. À toutes celles-là, nous recommandons d'éviter le télétravail.

EN BREF...

- Depuis leur apparition, les ordinateurs portatifs ont été bannis par la plupart des compagnies aériennes parce que l'on pensait qu'ils émettaient des ondes dangereuses pour le bon fonctionnement des avions. Mais voici qu'un comité américain spécialement désigné pour évaluer ce danger, la Radio Technical Commission for Aeronautics, vient de conclure que ce danger n'existait pas. Cependant, il recommande que ces appareils ne soient pas utilisés au moment du décollage et de l'atterrissage des avions.

- On disait du BASIC qu'il était l'un des plus faibles langages de programmation tout en étant l'un des plus simples à utiliser. Eh bien, il n'en est plus ainsi. Le BASIC a fait peau neuve; il est devenu le True BASIC. John Kennedy et Thomas Kurtz, qui l'avaient créé il y a 20 ans, viennent de le remodeler en grande partie pour en faire un langage très puissant qui permet de profiter de toutes les capacités des ordinateurs à 16 et 32 bits. Le True BASIC possède davantage d'instructions, dont certaines permettent de dire en deux mots ce qu'il fallait exprimer en dix auparavant. D'autre part, c'est à la fois un interpréteur et un compilateur, ce qui en garantit l'efficacité. Il devrait bientôt être disponible pour toute une gamme d'appareils.

- Si vous avez un ordinateur Commodore 64 et de jeunes enfants, ils aimeront très certainement MIMI. C'est une fourmi qui vit au son d'airs du répertoire enfantin. C'est aussi le nom d'un logiciel mi-éducatif, mi-distrayant, réalisé par une Québécoise, Anne Bergeron, et publié par Logidisque. Il a déjà reçu un prix en France, au Festival du logiciel d'Avignon, et il mérite que l'on s'y intéresse. Les logiciels de cette qualité produits au Québec sont encore rares.

On peut écrire à l'auteur de cette chronique ou laisser un message par courrier électronique sur CompuServe (ID 72135,1410), QL/MAIL (Casier 191) ou The Source (ID ST5310).

ACTUALITÉS

MENDEL

NI GÉNIE, NI MÉCONNU?

Rien de tel qu'un centenaire pour dépoussiérer les mythes. Celui de la mort de Gregor Mendel, en cette année 1984, n'aura pas fait exception à la règle. L'image du «génie méconnu, fondateur de la génétique moderne», a subi quelques retouches à la suite des travaux des historiens des sciences.

En effet, il est apparu que la légende du moine moravien du siècle dernier contient une bonne part d'exagérations et d'inexactitudes. Compte tenu de l'importance de l'œuvre scientifique de Mendel — les lois «mendéliennes» de l'hérédité forment aujourd'hui la base de tout enseignement en génétique — il peut être surprenant de constater que sa vie a été si peu ou si mal étudiée jusqu'à maintenant. Pourtant, cette méconnaissance s'explique en partie et elle fait même partie intégrante de la légende.

Mendel a très peu écrit. Son œuvre comporte en tout et pour tout deux articles scientifiques, écrits à quatre années d'intervalle. Son contemporain Darwin, lui, a publié, en 45 ans, une douzaine de livres! Vraiment, les pauvres biographes ou historiens des sciences ont bien peu de chose à se mettre sous la dent.

On a souvent décrit ce moine comme vivant cloîtré au fond de son monastère de Moravie (aujourd'hui, en Tchécoslovaquie), cultivant avec amour et patience ses petits pois, méconnu jusqu'à sa mort et dont le travail n'aurait joui d'aucun rayonnement parmi ses contemporains. C'est la vision conventionnelle qu'on avait de Gregor Mendel (prénomné Johann avant son entrée au monastère de Brno): un «savant maudit» ignoré de son époque, découvert par hasard, 16 ans après sa mort, par le biologiste Hugo De Vries.

Même si le fond de l'histoire reste vrai, il ressort des récents travaux des historiens (auxquels la revue *La Recherche* fait largement écho dans deux articles publiés dans ses numéros de février et de septembre 1984), un portrait de Mendel beaucoup plus nuancé. D'abord, il est clair que son entrée au monastère n'équivalait nullement à une retraite; pour ce fils de paysan très pauvre, elle répondait plutôt à son désir de poursuivre ses études. En effet, c'était depuis longtemps dans la tradition de ce monastère de former les enseignants en science pour toute la région et ses moines bénéficiaient de très grandes possibilités de



voyages d'études et de perfectionnement. C'est donc en «homme de son siècle» que Mendel fut initié à tous les courants intellectuels et scientifiques de son époque.

De plus, il est inexact de prétendre que son œuvre passa totalement inaperçue. Quelques années après sa publication originale, des chercheurs suédois, russes et anglais la citent dans leurs textes. La neuvième édition de l'*Encyclopedia Britannica*, parue en 1881, mentionne ses travaux sur l'hybridation.

Enfin, il semble clair aujourd'hui que Mendel n'a pas découvert à lui seul toutes les notions de base constituant

BIOTECHNOLOGIE

DES POU À LA CANADIENNE

Les POU, protéines d'organismes unicellulaires, font partie d'une nouvelle génération de produits, dont la création est redevable aux nouvelles technologies. Murray Moo-Young et une équipe de chercheurs de l'Université de Waterloo ont mis au point un procédé basé sur la culture à grande échelle d'un nouveau champignon. Le *Chaetomium cellulolyticum* permet la bioconversion des résidus agricoles et forestiers en un produit riche en protéines, destiné à la consommation animale.

Les enzymes sécrétées par le champignon dégradent les substrats (paille, bagasse, fumier, bran de scie, etc.) à l'intérieur d'un fermenteur. Selon le type de bois utilisé, il est alors possible de recycler jusqu'à 80 pour cent des résidus ligneux, comme le soulignait M. Moo-Young, lors du récent congrès de génie chimique tenu à Québec. Ainsi, pour un kilogramme de matière brute, on obtient



Murray Moo-Young travaille depuis plusieurs années en collaboration avec une équipe de l'université de Waterloo.

un demi-kilogramme de POU. En plus des protéines, le produit final se compose d'hydrates de carbone (35 pour cent), de gras (10 pour cent), d'acides nucléiques (5 pour cent), de minéraux et de cendres (5 pour cent), et il est riche en vitamines.

L'Angleterre et l'Union soviétique utilisent déjà, sur une base commerciale, un produit dont la fabrication s'apparente au procédé de M. Moo-Young. Au Canada, le produit a subi l'étape des essais préliminaires sur des animaux. Les résultats obtenus démontrent que les POU ont une valeur nutritive comparable au soya, qu'ils sont non toxiques et qu'ils ne provoquent pas d'effets tératogènes. Envirocon Ltd., située à Vancouver, est la seule compagnie canadienne à fabriquer les POU. Sa production se fait sur une base expérimentale, et ne vise, pour l'instant, qu'à promouvoir le produit. D'autres essais sont en cours, afin de répondre aux normes canadiennes, relativement sévères en matière de produits destinés à la consommation animale ou humaine.

La production des POU comporte plusieurs avantages, dont celui d'utiliser

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

la théorie de l'hérédité. Il ne peut donc être considéré comme étant le seul fondateur de la génétique moderne, ainsi que le soutient la légende. Les historiens font remarquer qu'on a souvent attribué à Mendel plus que ce qu'il n'a pas réellement écrit.

Certains historiens ont même avancé que Mendel aurait fraudé ses résultats, mais cette hypothèse est aujourd'hui rejetée. Les «biais» observés dans certaines séries statistiques sont plutôt d'une origine involontaire, s'accordent à dire les spécialistes qui soulignent que Mendel était très rigoureux et scrupuleux, en même temps que très (trop?) modeste.

Finalement, bien que ses travaux furent remarquables pour l'époque, Mendel, semble-t-il, n'a pas réussi à convaincre ses contemporains. La cause probable se trouve dans un contexte très religieux — contre lequel, paradoxalement, ce moine isolé s'inscrivait — et favorisant plutôt les thèses traditionnelles. D'autre part, ses théories manquaient peut-être de quelques éléments indispensables pour convaincre le milieu scientifique de cette époque.

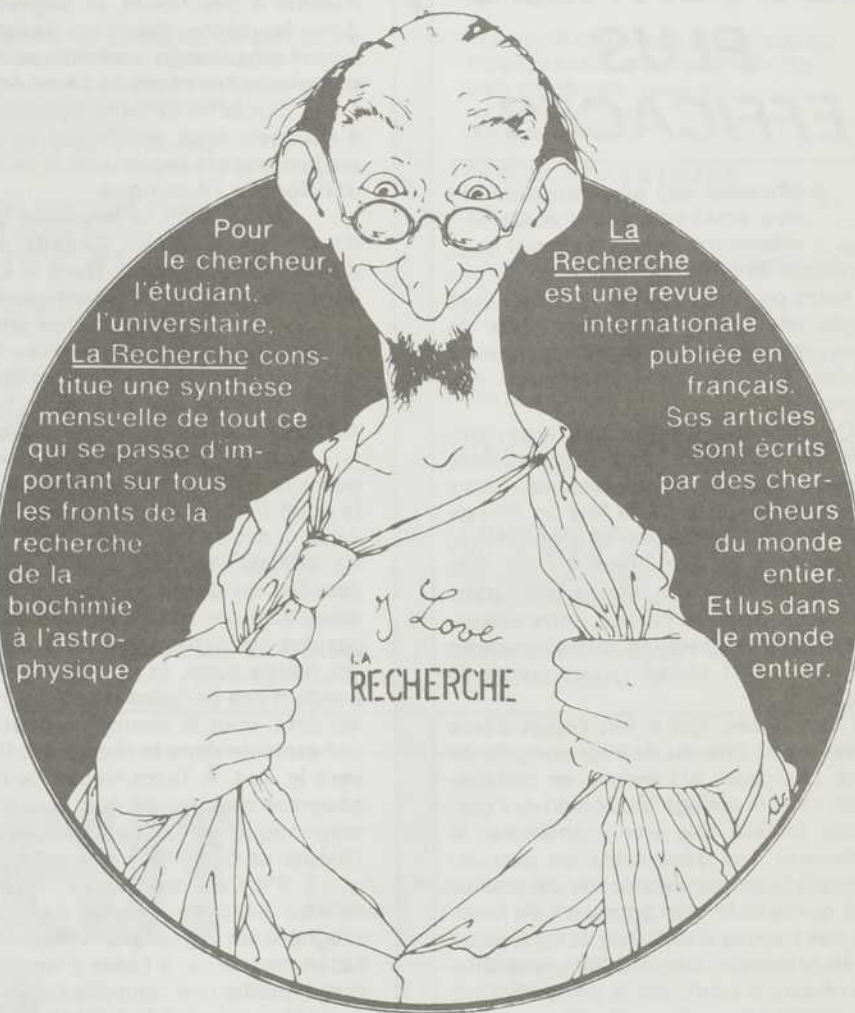
Derrière la légende, il y aurait donc, finalement, le drame d'un chercheur aux prises avec le contexte social, économique et culturel du 19e siècle.

Jean-Pierre Rogel

une matière première abondante et peu coûteuse. Elle permet aussi de recycler des résidus qui sont une source importante de pollution. De plus, si on utilisait les POU comme supplément protéique, il serait possible de réserver le soya, dont on se sert actuellement pour nourrir les animaux, à la consommation humaine.

Madeleine Huberdeau

**EN PLEIN
AIR...
FAITES-LE
DONC,
POUR VOIR!**



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.

GÉNIE CHIMIQUE
**DES
 GÉOTEXTILES
 PLUS
 EFFICACES**

L'efficacité des géotextiles pourra être améliorée grâce à un perméamètre, conçu à l'École polytechnique de Montréal. Cet appareil, mis au point par une équipe de chercheurs dirigée par André Rollin, professeur de génie chimique, permet de connaître précisément les caractéristiques des géotextiles.

Développés il y a une quinzaine d'années par l'industrie du textile, les géotextiles, qui se composent de fibres synthétiques, jouent à la fois un rôle de drain, en laissant passer l'eau, et de filtre, en retenant les particules du sol. Ces qualités les rendent intéressants dans les travaux de génie civil où, entre autres, ils assurent le drainage routier, tout en retenant le sel utilisé l'hiver contre le verglas.

Cette étude, qui a fait l'objet d'une présentation lors du dernier congrès de génie chimique, est menée en collaboration avec le collègue McDonald de l'université McGill. Elle vise à améliorer le rendement des géotextiles en permettant, grâce au perméamètre, de choisir celui qui sera le plus approprié en fonction des travaux à exécuter et du type de sol en présence. De plus, les géotextiles contribuent à renforcer le sol, et ils sont aussi employés comme séparateur entre deux types de sol. Une compagnie québécoise, située en Beauce, détient 80 pour cent du marché canadien des géotextiles.

Madeleine Huberdeau



Sur la piste du pôle Nord magnétique

Pendue à une ficelle, la baguette de fer pointait toujours, comme par magie, dans la même direction. Toute primitive qu'elle fût, cette boussole devait néanmoins, selon certains scientifiques, permettre aux navigateurs vikings d'atteindre les côtes de l'Amérique du Nord.

Sur la foi de leurs boussoles plus perfectionnées, dont l'aiguille, disait-on à l'époque, était attirée par une énorme montagne magnétique perdue dans les immensités inconnues, d'autres explorateurs vinrent par la suite « découvrir » et coloniser l'Amérique.

Et pourtant la boussole, cet instrument qui a joué un rôle si important dans l'exploration du Canada, n'est d'aucune utilité dans une grande partie du territoire canadien. Dans le Grand Nord canadien, un voyageur muni d'une boussole peut littéralement perdre le nord.

Il y a maintenant bien longtemps que la science a relégué à la légende la mystérieuse montagne aimantée, mais les spécialistes en géomagnétisme de la Direction de la physique du globe d'Énergie, Mines et Ressources Canada (EMR) doivent néanmoins, à tous les 10 ans, partir à la recherche de ce mystérieux point fuyant qu'est le pôle Nord magnétique.

Le pôle Nord magnétique, qui aux dernières nouvelles se trouvait à quelque 1 300 km au sud du pôle Nord géographique, est ni plus ni moins que le point où le champ magnétique de la Terre exerce une force perpendiculaire. Ainsi, à cet endroit, l'aiguille d'une boussole pointerait directement vers le sol. Ce champ magnétique est cependant sujet à des fluctuations constantes, causées en partie par le flot de particules chargées d'électricité émanant du soleil. Les périodes d'activité intense à la surface du soleil se traduisent donc par des perturbations parfois violentes dans le champ magnétique de la Terre. Du même coup, le pôle Nord peut se déplacer brusquement de 50 à 80 km pendant ces périodes d'activité intense. De tous les pays au monde, le Canada est celui dont le champ magnétique est le plus complexe. À certains endroits, par exemple dans la région des îles Sverdrup, l'aiguille de la boussole pointerait vers le sud. À Terre-Neuve, le nord magnétique est de 25° à l'ouest du nord géographique, tandis que la variation est de 30° à l'est, à Whitehorse. Le nord magnétique et le nord géographique peuvent varier en moyenne de 19° à Québec et de 16° à Montréal.

S'il n'est pas question de modifier quotidiennement toutes les cartes pour refléter les changements de position du nord magnétique, le service de géomagnétisme d'Énergie, Mines et Ressources Canada suit ces fluctuations de façon constante, à l'aide d'un réseau de stations magnétiques. À tous les cinq ans, il publie une nouvelle carte indiquant les changements moyens enregistrés par ses quelque 73 stations comparativement à la carte précédente. La publication de la nouvelle carte, qui est prévue pour le début de 1985, a donc rendu nécessaire une expédition dans le Grand Nord afin de repérer, avec le plus de précision possible, ce point un peu mystérieux. Les spécialistes d'EMR ont repéré le pôle Nord magnétique près de l'île Bathurst, au printemps dernier.

On peut obtenir une plus ample information sur le pôle Nord magnétique et les autres travaux menés par les scientifiques de la Direction de la physique du globe en communiquant avec:

Communications EMR

580, rue Booth
 Ottawa (Ontario)
 K1A 0E4
 (613) 995-3065



Énergie, Mines et
 Ressources Canada

Canada

Les livres cadeaux Québec Science

Des livres pleins d'idées pour un cadeau bien pensé

- 66 NOUVELLES EXPÉRIENCES POUR LES PETITS DÉBROUILLARDS**
par le Professeur Scientifex
Illustrations de Jacques Goldstyn
144 pages, 12,95 \$
- LE PETIT DÉBROUILLARD**
par le Professeur Scientifex
Illustrations de Jacques Goldstyn
128 pages, 11,95 \$
- LES VOYAGES FANTASTIQUES DE GLOBULO**
par Jacques Beaulieu
Illustration de Jacques Goldstyn
104 pages, 12,95 \$
- JARDINEZ AVEC LE PROFESSEUR SCIENTIFEX**
par Huguette Beauchamp-Richards
et Robert Richards
Illustrations de Jacques Goldstyn
148 pages, 12,95 \$
- MUSICIENS CADIENS ET CRÉOLES THE MAKERS OF CAJUN MUSIC**
Textes anglais et français de Barry Jean Ancelet
100 photographies couleur de Elemore Morgan, Jr.
160 pages, 19,95 \$ (broché)
34,95 \$ (reliure toile sous jaquette)
- L'ORDINATEUR APPRIVOISÉ**
par François Picard et Danielle Shaw
102 pages, 8,95 \$
- L'HERBIER QUÉBÉCOIS**
par Estelle Lacoursière
Illustrations de Pierre Leduc
104 pages, 13,95 \$
- L'ARBRIER QUÉBÉCOIS**
par Estelle Lacoursière
Illustrations de Pierre Leduc
64 pages, 8,95 \$
- L'HERBIER MÉDICINAL**
par Daniel Fortin et Estelle Lacoursière
Illustrations de Pierre Leduc
120 pages, 14,95 \$
- PLANTES SAUVAGES DES VILLES, DES CHAMPS ET EN BORDURE DES CHEMINS, tome 2**
par le Groupe Fleurbec
208 pages, 12,95 \$
- PATIENCE DANS L'AZUR**
par Hubert Reeves
320 pages, 16,95 \$
- DEVENEZ ASTRONOME AMATEUR**
par Jean Vallières
244 pages, 14,95 \$
- L'ASTRONOMIE ET SON HISTOIRE**
par Jean-René Roy
720 pages, 36,95 \$
- OBSERVER LES OISEAUX AU QUÉBEC**
par Normand David et Gaétan Duquette
268 pages, 2e édition, 14,95 \$
- COMMENT NOURRIR LES OISEAUX AU TOUR DE CHEZ SOI**
par Normand David et Gaétan Duquette
72 pages, 3e édition, 4,95 \$

En vente chez votre **LIBRAIRE** ou aux Presses de l'Université du Québec, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1
Tél. : (418) 657-3551, poste 2860 Joindre votre paiement en incluant 1,75 \$ pour les frais d'envoi

ON NE PEUT LAISSER DE PLUS NOBLE HÉRITAGE.

Les chercheurs de la Société Canadienne du Cancer travaillent sans relâche pour permettre un jour à vos enfants et à leurs descendants de vivre et de s'épanouir dans un monde où ils n'auront plus à craindre cette maladie.

Nous avons besoin de votre aide pour vaincre ce fléau qui frappe actuellement une personne sur cinq. Environ un tiers de nos ressources financières provient de legs et de dons divers.

Lorsque vous ferez votre testament pour pourvoir aux besoins des êtres qui vous sont chers, pensez aussi à leur qualité de vie pour l'avenir. En faisant un don à la Société Canadienne du Cancer, vous leur léguerez l'espoir de vivre un jour dans une société où ils n'auront plus à craindre cette maladie. Aidez-nous à vaincre le cancer.

Société Canadienne du Cancer

IL NE FAUT PAS CÉDER FACE AU CANCER...
IL FAUT S'AIDER.

QUAND ESTHÉTIQUE ET ÉCOLOGIE S'ALLIENT

Que se produit-il quand un architecte et un ingénieur féru d'économie d'énergie se rencontrent? Des étincelles, bien souvent, car esthétique et écologie se conjuguent difficilement. Jean de Keresztes et l'ingénieur Jacques Lorrain viennent cependant de prouver le contraire. Leur œuvre commune, le *Foyer hongrois* de Montréal, a obtenu plusieurs prix et mentions pour ses qualités esthétiques et, surtout, énergétiques. Aux moyens désormais «classiques» de conservation d'énergie (isolation, herméticité, etc.), ils ont ajouté la technique du *prise-brise soleil*.

Ce néologisme représente la technique consistant à placer, au haut d'une fenêtre, un ensemble de lamelles d'aluminium de dix centimètres de largeur. Celles-ci, tout en laissant filtrer la lumière, bloquent les rayons du soleil en été. Ce n'est point le cas en hiver alors que l'axe de rotation du soleil est beaucoup plus bas. Le *prise-brise soleil* est donc un moyen simple d'éviter les inconvénients et de profiter des avantages du soleil.

Cette technique, qui n'est pas tout à fait inédite car des balcons jouent «inconsciemment» ce rôle, exige cependant des calculs précis puisqu'il faut tenir compte des axes de rotation du soleil pour établir la dimension du *prise-brise soleil*. Mais le calcul en vaut la chandelle car une étude du Conseil national de recherches du Canada démontre qu'il y

Jean de Keresztes, à gauche, et Jacques Lorrain, à droite, ont misé sur la conservation d'énergie.

a des gains nets de chaleur à travers des verres doubles et triples exposés au sud, sud-est et sud-ouest.

Le problème des édifices à logements est le pourcentage important d'unités orientées vers le nord. Au *Foyer hongrois*, une résidence pour personnes âgées, on a réussi en quelque sorte la quadrature du cercle puisque les 101 logements, répartis sur sept étages, sont orientés vers le sud-est ou le sud-ouest car ils sont situés de chaque côté d'un corridor orienté nord-sud et les murs extérieurs sont en forme de zigzags!

Ce sont dans ces zigzags ou «excroissances» que sont placées les fenêtres à travers lesquelles l'on voit ce qui est au sud-ouest ou sud-est de l'édifice. Autre avantage; on pourra construire un autre édifice semblable à une courte distance sans que les locataires d'un édifice voient l'immeuble voisin. Fini le temps des «vues imprenables» sur un mur de briques ou le salon du voisin.

Les saillies ou *loggias* sur les façades remplacent les balcons dont des observations empiriques montrent qu'ils sont en général peu utilisés. Quand bien même cela serait le cas, ce n'est que pour quelques mois. Les *loggias*, en fait une extension de la salle de séjour, sont donc utilisables l'année durant.

Pour en maximiser l'impact énergétique, leur plancher est en céramique, car l'une des caractéristiques de ce matériau est de conserver longtemps la chaleur. La céramique offre aussi l'avantage, contrairement au bois de parquetterrie, de ne pas ternir sous l'effet des chutes d'eau provenant des pots de fleurs, qui disputent aux chats les meilleures places au soleil.

Au *Foyer hongrois*, Jacques Lorrain et Jean de Keresztes ont mobilisé d'autres techniques pour réduire la consommation d'énergie. Résultat? Des économies de 33 pour cent par rapport à un édifice classique d'une centaine de logements (selon une évaluation effectuée en septembre 1982: 50 000\$ contre 75 000\$).

Ces gains énergétiques ne sont pas uniquement l'effet de l'architecture en zigzag et des *prise-brise soleil* mais de moyens usuels comme l'isolation supplémentaire, l'emploi de verre réfléchissant pour les fenêtres orientées vers l'ouest et l'est (on évite ainsi les rayons du soleil le matin et le soir en été), l'installation

d'un récupérateur de chaleur réchauffant l'air frais entrant dans le système de ventilation (une économie de 14 285\$).

Spécialiste de la consommation d'énergie, Jacques Lorrain a planifié un système de bi-énergie permanent au gaz et à l'électricité. Ainsi l'eau chaude, la salle communautaire, le récupérateur de chaleur et le plancher séparant l'immeuble du garage (non chauffé mais muni de prises de courant) sont chauffés ou fonctionnent au gaz. La demande électrique maximale est donc de 350 kW, évitant ainsi la mise en place d'un transformateur d'une valeur de 40 000\$. Pour des exigences électriques supérieures, Hydro-Québec satisfait la demande en fournissant du courant d'un voltage beaucoup plus élevé, obligeant ainsi les demandeurs à s'équiper d'un transformateur de courant.

La construction du *Foyer hongrois*, qui comprend sept alcôves, 87 logements d'une chambre et sept de deux chambres, a coûté 2 950 000\$. La Société centrale d'hypothèques et de logement a de quoi être satisfaite puisque l'introduction de mesures supplémentaires n'a pas, tout compte fait, provoqué une augmentation des coûts: les normes PML (prix maximal par logement) ont été respectées.

Tous ces succès justifient que l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) leur ait accordé l'an dernier le deuxième prix dans la catégorie «Utilisation de l'énergie alternative et renouvelable». «La conservation de l'énergie, disent-ils, est la source énergétique la moins coûteuse et celle qui pollue le moins l'environnement (...) Notre objectif était de découvrir une conception à la fois efficace et économique qui appliquerait ces principes et les techniques actuelles sans enfreindre les normes du Code national du bâtiment.»

Jean de Keresztes et Jacques Lorrain en sont fiers d'avoir pu conjuguer esthétique, économie d'énergie et coût de construction économique. Constatant que 37 pour cent de l'énergie consommée au Canada sert à chauffer, refroidir et éclairer des édifices, ils voient de nombreux avantages à ce qu'on emprunte le chemin qu'ils contribuent à déblayer: diminution de la dépendance énergétique, amélioration de la balance des paiements, diminution de la pollution, des dépenses gouvernementales et, partant, des impôts.

Que de bonnes idées socialement rentables et économiquement raisonnables! Pour les gouvernements, c'est plus intéressant que le jeu du 6-49!

François Huot



François Huot

par **Gérald Baril**

Quelque part au début des années 20, du pont du bateau sur lequel il venait de traverser l'Atlantique, Fritz Lang vit New York pour la première fois de sa vie. L'éclat de l'immense cité, étincelante dans la nuit, lui fit une impression sur laquelle allait se construire une des plus grandes réussites techniques de l'histoire du cinéma: *Métropolis*. Près de 60 ans plus tard, un musicien du nom de Giorgio Moroder, décidait de sortir le film de Fritz Lang des cinémathèques et de lui insuffler une deuxième vie, en lui accolant une musique au goût du jour.

Giorgio Moroder, bien connu pour avoir composé, entre autres, la musique de *Flashdance*, a osé mettre ses grosses pattes sur l'œuvre d'un grand maître. Il ne s'est pas trouvé beaucoup de monde pour crier au sacrilège (c'est de plus en plus mal vu...), mais certains cinéphiles de la vieille garde ont dû se faire du sang de vinaigre en apprenant la nouvelle. Pourtant, la version Moroder n'enlève rien à l'œuvre originale. Quant aux puristes, ils pourront toujours fréquenter la première édition dans les musées du cinéma.

Lors de sa sortie en 1928, *Métropolis* avait suscité des réactions diverses. On raconte qu'Hitler, en le voyant, aurait souhaité que Fritz Lang fasse des films nazis. Aux États-Unis, le film fut acclamé pour ses prouesses techniques, mais fut amputé de certains plans, inutiles aux yeux des grands distributeurs améri-



Cinésience

MÉTROPOLIS REVU ET COLORIÉ



cains. Malheureusement, seules les copies américaines ont survécu jusqu'à nos jours. Aussi, quand il a acquis les droits sur le classique il y a quelques années, Moroder s'est-il donné pour tâche de récupérer les passages disparus. Le compositeur a donc retrouvé en Australie, à la suite de recherches à travers le monde, quatre secondes d'images absentes de toutes les autres copies connues. Il a aussi mis la main sur des photographies de scènes perdues, qu'il a utilisées comme des «images gelées», reconstituant ainsi quelques morceaux de narration manquants.

Pour donner au film un aspect de nouvelle jeunesse, Moroder lui a également apporté quelques innovations au niveau de l'image. Il a fait teinter plusieurs scènes en laboratoire et a fait intervenir le ralenti à deux ou trois reprises, ajoutant ainsi au caractère mystérieux et inquiétant de l'action. Particulièrement impressionnante est cette scène de la naissance du robot où les cercles de lumière blanche de la version originale, colorés dans les tons de rouge (si ma mémoire est bonne), font oublier complètement qu'on est en train de regarder un film conçu en 1926...

La vision futuriste de Fritz Lang, chef-d'œuvre de l'expressionnisme des années 20, est un exemple extrême de la manière pompeuse alors en vogue. Mais surtout, les fantaisies techniques dont il est truffé, servent la plupart du temps à illustrer la suprématie de la machine et de la technologie. Pour créer le gigantesque paysage de gratte-ciel de *Métropolis*, l'équipe de Lang utilisa un ingénieux procédé connu sous le nom de «shufftan», qui consiste à construire des parties de décor et à les multiplier ensuite plusieurs fois grâce à un jeu de miroirs particulièrement complexe. Enfin, la stylisation poussée des personnages et des objets créés par le réalisateur allemand est souvent proche d'un «design» très actuel. Par exemple, ça n'est peut-être pas un hasard si les ouvriers des profondeurs, s'avancant comme des blocs, d'un pas cadencé leur enlevant toute individualité, se retrouvent à peu de chose près dans un film rock comme *Pink Floyd The Wall*.

En plus de composer pour *Métropolis* une trame de musique digitale, Moroder a emprunté les pièces d'un certain nombre de vedettes de l'heure. Ainsi, plusieurs amateurs de rock qui, autrement, n'auraient peut-être pas daigné se déplacer pour un «vieux film muet en noir et blanc», seront confortés par la voix et la musique des Pat Benatar, Jon Anderson, Bonnie Tyler, Adam Ant, Billy Squier, Freddy Mercury et Loverboy.

INSERT... INSERT... INSERT... INSERT... INSERT... INSERT... INSERT... INSERT.

Sciences et cultures

Dans un tout autre registre, une série de huit émissions destinées à alimenter notre réflexion sur la science, sera diffusée cet hiver à Radio Québec.

Ces émissions sont produites dans le cadre de la Télé-université de l'Université du Québec. Elles tenteront de montrer comment la science est étroitement liée au con-

texte culturel dont elle est issue et comment elle agit en retour sur le milieu.

Mettant à profit la fiction et les tournages en extérieurs, nous introduisant au phénomène scientifique par le biais de deux jeunes personnages-enquêteurs dont la curiosité est constamment en éveil, la série *Sciences et cultures* présente la science comme une activité humaine semblable à toute autre.

Après avoir exploré plusieurs thèmes dont, les technologies, les institutions et les pouvoirs, la série se terminera par une émission sur les représentations. Dans ce huitième épisode, on verra, entre autres, que la science-fiction a d'abord présenté une vision rassurante de la science et de la technologie (*Métropolis* serait de cette époque?). Puis on verra que, surtout après la Seconde Guerre mondiale, il y eut un courant de

pessimisme dont les meilleurs exemples sont les «films de monstres japonais». Aujourd'hui, la tendance revient à l'optimisme.

Sciences et cultures doit débiter en décembre ou janvier et prendra place à l'horaire de Radio Québec le dimanche après-midi, dans le cadre des émissions de la Télé-université. Les abonnés du câble pourront aussi capter ces émissions par le canal éducatif.

par François Picard

CATAMARANS GONFLABLES

Si certains sont restés rêveurs devant les grands catamarans réunis à Québec l'été dernier, ils seront heureux d'apprendre qu'il existe de petits catamarans à la portée de beaucoup de bourses. L'un des plus surprenants est celui que fabrique la firme anglaise Catapult Craft. Il s'agit d'une embarcation en plastique moulé reposant sur deux coques gonflables. Une fois démonté, le catamaran de 5 mètres et de 81 kilogrammes tient dans le coffre d'une automobile. (Info.: 84 Broom Park, Teddington, Middlesex TW-119RR, Angleterre)

DACTYLO/ IMPRIMANTE/ TERMINAL

Une machine à écrire électronique, une imprimante à aiguilles et un terminal de communication, tout en un, c'est ce qu'offre la compagnie Brother avec sa machine EP-44.



Celle-ci peut mémoriser jusqu'à 4 000 caractères de texte que l'on peut réviser avant de la faire imprimer. L'imprimante incorporée utilise du papier ordinaire ou thermique et la qualité de l'écriture est excellente. Grâce à sa sortie RS-232, on peut la relier, par un modem, au réseau téléphonique et transmettre son texte à distance vers un micro-ordinateur ou une imprimante, ou encore on peut envoyer et recevoir du courrier électronique. Malheureusement, on ne peut voir que 15 caractères en même temps sur son écran à cristaux liquides. Son prix: 450\$. (Info.: Brother, 1515, boul. Pitfield, Montréal, H4S 1G5, tél.: (514) 334-5590)



Bientôt demain

IMAGE AU LASER

Une équipe de chercheurs de l'Université de Valenciennes, en France, a mis au point un système de projection sur écran par rayons laser. L'image en couleur, très lumineuse, est produite par trois canons à électrons de chacune des couleurs fondamentales de la lumière, soit bleu, rouge et vert. Les faisceaux balaient l'écran, ligne par ligne, à la vitesse de 64 milliardièmes de seconde par ligne. De cette façon, l'œil du spectateur a l'impression que l'ensemble de l'image est présent en permanence. Ce développement technologique devrait contribuer à l'avancement d'autres recherches sur des téléviseurs à très haute définition.

TÉLÉPHONE NOCTURNE

Les appareils téléphoniques continuent d'évoluer et offrent de plus en plus de possibilités. La Ligne Directe de la compagnie Générale Électrique du Canada offre une mémoire de 12 numéros, un index de mémoire, une commande de volume à deux positions et, tenez-vous bien, un système d'éclairage automatique du clavier pour ceux qui doivent ou préfèrent téléphoner dans le noir...



ESSENCE COUPÉE AU MÉTHANOL

Après avoir effectué des tests sur route pendant deux ans, l'Ontario Research Foundation



arrive à la conclusion que l'on peut utiliser, comme carburant pour les automobiles, de l'essence à laquelle on a ajouté cinq pour cent de méthanol, sans aucune modification du moteur. Avec ce faible taux de méthanol, tout se passait comme s'il s'agissait uniquement d'essence. Et on s'est même rendu compte que les émissions d'oxyde de carbone et d'hydrocarbure étaient moindres. Un mélange de méthanol en aussi faibles proportions peut malgré tout entraîner d'intéressantes retombées économiques car il nous permet de dépendre moins des pays producteurs de pétrole et de profiter davantage de nos propres ressources naturelles. D'autres recherches canadiennes ont trait au remplacement total de l'essence par du méthanol; le principal problème qu'il reste à résoudre est celui des démarrages et des reprises du moteur par temps froid, autrement dit un problème fondamental pour le Canada. On peut actuellement obtenir des démarrages acceptables entre -15 °C et -20 °C, mais ils sont de plus en plus difficiles lorsqu'on arrive en-dessous de -30 °C.

EN BREF...

- La compagnie américaine Quicksoft, qui distribue des logiciels, a trouvé un moyen original de faire des affaires. Elle propose le logiciel de traitement de texte PC-Write, pour le IBM-PC, pour seulement 10\$ et elle encourage à le copier. Par la suite, elle offre le manuel d'utilisation pour 75\$. Et ça marche.

- Le dernier descendant des couvertures chauffantes est le tapis électrique. Il contient tout un réseau de résistances chauffantes isolées de la surface par une couche de teflon. Le tapis se branche à une prise de courant et il est relié à un thermostat. Comme il est modulaire, on peut placer des morceaux de tapis non chauffants sous les meubles et augmenter ou diminuer facilement l'importance du système de chauffage. C'est une innovation technologique de la firme israélienne Marvad Electro-textil.

- Une devinette: de quel matériau se sert-on de plus en plus au Québec pour fabriquer des ailes d'automobiles et de camions, des pare-chocs de suspension, des buses pour le sablage au jet, des écrous de tabourets à vis, des sièges de motoneiges, des rouleaux écraseurs pour copeaux de bois ou



des casse-tête éducatifs pour enfants? Cela a la force du métal, la légèreté du carton et résiste à la corrosion, aux acides et aux solvants organiques. Il s'agit d'une matière plastique, le polyuréthane, et de produits mis au point pour des entreprises québécoises par les chercheurs du Centre de recherche industrielle du Québec.



Boîte à livres

LE VOYAGE DE L'ICEBERG

L'aventure de l'iceberg qui fit sombrer le Titanic
 Richard Brown
 Boréal Express, Montréal
 1984, 223 pages, 12,95 \$

Espérant sans doute contourner ce qu'il est convenu d'appeler l'habituelle monotonie des manuels didactiques, Richard Brown vient peut-être d'inventer le «roman géographique». Dans son livre, traduit de l'anglais par Michel Buttiens, il raconte les péripéties d'un iceberg, depuis sa naissance d'un glacier groenlandais jusqu'à sa belle mort dans les eaux clémentes du Golf Stream.

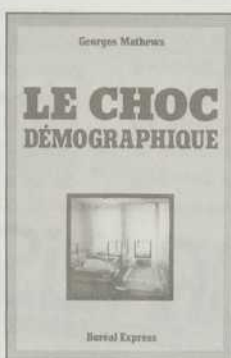
Au cours de son périple qui le mène du Fjord de Jakobshavn à la mer des Sargasses, en passant par les côtes de l'île de Baffin, du Labrador et de Terre-Neuve, l'iceberg sera le témoin muet de la lutte des animaux et des humains pour la survie et pour la suprématie dans l'Arctique. Après avoir dépassé Terre-Neuve et la Pointe Sud des Bancs, un incident parmi tant d'autres dans la vie de l'iceberg, il entre en collision avec le plus grand navire construit à ce jour de 1912 par les hommes. Enfin, non sans avoir déchiré au passage la coque du Titanic sur une centaine de mètres, l'iceberg va achever de fondre au fur et à mesure que les courants le poussent plus avant dans l'Atlantique Sud.

L'idée est intéressante et la tentative fort louable. Malheureusement, M. Brown donne au lecteur un produit mi-chair mi-poïsson qui saurait difficilement se gagner la faveur des masses. L'usage d'un vocabulaire nordique élaboré, le manque d'épaisseur des personnages apparaissant à tour de rôle dans cette aventure et le manque d'implication du narrateur dans l'action, sont de sérieux handicaps dont pâtit le récit. Et puis, entre nous, il y a des aventures plus captivantes que la dérive d'un gros morceau de glace dans les mers nordiques...

Du point de vue de l'information scientifique, il faut cependant applaudir à la parution d'un ouvrage en français sur l'Arctique canadien. *Le voyage de l'iceberg* constitue tout de même une contribution originale pour une meilleure connaissance de ces régions dont la population du Sud ignore encore à peu près tout.

Un dernier reproche que l'anthropologue pourrait lancer au biologiste Richard Brown serait de lui demander pourquoi il fait si grand cas de l'extermination des baleines franches et des grands pingouins, pourquoi il s'émeut des tueries de bébés phoques, alors qu'il ne dit mot du génocide perpétré contre les Indiens béotuks de Terre-Neuve?

Gérald Baril



LE CHOC DÉMOGRAPHIQUE
 Georges Mathews
 Boréal Express, Montréal
 1984, 207 pages, 13,95 \$

La dénatalité que connaît le Québec est devenue une sous-fécondité. Comme la plupart des Occidentaux, les Québécois ne se reproduisent pas assez pour renouveler les générations.

Observant ce fait reconnu, Georges Mathews, démographe et chercheur à l'INRS-Urbanisation, lance un avertissement: cette tendance ne se renversera pas et, contrairement à d'autres pays, le Québec ne pourra pas compter sur l'immigration pour faire croître sa population. D'ici 15 ans, la population de la province va diminuer, comme le fait déjà celle de l'Allemagne.

Il n'est pas seulement question ici du vieillissement à long terme de la population. Selon l'auteur, non seulement y aura-t-il plus de vieux, mais il y aura aussi de moins en moins de jeunes!

Nombreux sont ceux qui croient que cela aura des effets bénéfiques

sur le chômage en le réduisant. L'auteur, au contraire, démontre les effets négatifs que cela aura sur l'économie: moins de jeunes signifie une demande réduite de logements, d'automobiles et au bout du compte moins d'investissements et plus de chômage. Et ces problèmes pourraient se manifester à court terme.

Georges Mathews ne semble pas craindre la polémique. Sa réflexion l'amène à faire la critique de plusieurs théories économiques et démographiques. Il propose aussi une lecture «démopolitique» (comme d'autres font de la géopolitique) de l'histoire du Canada et du régime linguistique instauré par les lois 101 et constitutionnelle. Le vieillissement de l'Occident et l'explosion démographique de l'Amérique du Sud affecteront-ils l'équilibre économique mondial? Il ne fait qu'effleurer le sujet. Il aborde toutefois plus longuement la question d'un Québec de plus en plus minoritaire au sein du Canada.

Et surtout, il se prononce clairement pour une politique nataliste, basée, entre autres, sur une augmentation des allocations familiales pour un troisième enfant (le nombre d'enfants par femme doit être supérieur à deux pour assurer la stabilité de la population en l'absence de mouvements migratoires).

Il s'agit là d'un débat qui soulève les passions. L'auteur ne craint pas d'afficher ses couleurs. Il se défend d'ailleurs fort bien, dans un style direct et clair. Ce livre est écrit pour rendre le sujet accessible au grand public. Je l'ai dévoré comme un roman. Les passages techniques réservés aux démographes sont placés en annexe pour ne pas nuire à la compréhension du texte.

Certains reprocheront peut-être à Mathews de n'avoir envisagé qu'un seul scénario. En prospective, c'est une démarche risquée. La situation démographique pourrait bien changer d'ici quinze ans.

Mais l'avenir pourrait aussi lui donner raison à court terme. Déjà, le gouvernement du Québec

a publié un document-synthèse sur «l'évolution de la population du Québec et ses conséquences». Et avec la Commission parlementaire sur les conséquences économiques, sociales et culturelles des tendances démographiques, commission qui devait siéger à la mi-novembre, la question démographique pourrait bien faire la manchette. Ce livre sera alors une référence tout indiquée pour suivre le débat qui s'annonce.

François Goulet

BRANCHEZ-VOUS!
 L'ordinateur en tête à tête
 Joël et Stella de Rosnay
 Olivier Orban, Paris, 1984
 156 pages, 15,95 \$

Bien des gens se demandent ce que Joël de Rosnay, biologiste de renom, peut bien avoir à raconter sur les ordinateurs. Eh bien, beaucoup de choses. Car il dispose d'un micro-ordinateur depuis plusieurs années et il a essayé d'en profiter chaque fois qu'il a pu. Aujourd'hui, il ne regrette rien, bien au contraire. Mais ce qu'il a surtout remarqué, ce sont les nombreux avantages de ce nouvel outil dans le domaine de la communication. Il l'utilise souvent à cette fin, comme beaucoup d'Américains et de plus en plus de Canadiens.

Joël et Stella de Rosnay n'apportent rien de vraiment nouveau dans leur livre si ce n'est une certaine fraîcheur dans la façon de raconter l'ordinateur. Il le présente à leur lecteur, ou à leur lectrice, dans un style très agréable, celui de la confiance. Ils lui apprennent ce qu'est un micro-ordinateur, ce qu'il peut en faire, plus particulièrement en le reliant au vaste réseau de communication mondial qui permet de rejoindre d'autres ordinateurs, petits et grands, d'échanger de l'information ou du courrier très rapidement.

Joël de Rosnay n'est pas monsieur Tout-le-monde, mais il a fait un effort pour se mettre à la portée d'un vaste public, pour tenter de lui inculquer ce feu sacré qui est le sien face à son micro-ordinateur et ses «pouvoirs». Stella et lui parlent de leurs expériences en essayant d'être les plus objectifs possible, surtout lorsqu'ils analysent diverses situations qui se sont ou, tout simplement, auraient pu se présenter.

François Picard



Courrier

LEXIQUE OU GLOSSAIRE?

Il est toujours ingrat de reprocher une «faute» terminologique à un magazine comme le vôtre, qui se soucie de la qualité du français et de la justesse de la terminologie employée dans ses articles.

Étant donné votre intérêt pour la chose terminologique, je suis sûr que ma remarque sera la bienvenue. À quelques occasions (ex.: le numéro d'octobre 1984, page 23), vous utilisez à tort le terme *lexique* pour désigner ce qu'il est convenu d'appeler *glossaire*. Un lexique est un répertoire bilingue ou multilingue de termes appartenant à un même domaine et qui ne comportent pas de définitions. Un glossaire est un répertoire unilingue de termes tirés d'un corpus pour leur difficulté de compréhension et pour lesquels il est donné un synonyme connu ou une explication.

Benoît Leblanc
Trois-Rivières

MERCI!

Un tout petit mot pour une grande revue: «Continuez votre excellent boulot car vous savez allier l'excellence de l'information et une sélection des sujets des plus captivants. En passant, vos pages couvertures sont toutes très soignées.

Daniel Morin
Montréal

À 100 À L'HEURE

À la suite de la lecture, dans le numéro de septembre 1984, de l'article d'actualité «100 à l'heure sur trois roues», je suis resté sur mon appétit.

Je désirerais avoir plus d'information. Par exemple, combien coûtent, en moyenne, ces véhicules? La loi permet-elle de se véhiculer à bord de ces tricycles à Montréal? Peut-on en trouver sur le marché présentement? Sinon, dans combien d'années?

Michel Fontaine
Montréal

Quelques véhicules à propulsion humaine (VPH), à deux ou trois roues, sont vendus dans leur pays d'origine, notamment le «Tour Easy», en Californie, et le «Windcheetah», en Angleterre, tous deux illustrés dans l'article de septembre. On peut obtenir plus d'information sur ces véhicules en communiquant avec l'Inter-

national Human Propulsion Vehicle Association (IHPVA), P.O. Box 2068, Seal Beach, California 90740.

Aucun VPH n'est disponible au Québec. On peut tout de même communiquer avec Stéphane Lacourse, un des concepteurs du «Yole», un VPH québécois, à l'adresse suivante: Bob Cyclo Sports, 45, rue Blainville ouest, Sainte-Thérèse, Tél.: (514) 435-1773.

François Goulet

DANS LE TEMPS DE MON PÈRE

La lecture de votre article sur la foudre en boule (*Québec Science*, septembre 1984) m'a rappelé encore une fois un récit de mon père qui en avait déjà vu aussi. En traversant la cuisine dont le plancher était en bois (dans les années

20, je pense), la boule avait vidé les espaces entre les planches et la poussière s'était accumulée sur les rebords des planches, ce qui n'avait pas manqué de surprendre les personnes présentes.

Laura Ingalls a aussi raconté à sa manière concise, précise et directe, un souvenir de ce genre. [Référence: Laura Ingalls Wilder, *La petite maison dans la prairie*, Tome 2: *Au bord du ruisseau*, Flammarion, Paris, 1978.]

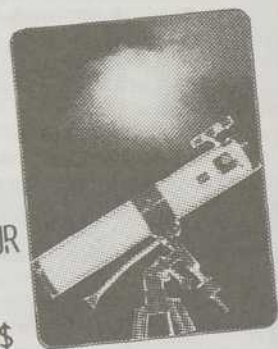
Guy Perreault
Notre-Dame-du-Nord

N.D.L.R.: Dans la chronique «Sans frontières» du numéro de septembre dernier, nous publions un article sur la méthode de biofeedback prônée par un psychologue américain pour traiter l'acné. Nous vous prions de noter que la personne apparaissant sur la photo illustrant cet article n'est pas un des patients de ce psychologue et n'est d'aucune façon reliée à ce psychologue ou au traitement qu'il préconise. Nous ne voulions, avec cette photo, que représenter la pratique de la méditation.

LE NATURALISTE



REFLECTEUR
RICH-FIELD
4½"
489,00 \$



REFLECTEUR
4½"
349,50 \$

Microscopes • Stéréomicroscopes • Loupes • Télescopes • Livres • Boussoles • Balances à ressort Pesola • Balances de précision Kern • Couteaux Suisse • Géoscopes • Jumelles • Curvimètres • Thermomètres • Anémomètres • Altimètres • Hygromètres • Pluviomètres • Chronomètres • Matériel médical • Dissection • Herbarium • Entomologie • Ornithologie

CATALOGUE GRATUIT
Livraison gratuite avec achat de 25 \$ et plus!

4, rue de l'Evêché est
C. P. 815
Rimouski (Québec)
G5L 1X4
Tél. (418) 724-6622

1 Les trains que nous présente François Goulet vont à des vitesses vertigineuses et certains, même, s'envolent...



En janvier

2 Un conflit nucléaire bouleverserait le climat et la vie sur Terre. Jocelyn Coulon décrit le scénario de cet hiver nucléaire

3 Il est un domaine où la relève ne manque pas: celui de la consommation des boissons alcoolisées. Un reportage de Gérald Baril

4 Claude Lafleur a suivi pour nous à Cap Kennedy et à Houston cette première mission spatiale à laquelle participait le Canadien Marc Garneau



Faites-vous plaisir
ABONNEZ-VOUS!

CHEZ VOTRE LIBRAIRE PARTICIPANT OU EN NOUS FAISANT PARVENIR CE COUPON D'ABONNEMENT

- Au Canada:** Abonnement régulier (1 an / 12 numéros): 25 \$
 Abonnement spécial (2 ans / 24 numéros): 44 \$
 Abonnement de groupe (1 an / 12 numéros): 23 \$
 (10 exemplaires et plus à la même adresse)
- À l'étranger:** Abonnement régulier (1 an / 12 numéros): 35 \$
 Abonnement spécial (2 ans / 24 numéros): 61 \$
- En France:** Abonnement régulier (1 an / 12 numéros): 225 FF t.t.c.
 Abonnement spécial (2 ans / 24 numéros): 385 FF t.t.c.

COUPON D'ABONNEMENT (à remplir en lettres MAJUSCULES)

abonnement réabonnement changement d'adresse

_____ 31 nom _____ 60

_____ 61 prénom _____ 80

7 8

_____ 9 numéro rue _____ appartement _____ 28

_____ 29 ville _____ province _____ 48

_____ 49 pays _____ 68

_____ - _____
téléphone

_____ 69 code postal _____ 74

Chèque Compte Visa Mastercard n° _____
 Mandat postal _____ Date d'expiration _____

Faites votre chèque à l'ordre de:
QUÉBEC SCIENCE, case postale 250, Sillery, Québec G1T 2R1

Pour informations: de Québec: 657-3551, poste 2854
 de l'extérieur appelez sans frais le numéro 1-800-463-4799

Pour la France, faites votre chèque à l'ordre de:
DAWSON FRANCE, B.P. 40, 91121, Palaiseau, Cedex

VOUS DÉMÉNAGEZ?

_____ NOM _____

_____ numéro d'abonné _____

_____ date du changement d'adresse _____

ANCIENNE ADRESSE

Numéro Rue Appartement

_____ Ville _____ Province ou pays _____

Code postal _____

S.V.P.
 indiquez votre nouvelle adresse sur le coupon d'abonnement à droite

par Vonik Tanneau

BOMBARDER LES HARICOTS



Pauvres amateurs de haricots et de fèves au lard! Alors qu'un être humain produit à peu près deux litres de gaz intestinaux par jour, le mangeur de haricots sera affligé de quatre ou cinq fois ce volume! Les responsables? Les oligosaccharides, des sucres complexes, dont se régalaient les bactéries intestinales. Des chercheurs d'un centre nucléaire de l'Inde ont voulu «nettoyer» les haricots en les irradiant au cobalt 60. Ils ont ainsi réussi à éliminer une partie des sucres indésirables. Mais comme ils ne sont pas les seuls responsables de la flatulence (car les fibres jouent aussi un rôle), le problème n'est qu'à moitié réglé. D'ailleurs, il serait peut-être plus simple et moins risqué de faire tremper les haricots une douzaine d'heures dans de l'eau que l'on jettera avant de les cuire. Cela diminue de 50 pour cent la quantité de gaz intestinaux.

FANTÔMES DE CHATS

Un sociologue ontarien affirme que l'attachement qu'éprouvent mutuellement certaines personnes et leur animal domestique ne disparaît pas avec la mort. Pour «prouver» ce qu'il avance, Ian Currie dit qu'au cours de séances de médiums, il a rencontré des cas où des morts venaient retrouver leur chien, leur chat et, dans un cas, un cheval. Lorsque c'est l'animal qui meurt le premier, son fantôme revient hanter la maison de son maître. «Parfois c'est parce qu'il y est très attaché, ajoute Currie, parfois parce qu'il ne se rend pas compte qu'il est mort.» ... Drôles de propos pour un sociologue!



En vrac

LE CHEMIN DES CACAHUËTES

Prenez une poignée de cacahuètes et amusez-vous à les jeter en l'air et à les gober. Amusant n'est-ce pas? Il y a un risque, c'est qu'au lieu de retomber dans l'œsophage, les projectiles risquent d'emprunter le mauvais tuyau. Pas très agréable... Deux médecins londoniens ont en plus remarqué que, quatre fois sur cinq, les cacahuètes «déviées» empruntaient la branche droite de l'arbre respiratoire. Pour en connaître la raison, ils ont fait des essais sur 25 cadavres; avec un tuyau, ils faisaient tomber des cacahuètes dans leur trachée! Et ils ont fini par savoir pourquoi. L'arbre respiratoire ne se divise pas vraiment au milieu, mais un peu à gauche, laissant une plus grande ouverture sur la droite. Recherche inusitée, tout de même...



UNE MULE FERTILE

Ça ne s'était jamais vu, et ce n'est pas près de se reproduire. En juillet dernier, au Nebraska, une mule a donné naissance à un poulain. Pourtant cet animal hybride, produit d'une jument et d'un âne est normalement stérile, car il hérite d'un nombre impair de chromosomes. Que s'est-il donc passé? Un généticien du zoo de San Diego a découvert qu'exceptionnellement, les ovules de cette mule contenaient un nombre pair de chromosomes. Une chance sur deux milliards!

TARTE AU TABAC

Le tabac est dangereux à fumer, mais à manger? Il paraît qu'il est plein de protéines. De l'avis de deux chercheurs américains, les jeunes plants de tabac, une fois débarrassés de leurs toxines, seraient l'un des aliments les plus nutritifs que nous offre la nature. On en extrait le jus qui, chauffé, donne des cristaux facilement utilisables en cuisine. Nos deux chercheurs ont même mis au point une recette de tarte meringuée qui con-



tient près de deux kilos de feuilles de tabac! Les journalistes invités à déguster l'ont trouvée... mangeable. Un nouveau débouché pour les planteurs de tabac qui craignent les résultats de la lutte contre la cigarette?

LES CASTORS CONSTRUCTEURS

Le taux de chômage va-t-il baisser chez les castors? Il y a de bonnes chances; on vient de leur trouver une nouvelle vocation: la protection des berges. Jusqu'ici, quand une rivière inondait ou rongait ses rives, on décidait de construire une digue pour contrôler son débit. Mais cela coûtait cher, même pour de petits cours d'eau. Le Bureau d'aménagement du territoire du Wyoming a eu l'idée d'utiliser plutôt la main-d'œuvre locale: les castors. Depuis trois ans, trois castors sont à l'œuvre dans une rivière dont les rives avaient été complètement mises à nu par l'érosion. Comme il ne leur restait plus d'arbres pour construire leur barrage, on leur a fourni la matière première et, avec des pneus de camion attachés ensemble, on a fabriqué de solides fondations pour leur digue. Les castors ont bien travaillé: les berges sont sauvées et l'équilibre écologique de la rivière s'est rétabli.

700 KM DE SENTIERS ET PAS LA MOINDRE TRACE DE... BRUIT

Cet hiver, offrez-vous de belles journées en pleine nature dans les parcs et réserves du Québec.

700 km de sentiers balisés et bien entretenus pour les amateurs de ski de randonnée et de raquette.

700 km d'air pur, de paysages grandioses et de tranquillité, tout près de vous...

Vous pouvez même, dans certaines régions, réserver un chalet pour quelques dollars.

Pour connaître les sentiers de votre région ou réserver un chalet, vous n'avez qu'à communiquer avec le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, par téléphone, sans frais, à l'un des numéros suivants:

région de Québec : **890-5349**

région de Montréal: **790-0241**

ailleurs au Québec: **1-800-462-5349**



Le ski de randonnée et la raquette,
des atouts
pour le Québec

**C'EST
RECONNU**

Québec 



Avec la diffusion en primeur, en janvier 1985, au réseau français de Radio-Canada, de la série télévisée **Maria Chapdelaine**, Alcan commande une des oeuvres marquantes du cinéma québécois contemporain.

Le choix de **Maria Chapdelaine** n'est pas l'effet du hasard. L'action se situe sensiblement à l'époque de la naissance de la compagnie

La série intégrale de **Maria Chapdelaine** pour la télévision comporte 4 épisodes d'une heure et sera présentée avec un minimum d'interruptions publicitaires.

au Québec et dans cette région où Alcan a développé la majeure partie de ses installations mondiales.

Un choix d'autant plus important aussi, que le roman de Louis Hémon qui a inspiré Gilles Carle pour la réalisation de son film, est un de ceux qui ont marqué le plus la littérature canadienne. Traduit en plusieurs langues, ce roman a fait connaître à travers les cinq continents l'âme profonde d'un peuple courageux et fidèle et dont la volonté de survivance a frappé le monde d'étonnement.

Maria Chapdelaine
au réseau français de
Radio-Canada les 9, 16,
23 et 30 janvier pro-
chain à 20 heures.

