

3,25 \$

Volume 28, numéro 1

SEPTEMBRE 1989

QUÉBEC SCIENCE

LES VINS QUÉBÉCOIS

LA RECHERCHE
DU CÉPAGE
IDÉAL

POREILLE
POLLUÉE

LES NOUVELLES
TECHNOLOGIES
DE REPRODUCTION

LES MONTAGNES RUSSES
AUX MANÈGES MODERNES

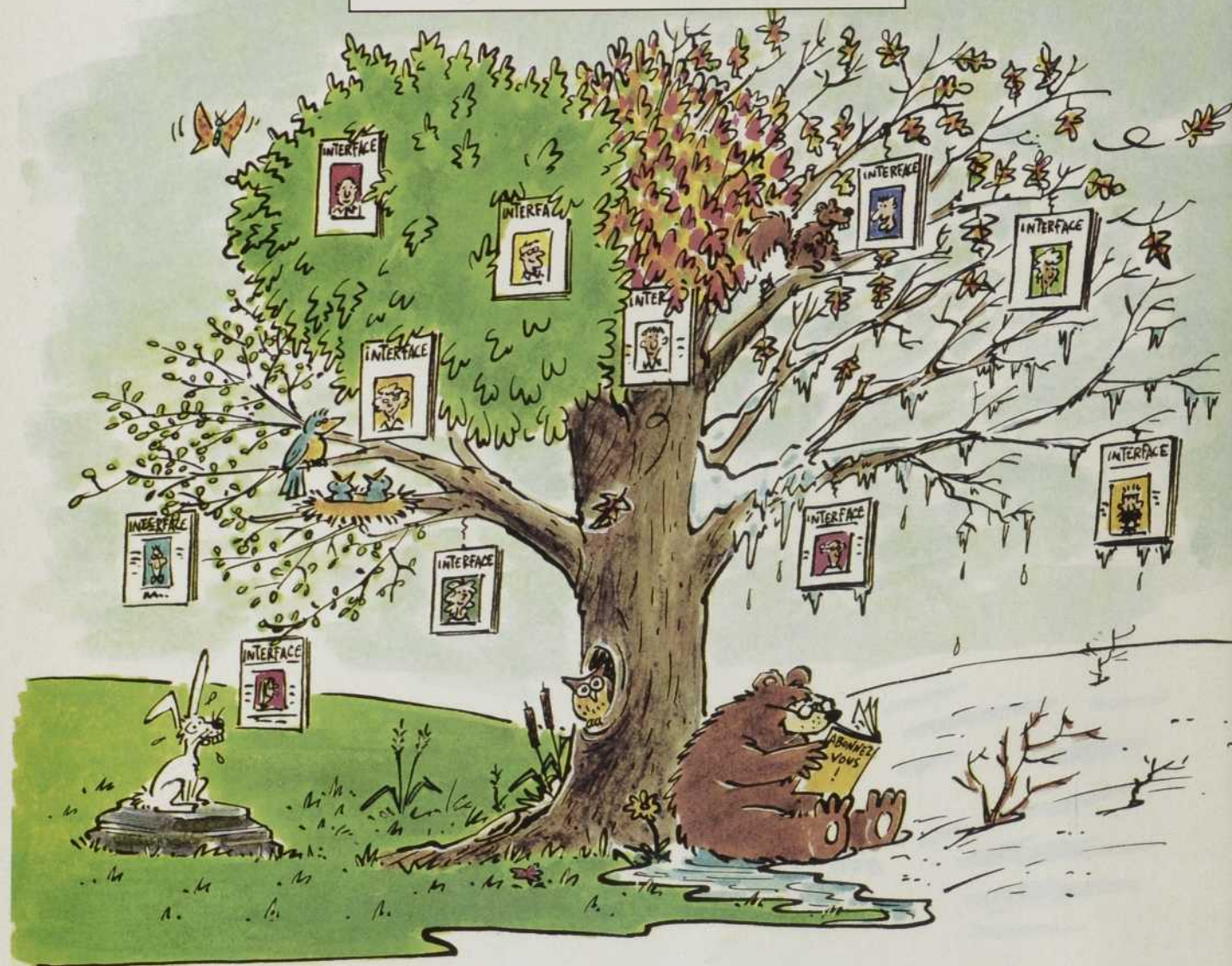
VISITES GUIDÉES:
LA SCIENCE EN VOYAGE



BIBLIOTHEQUE NATIONALE QUEBEC
BUREAU DEPOT LEGAL 01977
1700 ST DENIS 6 SEPT 85
REAL P.Q. DEC 90
3K6

SAVOUREZ EN TOUTES SAISONS LE FRUIT DU SAVOIR
EN LISANT

INTERFACE



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

Abonnement

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

Régulier: 25,00\$

Étudiant*: 12,50\$

Institution/étranger: 50,00\$

☐ Master Card ☐ Visa

☐ chèque ☐ mandat poste

☐ comptant

N° de la carte _____

Date d'expiration _____

*Joindre une photocopie de la carte d'étudiant

INTERFACE

NOM

PRÉNOM

INSTITUTION D'ATTACHE (département ou division)

ADRESSE AU TRAVAIL (ou de correspondance)

VILLE

PROVINCE

CODE POSTAL

TÉLÉPHONE (AU TRAVAIL)

STATUT: PROFESSEUR-E ☐ ADMINISTRATEUR-E ☐ ÉTUDIANT-E ☐

CHERCHEUR-E ATTITRÉ-E ☐ JOURNALISTE-RELATIONNISTE ☐ AUTRE ☐

SEXE: FÉMININ ☐ MASCULIN ☐

DOMAINE D'ACTIVITÉ (en trois mots ou groupe de mots-clés)

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

SOMMAIRE

ARTICLES

18 Les vins québécois

Malgré les bons résultats déjà obtenus par les vignobles québécois, les biotechnologies représentent la voie la plus intéressante pour obtenir un excellent vin de chez nous.

Par Bernard Duchesne



Page 18

24 L'oreille polluée

Écrans antibruit et enrobé poreux pour les routes, matériaux plus lourds et plus denses pour les maisons, voilà quelques-uns des moyens de réduire la pollution sonore dans les villes.

Par Gilles Drouin et Gilles Parent



Page 24

30 Visites guidées

La science en voyage

Pour se rapprocher des gens, la science prend la route. Une visite de trois expositions itinérantes portant sur la supraconductivité, les biotechnologies et les recherches actuelles.

Par Yvon Larose

36 Les nouvelles technologies de reproduction

Avoir un enfant malgré la nature

Des moyens simples aux techniques «lourdes», la reproduction artificielle pose un défi majeur tant aux couples concernés qu'à la société tout entière.

Par Marc Ledoux



Page 36

42 Des montagnes russes aux manèges modernes

Les amateurs de sensations fortes sont sans doute fort peu conscients de l'importance de la technologie qui se cache derrière la structure de leurs manèges préférés.

Par Louis St-Pierre



Page 42

CHRONIQUES

9 ACTUALITÉ

Par l'Agence Science-Presses

SPECIAL ACFAS

Contre le sida: la polythérapie

Le mercure: messenger des tremblements de terre?

Les fonctions des hémisphères cérébraux contestées

Séismes et précipitations dans Charlevoix

Un médicament cardioprotecteur

Nouvelles brèves

14 MICROMÉGA

Une bibliothèque au bout des doigts

Par Michel Saint-Germain

47 LA DIMENSION CACHÉE

Les ondes qui cuisent

Par Raynald Pepin

5 ENTRE LES LIGNES

7 COURRIER

48 EN VRAC

49 LU POUR VOUS

Le péril électrique

La médecine au Québec

50 DANS LE PROCHAIN NUMÉRO

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

Télex: 051-31623

Dépôt légal: Bibliothèque nationale du Québec

Troisième trimestre 1989, ISSN-0021-6127

Répertorié dans Point de repère

© Copyright 1989 QUÉBEC SCIENCE

PRESSES DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

Biomasse

UNE RESSOURCE À VALORISER

Chaque année, au Québec, 600 000 camions à ordures déversent leur chargement dans un dépotoir ou un incinérateur. Déjà, plusieurs sites d'enfouissement souffrent d'indigestion aiguë, tandis que de plus en plus de personnes s'opposent à l'ouverture de nouveaux dépotoirs dans leur région. Les déchets municipaux ne sont que la pointe de l'iceberg puisqu'ils ne comptent que pour 6,7% de la quantité totale de tous les déchets produits au Québec. Malgré que 75% de ces déchets soient combustibles, moins du quart sont brûlés dans les trois incinérateurs québécois dans un but de production d'énergie. Par ailleurs, plus de la moitié de nos déchets domestiques sont composés de matières putrescibles, de papier et de carton. Ils pourraient donc être recyclés ou mis en valeur de plusieurs façons.

Aux déchets domestiques, s'ajoutent les eaux usées de nos usines. On évalue actuellement à près de 2 300 le nombre d'industries manufacturières québécoises dont les effluents nécessitent un traitement avant d'être déversés dans un réseau d'égout ou un cours d'eau. La gestion des fumiers en milieu agricole, les effluents d'usines agro-alimentaires, les rejets des usines de pâtes et papiers sont quelques-uns des problèmes environnementaux qui se posent à nous. À cela, il faut ajouter la demande de plus en plus forte des consommateurs pour des fruits et légumes « biologiques », c'est-à-dire dénués de résidus de pesticides et n'ayant pas été fertilisés chimiquement. La sauvegarde et la protection de l'environnement sont devenus des enjeux majeurs des sociétés industrielles développées, et le Québec n'y échappe pas.

Dans cet esprit, le Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB) est engagé dans une foule de projets qui visent globalement à solutionner des problèmes environnementaux, tout en mettant en valeur certaines biomasses. À titre d'exemple, le CQVB s'intéresse, entre autres, à la fabrication de biopesticides, de bioherbicides et de biofertilisants, à la mise au point de procédés de biofiltration des eaux usées, de même qu'à la valorisation agricole des boues d'usines d'épuration.

Le CQVB a déjà signé une entente avec la firme d'ingénierie SNC pour un programme de recherche et de développement de trois ans qui portera sur la mise au point et la mise à l'échelle de systèmes et de procédés industriels pour la valorisation d'une biomasse par le traitement des effluents industriels ou urbains. On évaluera, entre autres, les performances d'un bio-réacteur à



Ministère de l'environnement du Québec



Ministère de l'environnement du Québec

trois plateaux conçu par des chercheurs de l'École Polytechnique.

Des recherches se poursuivent actuellement, en collaboration avec les Tourbières Premier, le Centre de recherche industrielle du Québec et le ministère de l'Environnement du Québec pour mettre au point un biofiltre à base de tourbe. Ce biofiltre pourrait être utilisé pour l'épuration des eaux usées des petites et moyennes municipalités. Au Québec, la construction de plus de 250 usines d'épuration est prévue d'ici les dix prochaines années. Dans ce contexte, la biofiltration constitue à plusieurs égards une avenue technologique à considérer.

D'autres équipes, notamment à l'Université McGill, travaillent à la production de pesticides biologiques. Il s'agit essentiellement de trouver dans la nature des organismes qui sont des pathogènes de certains insectes nuisibles. Le B.t., utilisé contre la tordeuse, est un exemple de biopesticides.

La valorisation agricole des boues des usines d'épuration est un autre champ d'intérêt du CQVB. Les travaux menés par l'INRS-Eau, parrainés par le CQVB, avec l'appui du ministère de

l'Environnement du Québec, visent à faire en sorte que ces boues soient utilisées comme fertilisants de façon sécuritaire. Au préalable, il faudra trouver les moyens d'en extraire les métaux lourds, souvent toxiques. Les chercheurs de l'INRS-Eau exploreront les moyens biotechnologiques qui permettront de mettre à profit la capacité de certains micro-organismes à digérer ces métaux, ce qu'on appelle la biolixiviation.

Comme ces cas le montrent, la sauvegarde de l'environnement passe souvent par la valorisation de la biomasse. Et ce ne sont là que quelques exemples des efforts déployés par le CQVB et ses partenaires pour la protection de notre environnement.



CENTRE QUÉBÉCOIS
DE VALORISATION
DE LA BIOMASSE

3180, chemin Sainte-Foy
Sainte-Foy G1X 1R4 Tél.: (418) 657-3853

QUÉBEC SCIENCE

2875, boul. Laurier,
Sainte-Foy (Québec) G1V 2M3
Tél.: (418) 657-3551 — Abonnements: poste 2854
Rédaction: SCIENCE-IMPACT: (418) 831-0790
On peut rejoindre la rédaction
de Québec Science par courrier électronique,
au numéro Infopuq QS 00101,
ou par télécopieur: (418) 831-0009

DIRECTEUR

Jacki Dallaire

RÉDACTION

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

Rédacteur en chef
Jean-Marc Gagnon

Adjointe à la rédaction
Lise Morin

Révision linguistique
Robert Paré

Recherches iconographiques
Ève-Lucie Bourque

Collaborateurs

Jean-Marc Carpentier, Claire Chabot,
Gilles Drouin, Bernard Duchesne,
Claude Forand, Louise Gendron,
Michel Groulx, Éliane Hémond,
Madeleine Huberdeau, Jean Lalonde,
Yvon Larose, Marc Ledoux, Félix Maltais,
Danielle Ouellet, Gilles Parent, Raynald Pepin,
Jean-Guy Rens, Michel Saint-Germain,
René Vézina.

PRODUCTION

Conception graphique
Richard Hodgson

Typographie
Raymond Robitaille

Photo couverture
Brigitte Ostiguy

Séparation de couleurs et photogravure
Graphiscan ltée

Impression
Interweb inc.

PUBLICITÉ ET MARKETING

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

COMMERCIALISATION

Abonnements
Nicole Bédard

Distribution en kiosques
Messageries dynamiques

Membre de: The Audit Bureau CPPA

Abonnements

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

Pour la France, faites votre chèque à l'ordre de:
DAWSON FRANCE, B.P. 40, rue de la Prairie
91146 Villebon/Yvette Cedex France

Pour abonnement ou changement d'adresse

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



Entre les lignes

Ceux qui, comme moi, ont l'oreille sensible et se sentent fréquemment agressés par les bruits de la vie et de la ville, seront heureux d'apprendre que le bruit est de plus en plus considéré comme un élément de pollution. On est encore loin — peu s'en faut — des villes silencieuses, mais les recherches et les mesures préventives se multiplient avec une intensité croissante, comme le montrent Gilles Drouin et Gilles Parent dans leur article intitulé L'oreille polluée.

Comme les foules m'indisposent également, je ne vais pas souvent à La Ronde et l'on ne risque guère de me rencontrer sur Le Monstre, cette montagne russe qui, pour être en bois, n'en est pas moins technologiquement révolutionnaire. Un nouveau et dynamique collaborateur, Louis St-Pierre, nous décrit, en long et en large, la technologie qui se cache derrière la structure, ce dont les amateurs de sensations fortes sont sans doute fort peu conscients.

Après l'ouïe et les frissons, ce sont nos papilles gustatives qui, cette fois, sont mises à contribution. Bernard Duchesne tire de sa tournée des vignobles québécois la conclusion que la production de vins québécois, même si elle n'est déjà pas si mal, aura besoin d'un coup de main biotechnologique pour être vraiment reconnue.

Il fallait le tact de ce journaliste d'expérience qu'est Marc Ledoux pour exposer les techniques actuellement utilisées et aborder la question de la reproduction artificielle qui pose un défi majeur tant aux couples concernés qu'à la société tout entière.

Les matériaux composites, les radars, la liquéfaction des sols lors de séismes, les bétons, la supraconductivité et les biotechnologies. Autant de sujets présentés de la manière la plus vivante, imagée et interactive possible par les expositions scientifiques itinérantes qu'Yvon Larose a visitées en notre nom, au cours de l'été, et dont il nous relate l'essentiel dans «La science en voyage».

C'est l'essentiel également des informations scientifiques dévoilées lors du dernier congrès de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS) que rapportent les journalistes de l'Agence Science-Press dans nos pages d'«Actualité».

Raynald Pepin n'a sans doute pas voulu être en reste avec l'actualité puisqu'il répond, dans sa chronique «La dimension cachée», à une question «brûlante»: comment fonctionnent les fours à micro-ondes?

Enfin, un nouveau collaborateur, Michel Saint-Germain, viendra prêter main-forte au chroniqueur de «MicroMega», Jean Lalonde, à tous les deux numéros. Dans son premier texte portant sur la consultation des banques de données, on peut apprendre, entre autres, comment retrouver un article déjà paru dans Québec Science...

Jean-Marc GAGNON

Du nouveau dans l'antirouille

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

La rouille

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

La mise au point

En partant du principe qu'il fallait protéger le métal de l'action néfaste de l'eau, de l'humidité et du calcium avec un enduit d'huile, il se révéla important de considérer les caractéristiques du produit à mettre au point. L'enduit devait être bien adhérent aux surfaces traitées, aussi limpide que possible ou mieux encore incolore, inodore ou du moins d'odeur agréable.



Suzanne Coulombe, André Tremblay et Marc Carreau du CRIQ ont travaillé à la réalisation de ce projet.

La recherche

Au début des années 80, le CRIQ s'est impliqué dans la mise au point d'un produit antirouille pour la firme "Antirouille à l'huile Métropolitain inc.". Cette petite entreprise familiale a maintenant pignon sur rue à St-Louis-de-France, Québec, Longueuil, Laval, et bientôt Lévis (juin 89). Le CRIQ, toujours associé à l'amélioration de ce produit, a de nouveau été sollicité en 1988 pour une révision majeure de sa formulation. Les travaux, entrepris par le CRIQ et poursuivis par la firme elle-même, ont permis la mise au point d'un produit antirouille nettement amélioré: meilleure adhérence au métal, meilleure protection contre la corrosion et pratiquement sans odeur.

Le secret

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

Un investissement sûr !

Un calcul simple permet de constater que pour un investissement de moins de (55 \$) par an, vous évitez des réparations majeures à la carrosserie, vous pouvez facilement retarder de quelques années l'achat d'un autre véhicule et obtenir une meilleure valeur de revente, soit une économie de plusieurs milliers de dollars, ce qui fait de l'Antirouille à l'huile Métropolitain un placement sûr !

La garantie

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

Maintenant cinq succursales

Antirouille à l'huile Métropolitain a maintenant cinq succursales à travers la province: à Québec, au 2655, boul. Hamel, (418) 687-5660, à Trois-Rivières (St-Louis-de-France), au 1600, boul. St-Louis, (819) 378-8222, à Longueuil, au 340, boul. Rolland-Therrien, (514) 651-5531, à Laval, au 600, boul. Saint-Martin est, (514) 668-9883, et à compter de juin, à Lévis, au 848, route 132.

ANTIROUILLE ?
à l'huile
Métropolitain

250 CHAMPIGNONS DU QUÉBEC ET DE L'EST DU CANADA

MAURICE THIBAUT

250 CHAMPIGNONS DU QUÉBEC ET DE L'EST DU CANADA



ÉDITIONS DU TRÉCARRÉ

par

MAURICE THIBAUT

CE GUIDE de poche est un outil pratique qui facilitera aux mycologues amateurs l'identification et la reconnaissance des principaux champignons comestibles et vénéneux. Il permettra aux gastronomes de profiter de belles saisons de cueillette.

315 pages • 19,95 \$
photos couleurs

Index de noms scientifiques
Index de noms français
Glossaire et guide d'identification

ÉDITIONS DU TRÉCARRÉ

817, rue McCaffrey
St-Laurent (Québec) H4T 1N3
Téléphone: (514) 738-2911
Télécopieur: (514) 738-8512

UNE EAU DE QUALITÉ À SHAWINIGAN

Nous avons été désagréablement surpris de voir apparaître, dans l'article écrit par Bernard Duchesne et intitulé: «L'eau technologique» (numéro de mai 1989), le nom de la ville de Shawinigan, comme étant une des villes où la dégradation extrême de l'eau brute fait que l'eau potable est de qualité douteuse.

Shawinigan est reconnue par le ministère de l'Environnement ainsi que par les résidents du Centre-Mauricie pour avoir une eau d'excellente qualité. De plus, nous desservons trois autres municipalités, soit plus de 50% de la population de la MRC du Centre-Mauricie. La qualité de notre eau potable est un facteur important pour attirer sur notre territoire de nouveaux résidents et des investisseurs.

Voici les principaux paramètres de notre approvisionnement en eau potable qui nous permettent d'affirmer que le nom de Shawinigan n'aurait pas dû apparaître sur la liste des villes dont la qualité de l'eau est douteuse:

- Notre prise d'eau brute est située au lac à la Pêche;
- Ce lac est situé dans un territoire protégé qui est le parc national de la Mauricie;
- Il est situé à 20 kilomètres au nord de notre ville, ce qui rencontre une des exigences citées dans votre article. (Sur ce point, je crois que Shawinigan a été avant-gardiste en tenant compte du fait que la rivière Saint-Maurice est dans les limites de notre ville.);
- Aucune habitation ne peut ou ne pourra se construire aux abords de notre réserve d'eau brute;
- L'eau brute est traitée dans une usine de chloration et dans une usine de filtration;
- Chaque jour, des échantillons sont prélevés en des points déterminés du réseau et sont analysés par le laboratoire d'une entreprise privée.

Un entretien téléphonique avec le Dr Nantel nous a permis de constater qu'il n'avait aucune donnée sur notre approvisionnement en eau potable ni sur notre méthode de traitement. Cela vient confirmer, une fois de plus, que le nom de Shawinigan n'aurait jamais dû apparaître dans cet article, qui nous a occasionné maints désagréments depuis sa parution.

Claude Paillé, directeur général
Ville de Shawinigan

Si j'ai mentionné le nom de la ville de Shawinigan lors de l'entrevue accordée

à M. Bernard Duchesne, il ne peut s'agir que d'un lapsus de ma part.

En effet, avant de recevoir votre lettre, je n'avais aucune idée de l'endroit où Shawinigan puise son eau brute afin de fournir de l'eau potable à ses citoyens. Trop de temps a passé depuis l'entrevue pour que je me souvienne du nom de la ville à laquelle je voulais faire référence. Si cette erreur de ma part vous a causé quelque préjudice que ce soit, je le regrette sincèrement et je m'en excuse.

Par ailleurs, que la ville de Shawinigan ait choisi de prélever son eau potable au lac à la Pêche, dans le parc national de la Mauricie, illustre le point soulevé dans le paragraphe suivant du même article.

Albert J. Nantel, directeur
Centre de toxicologie du Québec

DES CONTENANTS QUI NE SONT PAS DES DÉCHETS

Votre revue consacrait une importante partie de son édition de mai dernier à un dossier spécial sur l'environnement. La direction et le personnel du Fonds québécois de récupération (FQR) ont lu ces pages avec plaisir et intérêt, tout comme, sans doute, la plupart de vos lecteurs. Le dossier était bien fait, des sujets importants y étaient traités et la présentation était agréable.

Toutefois, nous avons été déçus par le contenu de la page couverture et par un oubli que nous croyons important, lorsqu'on traite de conservation et de protection de l'environnement au Québec, de même que de récupération et de recyclage.

D'abord la page couverture. Une magnifique page, pleine couleur, très bien faite d'ailleurs sur le plan graphique, mais qui a le défaut de présenter les contenants à service unique comme des objets à jeter après usage.

Il y aura bientôt cinq ans que les responsables du Fonds québécois de récupération, les représentants des industries concernées (boissons gazeuses, bière, détaillants et grossistes en alimentation), de même que les représentants du ministère de l'Environnement du Québec investissent ressources et énergie pour convaincre la population de récupérer les contenants de bière et de boissons gazeuses à service unique, au lieu de les jeter avec les ordures ménagères, comme c'est malheureusement le cas de trop de contenants de toute nature. Vous comprendrez alors notre déception à la vue de cette page couverture.

Nous avons été déçus également de ne pas y retrouver un mot sur le FQR. Pourtant, notre organisme constitue aujourd'hui l'un des plus grands succès, au Québec, en matière de conservation et de protection de l'environnement. Les taux de récupération et de recyclage atteints par le FQR comptent parmi les meilleurs en Amérique du Nord. Par exemple, le FQR, en collaboration avec les industries concernées, a récupéré et fait recycler, l'an dernier, plus de 295 millions de contenants à service unique. Malgré la progression constante des ventes de produits concernés par ces contenants, le Fonds et le vaste réseau qui l'appuie récupèrent près de deux contenants sur trois parmi ceux qui ont été mis sur le marché au Québec.

Nycol Pageau-Goyette
Directeur général de la FQR



La page couverture du numéro de mai ne voulait absolument pas présenter les contenants à service unique comme des objets à jeter après usage. Les concepteurs visaient, au contraire, à illustrer l'espoir d'un environnement meilleur (la plante) suscité par les efforts de dépollution tels que le recyclage.

Quelque 295 millions de contenants recyclés, c'est toujours ça de moins dans nos poubelles. Mais en attendant, il faut continuer à ramasser ces sacs verts qui emplissent et surchargent les dépotoirs et les incinérateurs. Le recyclage? Oui, tout le monde est d'accord là-dessus, mais, comme nous l'avons écrit, il y a surtout à mettre en place tout un système de gestion des déchets qui le rendrait possible. On a donc tenté de faire la synthèse de ce dilemme. Notre propos était, à cet égard, beaucoup plus large que la mise sur pied ou le fonctionnement — très louable, par ailleurs — des initiatives et solutions sectorielles en récupération.

Raymond Lemieux, journaliste

Le système de positionnement global : l'avenir de la radionavigation

Le système de positionnement global est un dispositif de localisation tridimensionnelle par satellites. Ce système permettra aux usagers de connaître instantanément leur position (latitude, longitude, altitude) avec une précision jusqu'ici inégalée, ce qui révolutionnera les domaines du transport, de l'arpentage et de la géodésie.

Les premières études sur le système de positionnement global ont commencé aux États-Unis en 1973. Le ministère de la Défense américaine voulait alors établir un système de radionavigation apte à remplacer tous les dispositifs conventionnels (LORAN C, OMEGA, etc.).

En 1977, la N.A.S.A. procède à la mise en orbite des satellites prototypes du bloc I qui compte maintenant 7 satellites actifs. Cette constellation de satellites a permis d'effectuer de nombreuses expériences qui ont confirmé la grande efficacité du système. Toutefois, les satellites du bloc I, parce qu'ils ne sont pas assez nombreux, ne permettent le positionnement tridimensionnel que quatre heures par jour. Le premier satellite du bloc II a été mis en orbite le 14 février 1989. La constellation du bloc II (dite opérationnelle) comprendra 24 satellites qui rendront le système utilisable 24 heures par jour, partout dans le monde.

Le système de positionnement global fonctionne grâce aux ondes radio que les satellites émettent sans arrêt. Ces ondes sont captées par des récepteurs spéciaux qui, à condition de recevoir les signaux simultanés de quatre satellites, affichent une position tridimensionnelle. De plus, 5 stations de contrôle distribuées autour du globe s'assurent de la continuité de l'émission des signaux des satellites, de la correction de leur orbite et de leur horloge. Bref, ces stations sont nécessaires pour corriger les phénomènes susceptibles d'influencer la haute précision du système.

À la Division des levés géodésiques d'Énergie, Mines et Ressources Canada, on travaille à l'élaboration d'un système actif de contrôle qui se veut l'extension canadienne du système de positionnement global. Ce système sera composé d'un réseau national de récepteurs permanents. Chacun de ces récepteurs sera dirigé par micro-ordinateur et ils enregistreront continuellement les signaux des satellites pour les transmettre à un satellite de communication en lien direct avec le centre de contrôle. Le centre de contrôle diffusera les données recueillies par tous les récepteurs, ce qui permettra aux usagers ayant un récepteur isolé d'obtenir une précision supérieure, car il sera alors possible d'annuler une grande partie des erreurs communes aux stations. Un scénario probable est qu'un arpenteur effectuera ses levés sur le terrain avec le système de positionnement global; les données recueillies par le système actif de contrôle lui seront accessibles et il pourra alors introduire celles-ci dans ses calculs et, par le fait même, se rattacher au réseau géodésique national.

Déjà, la Commission géologique du Canada, en collaboration avec les Levés géodésiques, se sert du système de positionnement global pour mesurer les déformations de

l'écorce terrestre dans les zones sismiques instables. Les informations recueillies serviront à prédire, le plus précisément possible, le moment et le lieu où se produiront les futurs tremblements de terre. Aussi, des sociétés pétrolières ont constaté que l'usage du système de positionnement global s'avère rentable pour localiser l'emplacement des plates-formes de forage situées dans les régions éloignées où aucun levé n'a été effectué.

Quand il sera opérationnel 24 heures par jour, le système de positionnement global pourra servir à guider les navires dans les ports et les chenaux. Les navires pourront donc s'aventurer sans danger dans les voies maritimes étroites, même lorsque la visibilité sera nulle. De plus le système permettra aux brise-glace de suivre plus précisément leur cours.

Le système de positionnement global, combiné avec le système d'information géographique, pourra aider les ambulanciers à choisir le chemin le plus rapide pour se rendre sur les lieux d'un accident. Cette technologie permettra aussi aux automobilistes de ne pas s'égarer lorsqu'ils iront à des endroits qu'ils ne connaissent pas, car ils pourront visualiser le trajet à suivre sur un écran. Parce que l'on pourra savoir exactement où se trouve en tout temps un véhicule, on prévoit que le système sera utilisé par une foule d'usagers tels que les entreprises de camionnage, les services de police et de taxi. Les compagnies ferroviaires pourront même prévenir les collisions frontales en fixant des récepteurs sur leurs locomotives.

Étant donné qu'un tel système sera disponible à toute heure du jour dans le monde entier, ses applications potentielles semblent presque illimitées. En fait, cette nouvelle technologie semble si prometteuse que les Soviétiques développent et expérimentent un système similaire appelé GLONASS. Toutefois, le prix exorbitant des récepteurs et la période d'utilisation actuellement restreinte ralentissent le développement commercial du système. Mais une fois que les satellites du bloc II seront en orbite, on prévoit que le nombre d'usagers, surtout dans le domaine des transports, augmentera assez pour que le prix des récepteurs devienne beaucoup plus abordable. Le système de positionnement global sera alors apte à remplacer tous les systèmes de radionavigation et on prévoit que le champ de ses applications futures s'élargira considérablement.



Énergie, Mines et
Ressources Canada

Energy, Mines and
Resources Canada

Canada

par l'Agence Science-Press

SPÉCIAL
ACEAS

Le 57^e congrès de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS) s'est tenu du 15 au 19 mai dernier, à l'Université du Québec à Montréal. Voici un aperçu des principales communications présentées lors du congrès interdisciplinaire le plus fréquenté par les scientifiques francophones du Canada.

Le seul médicament actuellement disponible pour freiner la progression du sida est la zidovudine, connue sous le nom d'AZT. Plusieurs médecins réunis à Montréal dans le cadre de la 5^e Conférence internationale sur le sida, en mai dernier, se sont dits plutôt déçus de ce médicament.

Il y a deux ans, l'AZT était perçue comme le remède miracle. Après 30 mois de traitement, les patients soumis à l'AZT sont deux à trois fois plus nombreux à survivre que ceux qui ne sont pas traités avec ce médicament, bien que l'on ignore encore pour l'instant la durée de cette espérance de vie. L'AZT réduit également le développement des infections opportunistes comme le sarcome de Kaposi (cancer de la peau), la pneumonie et les troubles neurologiques, et permet au malade de reprendre du poids.

Par contre, la zidovudine s'avère très toxique, en particulier pour la moelle osseuse. Elle provoque la nausée, la perte d'appétit, l'insomnie et des complications pulmonaires; la moitié de ses utilisateurs souffrent d'anémie. Ces effets secondaires peuvent annuler les effets bénéfiques du médicament. De plus, après six mois de traitement, le virus développe des résistances et l'efficacité de l'AZT diminue rapidement.

Pour l'avenir immédiat, les chercheurs fondent plutôt leurs espoirs sur la quarantaine de molécules présentement testées par le National Cancer Institute des États-Unis. Parmi ces molécules, deux sont des créations de la firme Biochem, une filiale de l'Institut Armand-Frappier.

Contre le sida : la polythérapie



Doug Menez / Publiphoto

Un nouveau médicament antiviral, à faible toxicité, pourrait être administré aux sidéens en alternance avec l'AZT. Ce médicament, élaboré à partir des molécules BCH-189 et BCH-203 conçues par IAF-Biochem (en mortaise), devrait être disponible d'ici un an.

Baptisées BCH-189 et BCH-203, ces molécules, conçues par le Dr Bernard Belleau, sont parmi les plus sérieux candidats au remplacement de l'AZT. Le BCH-189 s'est avéré 10 fois moins toxique que l'AZT sur des cellules humaines in vitro. Quant au BCH-203, sa toxicité est nulle. De plus, leur

coût de production serait inférieur à celui de l'AZT.

Comme la zidovudine, le BCH est une molécule de la classe des nucléosides, qui sont des constituants de l'ADN. Il agit comme antiviral en inhibant la reproduction du virus du sida (VIH). En synthétisant de l'ADN, le VIH

incorpore ce pseudonucléoside et les copies qu'il fait de lui-même ne sont alors plus viables. «C'est comme une chaîne avec un trou», illustre le Dr Michael Stern, directeur scientifique adjoint chez Biochem.

Les sidéens restent cependant porteurs du virus. Une fois que celui-ci est entré dans l'ADN, il est impossible de l'en déloger. De plus, d'autres cellules saines se font aussi prendre au piège antiviral, d'où la toxicité des antiviraux actuels.

Il apparaît de plus en plus évident aux chercheurs qu'un médicament employé seul sera toujours insuffisant pour enrayer le VIH. Les patients doivent interrompre ou cesser les traitements antiviraux, soit à cause de leur toxicité, soit à cause de la résistance du virus. On s'oriente donc vers la polythérapie. Des tests ont démontré que les antiviraux associés aux CD4 solubles (lymphocytes fixant le VIH) et à l'interféron (protéine immunitaire), empêchaient toute multiplication du VIH.

Le BCH viendra-t-il révolutionner les traitements contre le sida? Le Dr Stern reconnaît que les sidéens développeront également des résistances au BCH. «C'est pourquoi, il faudra prendre ces médicaments en alternance, dit-il. Associé à l'AZT, cependant, le BCH bloque totalement la reproduction du VIH et il a l'immense avantage de ne pas être toxique pour la moelle osseuse.»

Par ailleurs, de nombreuses inconnues demeurent, puisque les tests cliniques n'ont pas encore été effectués. L'entente signée entre IAF-Biochem et le National Cancer Institute prévoit que l'institut américain réalisera les tests précliniques sur des animaux, puis les tests cliniques sur des humains. Si tout se déroule parfaitement, le médicament sera disponible dans un peu plus d'un an. IAF-Biochem a mis trois ans de recherche pour produire ces deux molécules.

Daniel Baril

LE MERCURE: MESSAGER DES TREMBLEMENTS DE TERRE?



Université Laval

M. Louis Munther Azzaria vérifie une composante du système d'absorption atomique qui sert à déterminer les traces de mercure dans l'air du sol.

Selon le géologue Louis Munther Azzaria, de l'Université Laval, le taux de mercure dans l'air du sol pourrait permettre de prédire les tremblements de terre. Les échantillons d'air prélevés dans le sol de la région de Charlevoix, dans les heures qui ont suivi le tremblement de terre du 25 novembre au Saguenay, indiquaient un taux de mercure 70 fois plus élevé que la teneur normale.

Selon l'hypothèse de M. Azzaria, le mercure qui se trouve sous forme de vapeur dans les fissures des roches serait libéré par les tensions qui précèdent et accompagnent un tremblement de terre. Pour confirmer une telle hypothèse, il faut effectuer certaines mesures avant, pendant et après un séisme. Le chercheur a failli réussir un tel triplé puisqu'il était en route pour faire des prélèvements dans Charlevoix au moment même où le séisme du 25 novembre est survenu.

La seule étude connue à ce jour permettant d'accréditer l'hypothèse de M. Azzaria a été réalisée en URSS où l'on a noté une nette

augmentation du taux de mercure dans l'air du sol dans les heures qui ont précédé un tremblement de terre. «Il s'agirait donc d'une prédiction à court terme, estime M. Azzaria. Mais comme les données peuvent varier selon le sens des failles et les structures des roches, nous devons faire de nombreuses mesures en continuité avant de pouvoir élaborer une méthode de prédiction.»

À noter que le taux de mercure dans Charlevoix atteignait 200 nanogrammes (200 milliardièmes de gramme) par mètre cube d'air, ce qui est encore loin des 50 000 nanogrammes constituant la limite acceptable pour la santé humaine.

Daniel Baril

400 ORDINATEURS VALENT MIEUX QU'UN

Les mathématiciens se posent parfois d'étranges défis. Ainsi, des chercheurs américains ont voulu connaître les facteurs premiers d'un nombre de 100 chiffres. Il s'agit de trouver tous les nombres «premiers» — les nombres qui ne peuvent être divisés que par eux-mêmes et par 1, comme 2, 3, 5, 7, 11... — qui, une fois multipliés, donnent le nombre recherché; par exemple, la factorisation de 210 est: $2 \times 3 \times 5 \times 7$. Un tel problème, concernant un nombre de 100 chiffres, demande tant de calculs qu'il aurait fallu des mois au plus puissant ordinateur — le fameux Cray — pour le résoudre. L'astuce des mathématiciens a été de répartir le travail entre 400 ordinateurs situés aux États-Unis, en Europe et en Australie, et reliés en réseau. Le travail a quand même pris trois semaines. Au-delà du problème mathématique de départ, l'expérience démontre la puissance d'une équipe d'ordinateurs, un domaine que l'on appelle «l'informatique répartie».

LES FONCTIONS DES HÉMISPHERES CÉRÉBRAUX CONTESTÉES

La conception classique selon laquelle chacun de nos deux hémisphères cérébraux serait le siège exclusif de certains comportements et de certaines fonctions psychologiques est de plus en plus remise en question.

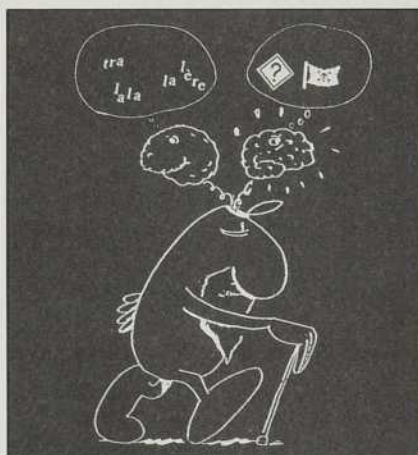
Selon cette conception, l'hémisphère gauche serait, par exemple, le centre de la parole et du raisonnement alors que l'hémisphère droit logerait les fonctions imaginatives et artistiques. Or des travaux récents suggèrent plutôt que tout système fonctionnel dépend de l'activité conjointe des deux hémisphères, bien que le rôle de l'un des deux puisse être dominant.

Plusieurs de ces travaux ont été présentés au congrès de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS), en mai dernier, à Montréal.

Ainsi, Yves Joanette, du Laboratoire de neurologie Théophile-Alajouanine (Hôpital Côte-des-Neiges), a mis en évidence les contributions du côté droit du cerveau dans la maîtrise du langage. «L'intégrité de cet hémisphère est indispensable au contrôle de toutes les fonctions du langage, soutient-il. Si l'hémisphère gauche exerce une prédominance essentielle en contrôlant la mise en forme des mots et leur organisation logique, soit la phonologie et la syntaxe, l'hémisphère droit joue aussi un rôle dans quatre fonctions essentielles à la bonne compréhension du discours.»

L'hémisphère droit apporterait sa contribution dans le décodage du sens donné par l'intonation émotionnelle ou linguistique d'une phrase. C'est ce qui permet, par exemple, de saisir le contenu émotionnel et le sens interrogatif ou affirmatif d'une phrase comme: «Ça va bien», selon son intonation.

Par ailleurs, les personnes privées de l'usage du côté droit de leur cerveau perdent la capacité de compréhension du sens métaphorique des mots. Des phrases comme: «Il pleut des clous» ou «Avez-vous l'heure?» sont comprises à la lettre. L'interprétation d'actes indirects est également perturbée. Ces personnes ne comprendront pas que l'exclamation «Il fait chaud!» pourrait commander d'ouvrir la fenêtre. Enfin, le contenu informatif du vocabulaire diminue chez ces mêmes personnes, qui perdent également le sens des mots les plus fréquents et les plus familiers.



L'hémisphère droit vieillit-il plus vite que le gauche?

Dans un autre domaine, des recherches récentes ont taillé en pièces l'hypothèse voulant que l'hémisphère droit vieillisse plus vite que le gauche, ou encore que ce dernier accroisse avec l'âge sa domination sur l'hémisphère droit.

Pierre Goulet et Bernadette Ka, également du Laboratoire Théophile-Alajouanine, ont conclu ce colloque en affirmant que, contrairement à ce qu'on avait soutenu jusqu'ici, «il n'y a pas de latéralisation absolue dans la reconnaissance des visages, dans le raisonnement conditionné, dans le traitement de la musique, dans le vieillissement du cerveau et dans le traitement du langage.»

Daniel Baril

SÉISMES ET PRÉCIPITATIONS DANS CHARLEVOIX

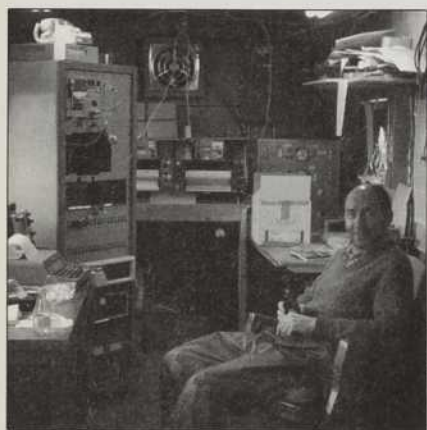
Maurice Seguin, du Département de géologie de l'Université Laval, croit que le déclencheur probable des séismes de la région de Charlevoix serait non pas l'impact météoritique survenu aux Éboulements, mais les précipitations abondantes. «Un déclencheur, explique-t-il, est un événement de trop faible importance pour causer à lui seul un tremblement de terre, mais il fournit un surplus d'énergie qui peut provoquer un séisme dans une zone perturbée.»

M. Seguin et son assistante, Estelle Blais, ont étudié les corrélations existant entre quelque 750 tremblements de terre enregistrés dans Charlevoix entre janvier 1978 et février 1989, ainsi que trois types de déclencheurs reconnus: les marées, les éclipses et les précipitations. La corrélation des séismes avec la hauteur des marées est apparue nulle et la corrélation avec l'alignement Soleil-Terre-Lune s'est avérée très faible. Par contre, les chercheurs ont noté que la majorité des séismes se produisaient dans les mois où les précipitations sont les plus abondantes, soit en août et à la fin de mars, lors de la fonte des neiges. Le taux de corrélation, dans ce cas, est de l'ordre de 60% à 70%.

«Les eaux de précipitation s'infiltrèrent à travers la roche, explique M. Seguin, un peu comme à travers un panier percé. Après les périodes sèches, ces eaux forcent les pores de la roche et créent des tensions pouvant provoquer des séismes dans des zones déjà instables. Nous sommes en train de mettre au point un modèle mathématique permettant d'éliminer les autres influences et de considérer les précipitations comme un moyen de prédire les tremblements de terre.»

Les séismes enregistrés au cours de la période étudiée avaient une magnitude moyenne de 3 à 4 sur

l'échelle Richter. La plupart des foyers se situent dans l'axe de la faille du Saint-Laurent, ce qui fait dire aux chercheurs que l'astroblème de Charlevoix n'a qu'une influence partielle sur la distribution des séismes. (L'astroblème est la marque laissée par l'impact d'un météorite qui a percuté le sol de la région il y a 380 millions d'années. Son point central se situe aux Éboulements et son rayon est de 25 kilomètres.)



Université Laval

Le géologue Maurice Seguin dans le laboratoire de recherche ambulatoire, installé aux Éboulements, dans la région de Charlevoix.

Parmi les séismes de faible profondeur (à cinq kilomètres ou moins de la surface), 84% sont survenus à l'intérieur de l'astroblème. Mais de tels séismes ne représentent que 5% de tous les séismes enregistrés et ils sont parmi les plus faibles. Plus on descend en profondeur, moins les séismes sont nombreux dans cette enceinte. À 10 kilomètres de profondeur, il n'y a plus que 25% des tremblements de terre dont le foyer se trouve dans l'astroblème.

«Lorsqu'on superpose les foyers des séismes sur des photos satellites, précise M. Seguin, on s'aperçoit que même les séismes de l'astroblème se situent le long des failles d'effondrement, qui sont apparues bien avant l'impact météoritique.»

Alors que plusieurs scientifiques soutenaient jusqu'ici que l'impact météoritique était la cause des tremblements de terre dans la région

de Charlevoix, Maurice Seguin se dit convaincu que cet événement n'aurait joué qu'un rôle lointain dans leur déclenchement. «Il est possible que l'impact ait réactivé temporairement les failles, dit-il, mais selon notre hypothèse, l'activité sismique actuelle serait plutôt due au retrait des glaciers.»

Daniel Baril

UN MÉDICAMENT CARDIO-PROTECTEUR

Profitant du dernier congrès de l'ACFAS, des spécialistes des maladies cardiovasculaires ont fait le point sur le Clentiazem ou TA-3090, un médicament expérimental qui intervient sur le métabolisme du calcium.

Le calcium joue un rôle fondamental dans l'activité cellulaire et le maintien de l'intégrité du corps humain. Depuis des années, on sait qu'il est impliqué dans la contraction musculaire, y compris celle du cœur et des vaisseaux sanguins.

«Le calcium intervient aussi au niveau des cellules sécrétrices, précise le Dr Émile Levy, de l'Hôpital Sainte-Justine. Il participe à la synthèse des produits de sécrétion, régularise leur transport à l'intérieur de la cellule et permet leur libération dans le système circulatoire.»

L'intérêt du nouveau médicament vient du fait qu'il a une activité sélective. «Il n'agit pas sur tout le système musculaire, mais seulement sur la musculature du cœur, des artères coronaires et cérébrales de même que sur le système nerveux central», ajoute le Dr Denis Garceau, des Laboratoires Nordic, fabricant du produit. Aussi le TA-3090 pourrait être très intéressant pour traiter l'hypertension, les crises d'angine, certaines arythmies cardiaques, l'ischémie cérébrale et les spasmes vasculaires.

«Chez l'animal hypertendu, explique le Dr Garceau, le TA-3090 a une activité de trois à cinq fois supérieure à celle du Diltiazem, un médicament très efficace et bien toléré chez l'homme.» Dans le cas de l'infarctus du myocarde, le TA-3090 agit sur l'irrigation de la zone ischémique. «L'ischémie résulte de l'occlusion de certains vaisseaux sanguins, explique le Dr Jean-Gilles Latour, de l'Institut de cardiologie de Montréal. Cette obstruction locale entraîne un manque d'oxygène et de nourriture dans une partie du cœur et provoque par conséquent la mort de tissu.»



Laboratoire Nordic inc.

Le Dr Jean-Gilles Latour, directeur du Laboratoire de pathologie expérimentale de l'Institut de cardiologie de Montréal, s'intéresse particulièrement aux effets cardioprotecteurs du TA-3090.

Or les médicaments actuels ne permettent pas de soigner la zone ischémique: les cellules qui ne sont pas encore mortes ne survivent pas et l'ischémie s'aggrave et prend de l'expansion. «L'activité vasodilatatrice du TA-3090 au niveau coronarien, poursuit le Dr Latour, augmente la vascularisation du tissu lésé. Le médicament serait donc un agent «cardioprotecteur» très efficace après une ischémie cardiaque.»

L'étude du TA-3090 a dépassé le stade du laboratoire. Les chercheurs en sont maintenant au stade clinique et procèdent à des essais sur des humains. Selon le Dr Gilles Caillé, du Département de pharmacologie de l'Université de Montréal, le Clentiazem devrait

être sur le marché d'ici quatre ans. «Le TA-3090, rapporte le Dr Caillé, est un produit très actif. On utilise des doses quatre ou cinq fois plus faibles qu'avec le médicament actuel, d'où possibilité d'effets secondaires nettement moins importants.» De plus, comme le TA-3090 reste actif longtemps, le nombre de prises quotidiennes pourrait être réduit à un ou deux, au lieu de trois ou quatre.

Les propriétés de TA-3090 ne sont pas toutes connues. On croit, par exemple, que son application pharmacologique au niveau cérébral serait élevée. «Le TA-3090 est soluble dans les graisses, explique le Dr Caillé. Cette propriété lui permet de traverser la barrière hémato-encéphalique, donc de se rendre à l'intérieur du cerveau.» Étant donné l'importance du calcium dans l'activité neuronale et dans la transmission de l'information bioélectrique, le TA-3090 devrait connaître, en neurologie, un essor tout aussi intéressant que dans le domaine cardiovasculaire.

Alan Mc Lean

UN VERNIS CONTRE LA CARIE

La carie est causée par la plaque dentaire, un amalgame de bactéries qui ont la propriété de transformer le sucre en un acide qui attaque les minéraux de la dent. Le plus grand responsable de cet état de choses, c'est la bactérie *Streptococcus mutans*. Jusqu'à maintenant, aucun traitement contre la carie n'était durable, car la mastication et la salive dissolvent rapidement tout agent antimicrobien. Mais une équipe de l'Université de Toronto a peut-être trouvé la solution définitive: une résine sous forme de vernis, qui recouvre la dent après un traitement antibactérien. Sa mise au point n'est pas terminée, mais les premiers résultats sont très encourageants.

NOUVELLES BRÈVES

LA FONDATION DE LA FAUNE

Hydro-Québec, Alcan et la Confédération des caisses populaires et d'économie Desjardins sont les fondateurs et les trois premiers parrains de la Fondation de la faune du Québec. Dans les cinq prochaines années, ces trois sociétés contribueront pour une somme totale de 1,45 million de dollars aux activités du nouvel organisme. Une photolithographie et un timbre, d'après une œuvre du peintre animalier Claudio D'Angelo, seront mis en vente cet automne au profit de la Fondation.

GAZ MÉTROPOLITAIN À POLYTECHNIQUE

La société Gaz Métropolitain versera 1,5 million de dollars à l'École Polytechnique pour la poursuite de travaux concernant la mise au point de techniques et de technologies gazières de pointe. Cette somme servira aussi à la formation de personnel spécialisé.

CANCER

La Société canadienne du cancer a entrepris une vaste étude pour évaluer les besoins des malades atteints de différentes formes de cancer, de même que les services qui leur sont offerts. Cette étude permettra à la Société d'améliorer les services qu'elle offre déjà aux malades, tout en fournissant une manne d'informations aux organismes de santé et de services sociaux.

LA GÉOMATIQUE

Des ententes de collaboration avec les compagnies Ogivar Technologies et I.G.U. (INGRAPH), de même qu'avec la Ville de Montréal, permettront à l'Université du Québec à Montréal (UQAM) d'accroître son expertise dans le domaine de la géomatique, plus précisément dans le secteur des systèmes d'information géographique. Ogivar fournira trois micro-ordinateurs, tandis que Montréal mettra une banque de données à la disposition des professeurs-chercheurs. De son côté, la firme I.G.U. (INGRAPH) a signé une entente de collaboration pour la recherche.

UNE CHAIRE SUR LE BÉTON

En collaboration avec le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) et neuf partenaires industriels, l'Université de Sherbrooke a créé une première chaire industrielle en technologie du béton. La subvention accordée à l'université totalise 1,5 million de dollars pour cinq ans.

L'INFARCTUS

Le DSC de l'Hôpital de l'Enfant-Jésus, l'Association des cardiologues du Québec et la Corporation professionnelle des diététistes du Québec ont uni leurs efforts pour produire un livre intitulé *Vivre pleinement après l'infarctus*. On y retrouve une explication des causes de l'infarctus, un aperçu des nouveaux traitements et de précieux conseils pour la prévention. Le coût du livre est de 3\$ et on peut se le procurer en s'adressant à:

DSC Hôpital de l'Enfant-Jésus
1401, 18^e Rue
Québec (Québec)
G1J 1Z4

LA MICRO-MOBILE

La Commission scolaire régionale protestante de Western-Québec, le ministère de l'Éducation et la compagnie IBM se sont associés pour concevoir la Micro-Mobile. Ce véhicule de 15 mètres de longueur contient 16 micro-ordinateurs IBM reliés en réseau, destinés à l'enseignement de l'informatique aux élèves du primaire et du secondaire du Nord-Ouest québécois.

LA CONSERVATION

Le ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) a produit une série de cinq vidéos intitulée *Une ressource à cultiver*. D'une durée moyenne de 20 minutes, ces films abordent le thème de la conservation des sols et des eaux, tout en proposant de nouvelles pratiques agricoles. Ils sont en vente aux Publications du Québec; on peut aussi les emprunter au MAPAQ ou à la vidéothèque du ministère des Communications.

par Michel SAINT-GERMAIN

Une bibliothèque au bout des doigts

Imaginez une bibliothèque ouverte jour et nuit, à longueur d'année, qui contiendrait toutes les collections des plus grands dépôts documentaires du monde, de Londres à Los Angeles et qui serait mise à jour à tout instant. Au lieu de longues tables silencieuses et de kilomètres de rayonnages, cette bibliothèque occuperait moins d'un mètre cube et tiendrait aisément sur un coin de bureau. En quelques secondes, elle livrerait une bibliographie complète sur un sujet donné ou ferait défiler des comptes rendus d'événements, des profils statistiques, des biographies et les derniers résultats de recherche dans un champ d'intérêt particulier.

Non il ne s'agit pas de science-fiction : la bibliothèque électronique fait déjà partie du quotidien des chercheurs, des dirigeants d'entreprises et des journalistes qui sont déjà au fait de ses immenses possibilités. En moins de temps qu'il n'en faut pour feuilleter un seul magazine, une banque de données permet de consulter les cinq dernières années de quelques centaines (et parfois de quelques milliers) de publications. Un micro-ordinateur (équipé d'un modem et d'un logiciel de communication) donne accès à tout le savoir humain. Bien sûr, la convivialité n'est pas encore distribuée également dans l'univers électronique, et ce type de recherche exige de l'expérience et au moins quelques séances de formation. Mais le jeu en vaut la chandelle, car il permet d'explorer à fond un sujet sans même se déplacer.

UNE BANQUE BIBLIOGRAPHIQUE OU TEXTUELLE ?

Un collègue est venu me consulter l'an dernier au sujet de l'un de ses amis qui souffrait d'hypoacousie rétrocochléaire, c'est-à-dire d'une diminution de l'ouïe mettant en cause la cochlée ou oreille interne. L'hypoacousie est parfois provoquée par une intolérance à certains médicaments. Le diagnostic ayant été établi par son médecin, l'ami voulait vérifier si l'hypoacousie était reliée à l'absorption d'aspirine.

J'ai choisi de consulter Medline, une banque de données produite par la Bibliothèque nationale de médecine américaine (NLM). Medline est une référence mondiale en médecine. Cette banque de données recense les articles de 3 363 revues publiées dans plus de 70 pays, de 1966 à aujourd'hui. Pour un chercheur, c'est le Klondike : Medline renferme plus de 10 millions de fiches.



Le superordinateur EX-V80. Les informations fournies aux banques de données par les serveurs tels que Dialog proviennent de ce genre d'ordinateur.

Il est important de distinguer ici les différentes sortes de banques de données. Certaines ne présentent que des références. On y trouvera le nom de l'auteur, le titre de l'article et la revue où il a été publié ainsi que la date exacte. D'autres banques donnent également un résumé d'au moins un paragraphe. Il y a aussi des banques factuelles, où l'on retrouve, par exemple, des statistiques : l'information est alors complète. D'autres, enfin, fournissent le texte intégral des publications : les grands magazines (*Time*, *Scientific American*, *PC Magazine*), les journaux (*The New York Times*, *The Gazette*, *La Presse*), et nombre de bulletins spécialisés (« newsletters ») sont offerts intégralement sur support télématique.

L'industrie de l'information électronique, américaine à 80 %, représente un chiffre d'affaires de 2,5 milliards de dollars US. Sur plus de 3 000 banques dans le monde, les banques bibliographiques sont deux fois plus nombreuses que les banques textuelles. Et, dans une proportion de 10 % à 35 %, les utilisateurs favorisent Lexis (la documentation juridique américaine) et Medline.

« BIENVENUE CHEZ DIALOG ! »

Medline, donc, est une banque bibliographique qui comporte, pour une bonne partie de ses fiches, des résumés d'articles. Il faut d'abord accéder au serveur de Medline. C'est une sorte de grossiste qui rassemble plusieurs banques provenant de plusieurs producteurs. Non seulement le serveur stocke les données sur ses ordinateurs, mais il se charge aussi de l'interface et de la facturation. Dans ce cas-ci, il s'agit de Dialog, le serveur américain le plus important, établi en Californie.

Grâce aux lignes de télécommunication partagées, la transmission des données ne coûte que 10 \$ ou 15 \$ l'heure. Les frais de l'accès même à la banque sont de 36 \$ US, plus 0,20 \$ pour chaque fiche consultée. (Toutefois, la plupart des banques ont des tarifs plus élevés, qui varient entre 100 \$ et 300 \$ l'heure.) Dialog permet également de consulter à rabais, à des fins personnelles, une sélection de ses banques. Ce service, en fonction à partir de 18 h, s'appelle Knowledge Index.

Après avoir fourni son numéro et son mot de passe confidentiel, l'utilisateur est accueilli par un «Welcome to DIALOG!» — c'est à peu près le seul message convivial du système...

On entre dans la banque en faisant la commande «begin 154» (le numéro de la section la plus récente). On est reçu par un point d'interrogation qui laisse perplexe celui qui n'a pas fait ses devoirs. Les banques de données répondent à un langage particulier, fait de commandes, d'opérateurs et de mots-clés, et il est indispensable de maîtriser ce langage avant de pouvoir procéder à une interrogation sérieuse, à un coût raisonnable.

LA LOGIQUE BOOLÉENNE

Le terme exact est-il «hypoacousie» ou «hypoacusia»? Pour éviter de prendre des risques, on utilisera la troncature: un simple point d'interrogation commandera au système d'aller vérifier dans sa mémoire toutes les occurrences possibles, peu importe la terminaison. Question: «search hypoacousie?» Résultat combiné: 3.

Il faut donc chercher la combinaison de deux mots-clés: «hypoacusia/hypoacusie» et «retrocochlear».

On demande «search s1 and retrococ?», ce qui veut dire en clair: «chercher l'ensemble défini lors de la première question («chercher tous les mots commençant par hypoacusie»), combiné à l'ensemble des mots commençant par retrococ». Réponse: zéro! On recommence, cette fois-ci avec «cochlear»: peut-être les chercheurs utilisent-ils plus souvent le terme «cochléaire».

Deuxième commande, donc: «search s1 and coc?», c'est-à-dire: «chercher l'ensemble défini lors de la première question, combiné cette fois-ci à l'ensemble de tous les mots commençant par «coc». Résultat: 3 combinaisons.

?s s1 and retrococ?

36 S1

80 RETROCO?

S2 0 S1 AND RETROCO?

?s s1 and cochl?

36 S1

10 462 COC?

S3 3 S1 AND COC?

Cette démarche obéit à la logique booléenne, du nom de George Boole, mathématicien et logicien anglais du 19^e siècle, également appelée théorie des ensembles. En définissant un premier

ensemble, puis un deuxième, on cherche ensuite leurs points de recoupement, c'est-à-dire les éléments qui figurent dans les deux. Pour chercher toutes les interprétations de Bach par Glenn Gould dans un catalogue électronique de disques, par exemple, on demande d'abord l'ensemble «Bach», puis l'ensemble «Gould», et on les joint ensuite par «et» pour trouver les disques appartenant aux deux catégories à la fois.

QUINZE FICHES SUR 10 MILLIONS

Le dernier ensemble défini par la recherche dans Medline comprend donc trois fiches, mais aucune d'elles ne parle d'aspirine. Il y a pourtant 10 millions de fiches dans la banque! C'est là un problème courant en recherche: l'excès de définition. Le sujet étant trop cerné, les résultats obtenus sont fragmentaires. Il faudra donc élargir le champ: en plus des termes commençant par «hypoac», il faut demander aussi «hearing loss» et «deafness» (ou tout simplement «deaf»). La demande reformulée serait «hearing loss or deaf? or hypoac?» — c'est-à-dire toutes les fiches concernant la perte d'ouïe, la surdité et l'hypoacousie. Pour unir ainsi des synonymes dans un même ensemble, on utilise l'opérateur «ou». Le terrain commun entre les trois ensembles comprendra donc la totalité de ceux-ci. Résultat: 5 929 occurrences.

?ss hearing () loss or deaf? or hypoac?

S1 6 351 HEARING

S2 34 004 LOSS

S3 3 319 HEARING (W) LOSS

S4 2 960 DEAF?

S5 246 HYPOAC?

S6 5 929 HEARING () LOSS
OR DEAF?
OR HYPOAC?

Et l'aspirine, elle? Il est enfin temps de la faire intervenir. Nouvelle question: «search s6 and aspirin», c'est-à-dire: «chercher les points communs entre l'ensemble qu'on vient de finir, et l'aspirine».

?ss s6 and aspirin?

5 929 S6

S7 4 792 ASPIRIN?

S8 15 S6 AND ASPIRIN?

Résultat: 15 fiches. En quelques minutes et pour une vingtaine de dollars,

nous avons effectué une recherche qui, manuellement, prendrait des jours, sinon des semaines. Sans compter les conventions pour stationnement interdit devant la bibliothèque!

Selon l'une de ces fiches-résumés, des chercheurs ont établi, dans certaines conditions, une corrélation entre l'absorption d'aspirine et la perte de l'ouïe chez des personnes soumises à des bruits intenses.

À LA RECHERCHE DE JEAN LALONDE

Toutes les recherches dans les banques de données ne sont pas si complexes. Prenons un sujet plus familier, un article de magazine, par exemple. Supposons qu'on se rappelle avoir lu une chronique de Jean Lalonde dans *Québec Science*, mais qu'on en a oublié la date de parution. Il faut alors consulter Repère, une banque bibliographique produite par les Services documentaires multimédia (SDM). Repère indexe les articles de près de 300 périodiques de langue française depuis 1980 et contient environ 120 000 fiches avec une croissance de 16 000 par année. SDM est aussi le serveur, et l'accès ne coûte que 23\$ l'heure (plus les frais de télécommunications là où ils s'appliquent). Le texte intégral n'est pas fourni, ce qui obligera par la suite à faire un détour par une bibliothèque ou à consulter la collection de *Québec Science*.

Une fois dans la base de données, on se retrouve face à un nouveau message de guidage («R >») au lieu du point d'interrogation familier, et il faut entamer chaque recherche par un signe «=» (chaque serveur a ses conventions). Demandons les articles de Jean Lalonde sur le vidéotex.

Les fiches de cette banque, comme c'est toujours le cas d'ailleurs, sont divisées en champs ou rubriques. En procédant à une recherche par champ, on obtient des résultats beaucoup plus précis (et généralement plus rapides) que par un inventaire général: on aura uniquement les articles dont Jean Lalonde est l'auteur, et non le sujet.

Le nom de l'auteur figure dans le champ auteur (ou AUT), et le sujet dans le titre (ou TIT). Le nom du magazine apparaît dans le champ titre de la source (ou SRT). La question devrait donc se formuler ainsi:

= AUT Jean Lalonde et SRT Québec Science et TIT vidéotex.

(Cette banque québécoise permet l'utilisation d'opérateurs logiques en français).

Réponse: R = 2. La banque contient deux articles correspondant au profil

demandé. Au moyen de la commande d'affichage («AFF»), il ne reste plus qu'à consulter les fiches que voici:

Lalonde, Jean.

«Le vidéotex: deviendra-t-il enfin populaire?» / Jean Lalonde. -- Québec Science, 27, n° 2, oct. 1988, p. 24-29.

Type: bibl., ill.

«Les terminaux Alex et Minitel obtiendront-ils la faveur du grand public canadien?»

Descripteur(s): *Vidéotex-Canada * Alex (Terminal vidéotex) *Minitel (Terminal vidéotex) *Télématique-Canada * Bell Canada (Firme)

Lalonde, Jean.

«Le micro-ordinateur branché sur Alex: HyperCard français: patience... / Jean Lalonde — 27, n° 6, févr. 1989, p. 44-45.

Type: ill.

Descripteur(s): *Alex (Terminal vidéotex) *Micro-ordinateurs *HyperCard (Logiciel)

Les descripteurs qui figurent à la dernière ligne de chaque fiche sont des mots-clés qui permettent de classer chaque article sous des matières vedette convenues.

Comme nous l'avons vu, la banque de données électronique est aussi exigeante que fascinante: elle donne un accès instantané au savoir universel, mais ne livre ses résultats que si on se plie à des règles strictes. La bibliothèque électronique confère le pouvoir le plus déterminant, celui de l'information. Elle offre de quoi stimuler pendant longtemps les stratégies en puissance...



Procurez-vous la reliure

QUÉBEC SCIENCE



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

Nom _____

Je désire recevoir:

1 reliure ☐ 7,50 \$ (taxe incluse)

3 reliures ☐ 18,50 \$ (taxe incluse)

5 reliures ☐ 27,00 \$ (taxe incluse)

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

Adresse _____

Code postal _____

Faites votre chèque à l'ordre de:

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

PLAN D'ACTION SAINT-LAURENT

RAPPORT ANNUEL 1988-1989

PLAN D'ACTION SAINT-LAURENT
RAPPORT ANNUEL 1988

CENTRE SAINT-LAURENT

Environnement
Canada
Conservation et
Protection
Rapport de Québec
Québec Report

Environnement
Canada
Conservation et
Protection
Rapport de Québec
Québec Report

Canada

BULLETIN DE COMMANDE

Veuillez me faire parvenir:

☐ Plan d'action Saint-Laurent
Rapport annuel 1988-1989

☐ Le Centre Saint-Laurent

Adressé à:
Le Centre Saint-Laurent
Environnement Canada
Conservation et protection
105, rue McGill, Bureau 400
Montréal, (Québec) H2Y 2E7
Tél.: (514) 283-7000

NOM ET PRÉNOM: _____

ADRESSE: _____

VILLE: _____

CODE POSTAL: _____



Gouvernement du Canada
Government of Canada

LES VINS QUÉBÉCOIS

Le Québec pourra-t-il jamais produire d'aussi grands vins que la France? Certains y croient.

Mais il faudra sans doute attendre que les biotechnologies fassent encore des progrès pour y arriver vraiment.

par Bernard DUCHESNE

Ils sont fruités, moelleux, légèrement acidulés et puis étonnamment harmonieux. Les vins québécois, tirés de raisins cultivés ici, sont en voie de surprendre les connaisseurs. On disait pourtant que la vigne à vin ne pouvait pousser au Québec; trop froid l'hiver, pas assez chaud l'été, avec des risques de gel tardif. On pensait aussi qu'au Canada, seul le sud de l'Ontario pouvait produire des vins dignes de ce nom. Mais, cependant, tout cela est en train de changer.

Comparativement aux quelque 35 000 bouteilles produites commercialement en 1985, les producteurs artisans de vin québécois devraient mettre en vente plus de 120 000 bouteilles de la cuvée 1988. Si la tendance se poursuit, c'est plus de 200 000 bouteilles qui seront offertes cet automne par les 10 producteurs détenteurs d'un permis de vente commerciale du ministère de l'Industrie et du Commerce du Québec. En tout, près de 100 hectares sont consacrés à la culture de la vigne dans la province, soit la superficie du parc des Champs de bataille à Québec.

La moitié de cette surface est exploitée par les vignobles commerciaux; l'autre moitié est répartie entre les quelque 60 vignobles particuliers où l'on cultive la vigne et vinifie pour sa simple consommation personnelle, comme au Vignoble communautaire Bourg Royal, à Charlesbourg, en banlieue de Québec.

À CHARLESBOURG, COMME À BORDEAUX?

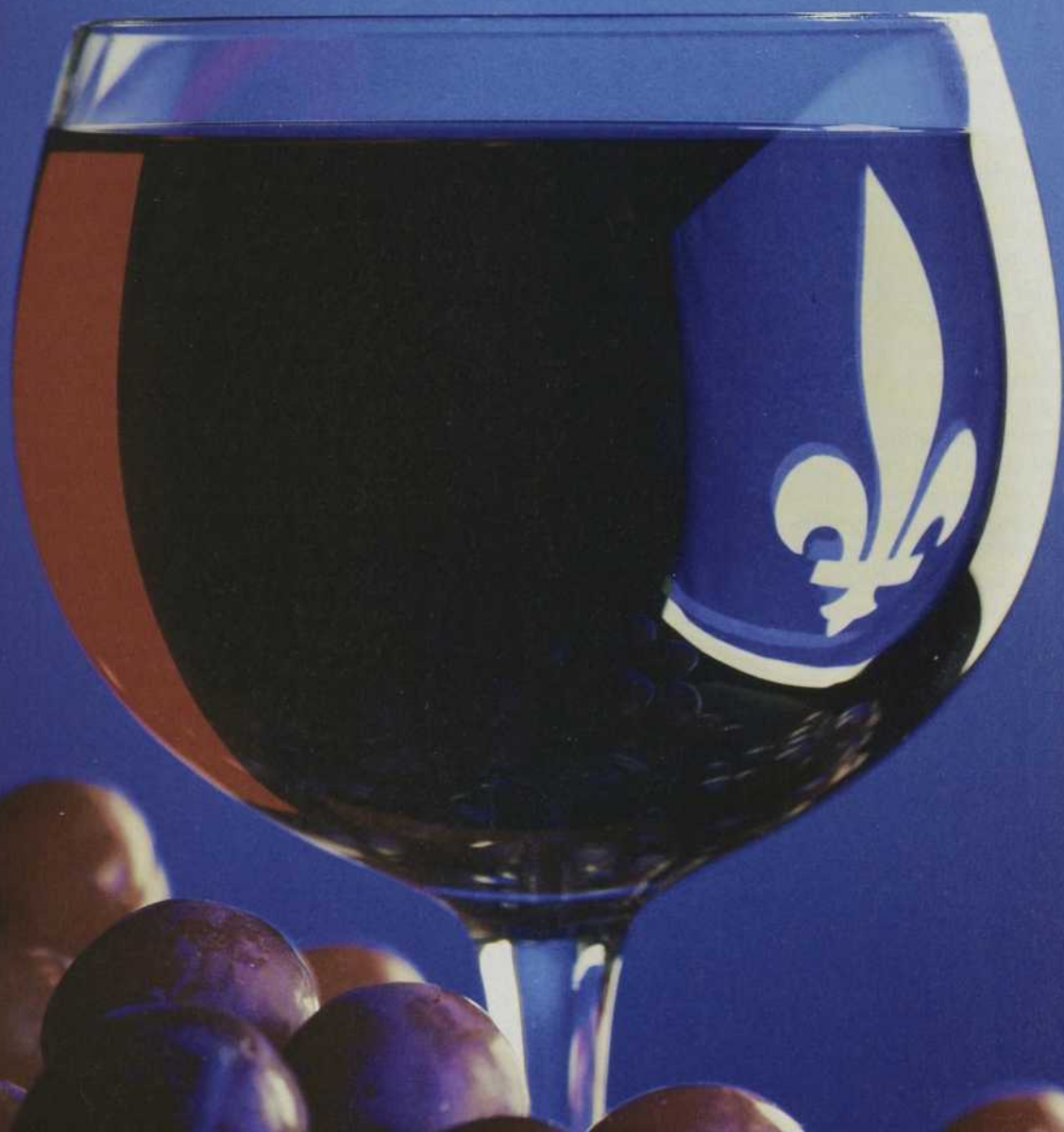
Le vignoble de Charlesbourg regroupe une vingtaine de membres sociétaires et compte 8 000 plants de vigne. En 1988, la troisième vendange du vignoble aura permis d'obtenir des 2 500 plants actuellement en production (un plant met trois ans avant de pouvoir supporter la croissance de plusieurs grappes de raisins) plus de 1 200 bouteilles de vin rouge et blanc. «Nos plants de quatre ans ont donné en moyenne trois kilos de raisins, soit un meilleur rendement qu'en Ontario», déclare Raymonde Fortin, présidente de l'Association des viticulteurs du Québec et membre du Vignoble Bourg Royal.

À Charlesbourg, on cultive essentiellement le cépage Eona pour le vin blanc et le Maréchal Foch pour le rouge. Ces cépages ont été suggérés par J.O. Vandal, agronome-généticien maintenant à la retraite et qui poursuit depuis 1945 des recherches sur l'hybridation de la vigne à vin et sur les cépages les mieux adaptés au climat rigoureux du Québec.

Selon le chercheur, le cépage idéal devrait être très rustique et de maturation précoce pour pallier le manque de chaleur de notre climat. Il devra aussi offrir un bon rendement. «Actuellement, dit M. Vandal, le cépage Eona est le meilleur qui puisse être cultivé au Québec pour le vin blanc. C'est celui qui présente le plus d'équilibre entre rusticité, précocité et qualité.»

LE CLIMAT QUI FAIT LE VIN

Le vignoble de Charlesbourg bénéficie de l'effet régulateur du fleuve Saint-Laurent sur les températures du printemps et de l'automne. Il jouit également d'un bon couvert de neige qui protège les plants du froid de



Plus de 200 000 bouteilles de vin produit au Québec devraient être mises en vente après les vendanges, cet automne. La patience des viticulteurs québécois commence vraiment à porter fruit...

l'hiver. Mais les relevés thermiques de la région demeurent très inférieurs à ceux que l'on retrouve près de la frontière américaine, là où sont installés la majorité des neuf vigneron qui détiennent actuellement le permis de vente commerciale.

Le climat dans ces régions y est plus doux et, surtout, on y rencontre de nombreux microclimats propices à la culture de la vigne. Ainsi, la somme des températures actives — pour se développer, un plant de vigne doit être soumis à une température d'au moins 10 °C — atteint une moyenne annuelle de 930 degrés-jours à Québec tandis que la même mesure peut atteindre 1 130 et même 1 150 degrés-jours à Dunham, Magog et Farnham.

«Il faut perdre l'idée que nous habitons un pays froid et septentrional», clame Christian Barthomeuf, vigneron au Domaine des Côtes de l'Ardoise, à Dunham, petite localité située près de la frontière américaine, au sud de Cowansville. M. Barthomeuf rappelle que la région de l'Estrie se retrouve plus au sud que la Bourgogne qui produit pourtant plusieurs des plus grands vins de France. Le vignoble des Côtes de l'Ardoise jouit, par surcroît, d'un microclimat exceptionnel. Situé sur les premiers contreforts des Appalaches, le Domaine baigne dans une vaste zone d'air chaud tampon qui recouvre la vallée du Saint-Laurent «à une altitude stable de 140 à 150 mètres», comme le précise le vigneron.

Cette caractéristique, liée à une barrière d'arbres qui protège les plants des vents froids et à une couche d'ardoise située à quelques pieds sous la surface du sol et qui redistribue la nuit la chaleur emmagasinée durant le jour, permet à M. Barthomeuf de cultiver des cépages «nobles» de *Vitis vinifera* dont sont issus les plus grands vins de ce monde.

Cela ne l'empêche pas, pour autant, de cultiver des cépages hybrides qui donnent des vins blancs renommés. À preuve, l'entreprise viticole a reçu, en 1986, une médaille d'or pour un vin blanc sec tiré d'un cépage hybride fort populaire auprès



Les vendanges au Vignoble Bourg Royal, à Charlesbourg. Dans ce vignoble, on cultive surtout les cépages Eona (illustré) et Maréchal Foch, des variétés bien adaptées aux rigueurs de l'hiver québécois.

des viticulteurs québécois, le Seyval blanc, qui produit un vin léger, net et fruité.

LE BUTTAGE DES PLANTS

Contrairement aux viticulteurs de la région de Québec, qui préfèrent s'en remettre à des cépages plus rustiques, résistant aux froids de l'hiver, ceux de l'Estrie optent pour des variétés plus sensibles. Ils recourent cependant au buttage des plants en les recouvrant de 30 à 60 centimètres de terre à l'automne afin de les protéger des grands froids. Cette technique permet aussi de conserver un milieu humide et frais au printemps. Sans le buttage, la vigne débourrerait trop vite et les bourgeons seraient exposés aux gels tardifs des mois d'avril et de mai.

Selon les vignobles, les plants sont déterrés entre la mi-avril et la mi-mai. Les vendanges se déroulent, selon les cépages, les années et les vignobles, entre le 25 septembre et le 15 octobre.

La technique du buttage n'exclut pas cependant tous les risques de gel printanier. C'est d'ailleurs ce qui s'est produit en 1986 alors que, dans la nuit du 2 au 3 juin, une forte gelée s'est abattue sur le Québec. Deux vignobles sur cinq seulement ont réussi à sauver leur récolte. À -3 °C, les bourgeons fructifères gelèrent et les récoltes furent en majorité per-

dues. Des 35 000 bouteilles mises en marché en 1985, la production tomba à 15 000 en 1986.

Depuis ce temps, les producteurs ont adopté d'autres mesures de prévention. À Dunham, où l'on retrouve trois importants vignobles, on dispose entre les rangs de vigne des chaufferettes à mazout pulvérisé pour combattre le gel, les nuits où l'on annonce un risque. Au Domaine des Côtes de l'Ardoise, on ajoute à ce système l'utilisation d'un hélicoptère qui survole le vignoble et rabat au sol l'air plus chaud qui circule généralement à quelques dizaines de mètres de hauteur. Avec un seul hélicoptère, on a pu hausser la température au sol de près de deux degrés, l'an dernier, chez M. Barthomeuf.

«Ces méthodes sont généralement efficaces, mais l'idéal c'est de pouvoir cultiver dans des zones assez chaudes pour se soustraire au danger des gels de printemps. Il faut surtout se résigner à butter tous nos plants pour l'hiver, si l'on pense cultiver la vigne à vin sur une base commerciale au Québec», convient Jacques Breault, l'un des trois copropriétaires du Vignoble Les Arpents de neige, à Dunham. Il note cependant que cette méthode comporte certains inconvénients. Le buttage exige une coupe basse des plants, ce qui expose davantage les grappes au gel et à l'humidité puisqu'elles croissent près du sol.

VIGNOBLE ET PÉPINIÈRE

Jacques Breault et son frère Alain, jeunes diplômés de l'Institut agricole de Saint-Hyacinthe, possèdent un vignoble de 45 000 plants répartis sur 10 hectares. Depuis 1981, les deux frères ont testé plus d'une centaine de variétés de vignes à vin, et leurs recherches ne sont pas terminées. La production actuelle au Vignoble Les Arpents de neige est tirée de 30 000 plants de Seyval blanc.

Les frères Breault misent aussi sur le Cayuga blanc, un cépage de la famille du Seyval, mais dont les caractéristiques génétiques comportent des éléments de la vigne sauvage *Rupestris* et de la vigne européenne *Zinfandel*. Par ailleurs, les jeunes vignerons exploitent aussi une pépinière où ils reproduisent par bouturage différentes variétés de vignes. «On coupe d'abord à l'automne des sarments d'environ 25 centimètres et qui portent de quatre à cinq bourgeons, expliquent-ils. On les plante ensuite dans des pots contenant de la mousse de tourbe. Les pots sont maintenus à une température de 30 °C, mais nos serres ne sont pas chauffées afin d'éviter le bourgeonnement des plants. On garde les boutures en serre jusqu'au mois de mai, puis elles sont directement plantées dans les champs.»

Au vignoble La Vitacée, à Sainte-Barbe-de-Valleyfield, on a adopté une

approche prudente. «On préfère tester scrupuleusement les cépages avant de procéder à une plantation systématique», affirme Roger Morazain, l'un des trois biochimistes associés au vignoble. L'essentiel de la production se compose de plants de Maréchal Foch et de De Chaunac, pour le vin rouge, et de Kay Gray, un hybride conçu par un chercheur français, mais développé plus tard au Minnesota, pour le vin blanc. À La Vitacée, une demi-douzaine de variétés sont actuellement testées et une dizaine sont en période de croissance.

Les biochimistes de La Vitacée cherchent aussi à améliorer la qualité de leurs vins en appliquant les meilleures méthodes de vinification. Pour les vins rouges, M. Morazain explique qu'il est essentiel de procéder à la fermentation malolactique, appelée aussi «deuxième fermentation», qui permet de transformer l'acide malique du vin en acide lactique et en gaz carbonique. Cela a pour effet de rendre moins acides les vins qui le sont trop. Cette deuxième fermenta-

Après les vendanges, au début de novembre, les viticulteurs enterrent les plants de vigne pour les protéger du froid. Une fois les dangers de gel passés, au début de mai, on utilise le tracteur enjambeur (à gauche) pour déchausser la vigne qui est prête à débourrer (à droite). Cette technique de buttage est très répandue dans les vignobles québécois.

tion est produite soit par une hausse de la chaleur en cuve, soit par l'ajout de bactéries malolactiques.

Les biochimistes consacrent enfin beaucoup d'énergie à la culture de levures, ces champignons microscopiques responsables de la fermentation alcoolique. «Nous profitons du fait que la manipulation génétique est beaucoup plus avancée dans le domaine des levures pour isoler des souches pures, les mieux adaptées aux cépages québécois», explique Robert Cedergren, l'un des biochimistes à La Vitacée.

D'autres viticulteurs apportent encore plus de soins au choix du site pour leur vignoble, comme ce fut le cas au Cep d'Argent situé tout près des berges du Petit lac Magog. «Nous avons dû visiter plus de 100 terres avant de choisir ce site pour notre vignoble», raconte Marc Daniel. Leur vignoble bénéficie de l'effet régulateur du lac sur lequel se reflète le soleil. Cette terre est orientée vers le sud-sud-est pour une meilleure exposition au soleil, et des barrières d'arbres protègent les plants des vents froids dominants.

BIENTÔT UN RAISIN QUÉBÉCOIS?

Là comme chez tous les autres vignobles, le sol est graveleux, caillouteux et très perméable, car «la vigne n'aime pas avoir les pieds dans l'eau»,



Carmen Litzler / Côtes de l'Ardoise



comme l'explique M. Daniel. La terre ne doit pas être trop riche en matières organiques ni en azote, car les plants vont produire une trop grande quantité de fruits pour leur capacité. Bref, mieux vaut un sol pauvre pour la culture de la vigne, car les raisins, moins abondants, obtiendront un maximum de fruité et de maturité.

Les viticulteurs québécois sont unanimes: les recherches devront se poursuivre afin de déterminer quels sont les cépages les mieux adaptés aux conditions climatiques et géologiques du Québec. Chacun poursuit des expériences sur des dizaines de variétés, mais on admet qu'il faudra encore 15, 20 ou même 30 ans avant d'identifier les meilleurs cépages pour le Québec.

M. J.O. Vandal est également de cet avis. Mettre au point de nouveaux hybrides, «c'est l'affaire d'une vie», dit-il. Et, à 81 ans, M. Vandal admet que ses recherches n'ont pas encore abouti. «Il y a bien deux hybrides qui portent mon nom et qui sont prometteurs, dit-il, mais ils n'ont pas encore surpassé les cépages actuellement utilisés.» Selon l'agronome-généticien, l'hybride Vandal 166 ressemble beaucoup au Seyval et lui serait même supérieur au goût, mais son rendement est inférieur. «Mais je ne désespère pas, dit avec optimisme M. Vandal. J'ai plusieurs hybrides qui vont produire pour la première fois l'an prochain. On verra bien!»

LES CRUS DE L'AN 2000

S'il est généralement admis que plus de 10 000 croisements sont nécessaires avant d'obtenir un nouveau cépage améliorateur, les biotechnologies et le génie génétique pourraient fort bien révolutionner la recherche sur les hybrides. Lorsqu'on aura repéré les gènes de la rusticité ou de toute autre caractéristique souhaitée chez un plant de vigne, on pourra, grâce à des vecteurs bactériens, introduire des fragments d'ADN porteurs de ces particularités dans les cellules de vignes nobles. «Dans l'état actuel des recherches, cela apparaît peu



Le Dr Suzanne Abrams et M. Laurence Hogge, de l'Institut de biotechnologie des plantes de Saskatoon, effectuent des recherches sur les dérivés synthétiques d'une hormone végétale, qui protégeraient les plants de vigne contre les désastreux gels printaniers.

IL Y A LOIN DE LA VIGNE AU VIN

Il existe plus de 5 000 variétés de cépages et des milliers d'hybrides qui engendrent chacun un vin au goût et au parfum caractéristique. De ce vaste monde de la vigne à vin on sait néanmoins que tous les grands vins du monde sont produits par l'espèce *vinifera*, du genre *Vitis*. Cette espèce, *Vitis vinifera*, comprend notamment les grands cépages de la Bourgogne: Chardonnay, Gamay et Pinot noir; ceux du Bordelais: Merlot, Cabernet-Sauvignon et Cabernet franc; ceux de l'Alsace: Gewurztraminer, Riesling et Sylvaner.

Au Québec, on retrouve des plants de vigne sauvage (*Vitis riparia*) sur une bonne partie du territoire. C'est d'ailleurs cette vigne qui inspira Jacques Cartier à son deuxième voyage au Canada, lorsqu'il baptisa l'île d'Orléans «Île-de-Bacchus». Le fruit de l'espèce *riparia* est comestible, mais le vin que l'on en tire est acide et très amer, et a un fort goût herbacé. Cette espèce indigène a néanmoins été utilisée lors de croisements avec des plants de *Vitis vinifera*.

Ailleurs en Amérique du Nord, on retrouve d'autres espèces sauvages, comme les *Vitis labrusca*, *aestivalis* et *rupestris*. Aucune de ces espèces ne permet de produire un vin acceptable bien que pendant longtemps, et

encore aujourd'hui, la variété Concord, qui est un proche parent du *Vitis labrusca*, ait été cultivée aux États-Unis et en Ontario. Ce cépage, qui ne donne qu'un vin médiocre, au goût «foxé» (âcre et très acide), est graduellement abandonné au profit de cépages améliorateurs: *vinifera* et hybrides français.

Les cépages les plus prometteurs et les plus utilisés sont actuellement des hybrides français qui ont été développés, pour la plupart, à la fin du siècle dernier, dans le but d'obtenir des cépages résistants au phylloxéra, un insecte qui ravagea et fit presque disparaître les vignobles européens à cette époque. Les grands hybrideurs français avaient alors croisé des variétés de *vinifera* avec des espèces indigènes nord-américaines insensibles au phylloxéra comme le *Vitis riparia*, *rupestris* ou *aestivalis*.

Ainsi, les cépages les mieux adaptés aux conditions climatiques et géologiques québécoises seraient actuellement, pour le vin rouge, le Maréchal Foch, le De Chaunac et le Chancellor, ces deux derniers ayant été créés par l'hybrideur Seibel. Pour le vin blanc, l'Aurore produit, ici, un beau vin pâle et léger qui ressemble aux vins d'Alsace. On cultive également beaucoup chez nous le Seyval et le Cayuga.

probable dans l'immédiat», constate le biochimiste et viticulteur Robert Cedergren, du vignoble La Vitacée. «La génétique de la vigne, explique-t-il, est fort complexe: il peut y avoir une centaine de gènes responsables de la rusticité chez cette plante.»

Selon le biochimiste, les biotechnologies peuvent cependant trouver plusieurs applications dans le domaine de la viticulture. «Grâce à la culture in vitro, dit-il, on pourrait sélectionner très rapidement des variétés de vignes résistant aux maladies fongiques telles que le mildiou et l'oïdium.» La propagation végétative in vitro permettrait aussi d'isoler et de multiplier à partir d'un seul mésosperme, les plants de vigne «mutants» que l'on reconnaît dans les champs et qui constituent des individus supérieurs par leur grande productivité, leur résistance aux maladies, au froid, etc.

Cette multiplication in vitro permettrait de «nettoyer» les vignobles en produisant des variétés clonées, très homogènes génétiquement et résistant aux virus. «Les champs de vigne produiraient davantage et de meilleurs fruits», affirme M. Cedergren. Toutefois, il n'existe pas de compagnie québécoise sérieuse qui se consacre à la culture industrielle in vitro. «La seule entreprise avec laquelle nous traitions a récemment déclaré faillite.»

Enfin, selon M. Cedergren, on pourrait aussi combattre plus efficacement les gelées mortelles du printemps grâce à l'acide abscissique, une hormone fondamentale chez les végétaux et qui est responsable de la période de sommeil des plantes. Les chercheurs évaluent actuellement, de concert avec l'Institut de biotechnologie des plantes de Saskatoon, une vingtaine de dérivés synthétiques de cet acide, qui pourraient être déversés sur les plants de vigne afin de prolonger leur période de sommeil lorsque s'annonce un printemps très froid. On éviterait ainsi le gel des bourgeons naissants.

La recherche et les efforts se multiplient pour produire des cépages de qualité et de rendement supérieurs. L'audace des viticulteurs québécois commence à porter fruits et vins... □

LES PETITS DÉBROUILLARDS CHEZ *Héritage jeunesse*

Déjà paru:

Volume 8

J'AI ME LES EXPÉRIENCES 9,95\$

96 pages (couverture souple)

Un volume d'expériences scientifiques préparé par le professeur Scientifix, qui permet aux enfants de découvrir, en s'amusant, quelques-uns des phénomènes scientifiques présents dans leur environnement.

NOUVEAU

LES CAHIERS D'ACTIVITÉS DES PETITS DÉBROUILLARDS

Ces cahiers d'activités sont un judicieux mélange d'information, de jeux et d'activités de toutes sortes pour les enfants de 7 ans et plus.

LES CAVERNES 4,95\$

La spéléologie est la science qui étudie les cavités souterraines naturelles. C'est aussi un loisir auquel s'adonnent bien des gens. Joins-toi à Catherine, Van, Julie et Beppo pour une excursion remplie de découvertes et de surprises.

JOUONS AVEC BEPPO #1 4,95\$

(jeux et énigmes pour grenouilles intelligentes)

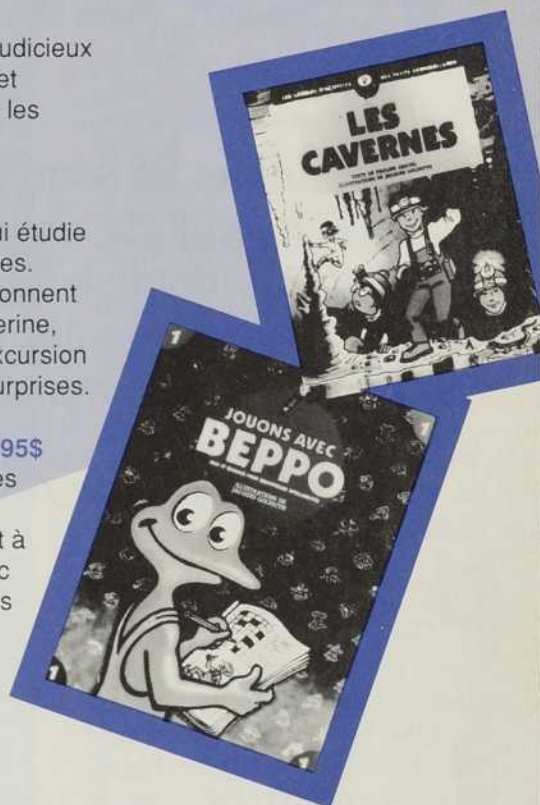
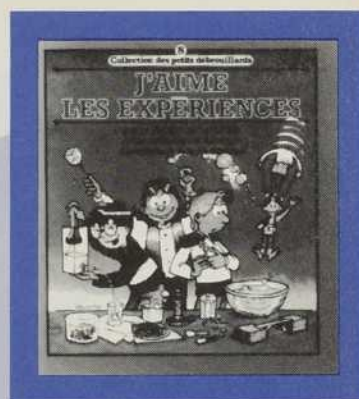
Les petits débrouillards t'invitent à poursuivre tes découvertes avec Beppo. Ce cahier contient un tas de jeux mathématiques, d'énigmes, de devinettes, etc.

À paraître:

LES PLANTES SAUVAGES

JOUONS AVEC BEPPO #2

LES INSECTES



EH Les éditions Héritage

*Ensemble
on peut
vaincre le cancer*

**DONNEZ
GÉNÉREUSEMENT**

SOCIÉTÉ
CANADIENNE
DU CANCER

CANADIAN
CANCER
SOCIETY



L'OREILLE POLLUÉE

**De toutes les sources de pollution
par le bruit, la circulation routière
est sans doute la plus importante.
Il faut lui opposer des écrans acoustiques
et améliorer l'insonorisation des maisons.**

par Gilles DROUIN et Gilles PARENT

Poids lourds, autos, motos, véhicules de voirie ou de déneigement... la circulation routière est la grande responsable de la pollution sonore qui nous entoure. L'aménagement même des villes révèle le peu de préoccupation accordé aux effets de cette pollution. Quelle ville ne compte pas un quartier résidentiel en bordure d'une autoroute, ou dont les habitations neuves ne respectent pas les principales règles élémentaires d'insonorisation?

Omniprésent, le bruit urbain a-t-il des effets sur la santé? «Peu de preuves formelles incriminent le bruit, mais nous croyons cependant qu'il a effectivement un impact négatif sur la santé», souligne l'audiologiste Raymond Hétu, du Groupe de recherche en acoustique de l'Université de Montréal (GAUM). Mais la mise en accusation n'est pas facile: comment séparer le bruit des autres facteurs environnementaux? Hypertension,

problèmes cardiovasculaires, troubles du sommeil, difficultés d'apprentissage, fatigue excessive sont quelques-uns des maux habituellement reliés à la pollution sonore.

Selon M. Hétu, le bruit urbain ne représente pas un véritable danger pour l'ouïe. «Des études en milieu industriel démontrent que les dommages auditifs ne surviennent qu'à des niveaux supérieurs à 75 décibels», précise-t-il. La fatigue des cellules auditives, situées dans l'oreille moyenne, est proportionnelle à l'intensité du son. Plus elles sont sollicitées, plus elles ont besoin de repos. «Il faut compter deux heures de repos pour une heure d'exposition», explique l'audiologiste du GAUM. Les dommages se produisent lorsque ces cellules n'obtiennent pas tout le repos nécessaire. En ce sens, le bruit urbain pourrait faciliter l'apparition de problèmes auditifs chez des travailleurs exposés qui résideraient près d'une autoroute, par exemple.





LE BRUIT NE TUE PAS, MAIS...

Par ailleurs, les enfants qui fréquentent des garderies situées dans des secteurs bruyants peuvent aussi souffrir de certains problèmes auditifs et de difficultés d'apprentissage et d'attention. Le bruit de freinage de véhicules lourds, comme un train, peut provoquer des accidents auditifs. D'après Jean-Gabriel Migneron, acousticien et directeur du Centre de recherches en aménagement et en développement (CRAD) de l'Université Laval, les recherches ont démontré qu'il est difficile de s'endormir si l'intensité du bruit dépasse 43 décibels pour un jeune adulte, et 35 décibels pour une personne âgée. Selon des études menées à cette université, il faut porter une attention particulière aux pointes de bruit (camions, autobus, train, motos, etc.), lesquelles affecteraient 55 % des gens tandis que 35 % réagiraient plus à une rumeur, à un son plus faible mais constant.

Contrairement à ce qu'on pourrait croire, l'organisme ne s'habitue pas vraiment au bruit. Il faudrait, pour cela, que le son soit toujours le même. Or, dans la réalité, le bruit varie constamment. Pour Claude Yockell, acousticien chez Envirobec, une filiale du Groupe Roche, les facteurs psychologiques expliquent en bonne partie les différences de tolérance au bruit d'un individu à l'autre. Certains n'hésitent pas à installer leur caravane à quelques mètres d'une autoroute comme c'est le cas à Sainte-Madeleine, près de Saint-Hyacinthe, tandis que d'autres sursautent au moindre son.

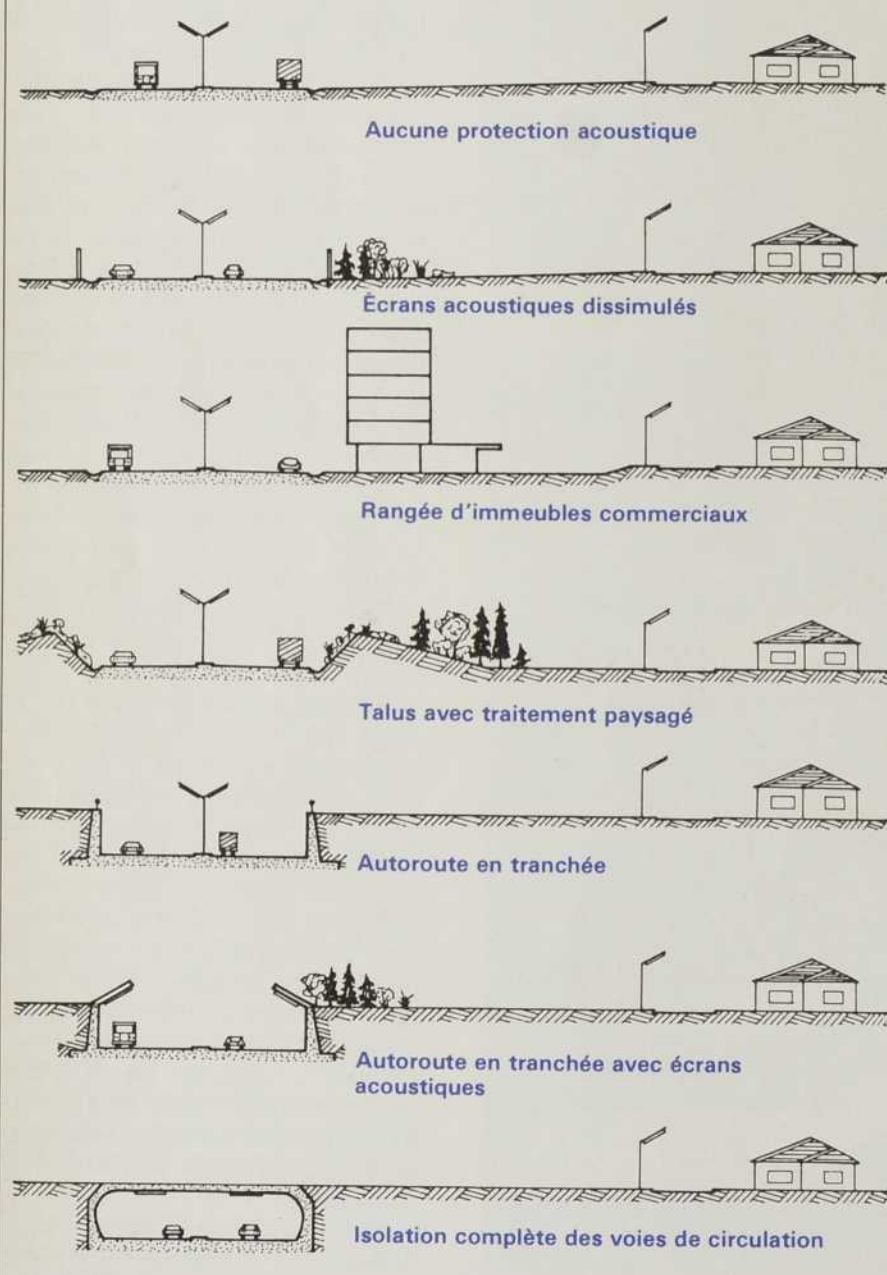
Que les réactions soient conditionnées par des facteurs psychologiques ou physiologiques, ou les deux, il n'en demeure pas moins que nous vivons constamment dans le bruit. Selon un relevé de l'Environ-

mental Protection Agency (EPA), effectué en 1974, 26% de la population urbaine des États-Unis demeurerait dans un environnement bruyant ou très bruyant (de 63 à 72 décibels). Il y a tout lieu de croire que la situation n'est pas très différente de ce côté-ci de la frontière et qu'elle ne s'est pas améliorée depuis.

Le bruit ne tue pas, même s'il donne parfois envie de le faire! C'est peut-être la raison pour laquelle nous sommes relativement peu préoccupés par la lutte antibruit. «Le Québec accuse un retard en matière de lutte contre le bruit, particulièrement celui produit par la circulation automobile», constate M. Migneron. La

situation s'explique partiellement par nos conditions climatiques. Au Québec, le bruit ne dérange qu'une saison sur quatre: l'été. De plus, «les responsables du réseau routier québécois, c'est compréhensible, accordent la priorité aux problèmes d'entretien et de réfection occasionnés par la saison hivernale», ajoute le directeur du CRAD.

AUTOROUTES ET ÉCRANS ACOUSTIQUES



Source: Acoustique urbaine, Presses de l'Université Laval / Masson, 1989

La circulation automobile est la plus importante source de pollution sonore en milieu urbain. La figure ci-dessus illustre différentes dispositions pour le contrôle de l'environnement acoustique des autoroutes.

LES AUTOROUTES DU BRUIT

La circulation automobile, particulièrement sur les autoroutes, constitue, de loin, la plus importante source de pollution sonore en milieu urbain et parfois même en région rurale. «Certaines autoroutes sont de véritables plaies dans le tissu urbain», souligne Jean-Gabriel Migneron. Des exemples: le boulevard Métropolitain et les autoroutes Décarie et des Laurentides, à Montréal, ou encore de la Capitale, Henri IV et Duplessis, à Québec. Aux abords du Métropolitain, l'intensité sonore dépasse régulièrement les 70 décibels.

À l'opposé, l'autoroute Ville-Marie, à Montréal, est un modèle intéressant du point de vue acoustique. Camouflée sous le centre-ville, elle perturbe peu la vie des citoyens. Aux yeux de M. Migneron, il s'agit d'un premier exemple québécois d'intégration au milieu. L'autoroute Décarie pourrait être intégrée de la même façon sur une longue section. La surface ainsi récupérée pourrait être aménagée en parcs, stationnements et autres lieux publics. Il ne resterait plus alors qu'à contrer le bruit des ventilateurs, ce qui est une tâche beaucoup plus simple que de réduire le bruit de la circulation.

Le maire Jean Doré rêve aussi d'un boulevard métropolitain souterrain, mais c'est une tout autre histoire, puisqu'il faut alors comparer la réduction de la pollution sonore avec l'augmentation de la pollution générale causée par l'automobile. En effet, il semble que les gens aient tendance à choisir davantage l'automobile à mesure que celle-ci bénéficie d'un accès plus facile aux centres-villes. Tout un débat en perspective!



Université Laval



Brigitte Ostiguy

Ici et ailleurs dans le monde, on multiplie les murs-écrans pour faire la lutte au bruit urbain. Toutefois, les matériaux, les styles et les préoccupations d'intégration à l'environnement diffèrent. À gauche, des écrans de verre installés dans le sud de Paris et, à droite, des écrans acoustiques d'acier que l'on peut voir le long de l'autoroute de la Capitale à Québec.

Mais tandis que Montréal recherche la solution la moins polluante, dans l'Outaouais, la nouvelle autoroute 550, entre Hull et Aylmer, pourrait être en tranchée sur presque toute sa longueur. Les nouvelles routes permettent aussi de prévoir une zone tampon dans laquelle il sera possible ultérieurement d'aménager des talus paysagers pour couper le bruit. «Les talus paysagers peuvent absorber le bruit et permettent d'éviter les réflexions nuisibles», explique Jean-Gabriel Migneron. Toutefois, la végétation ne constitue pas l'écran idéal, car les ondes sonores parviennent à se faufiler entre les arbres comme s'il s'agissait d'une simple passoire.

LES ÉCRANS ANTIBRUIT

Cependant, comme la plus grande partie de notre réseau routier est déjà en place, l'aménagement de talus serait très dispendieux et la plupart du temps impossible, faute d'espace. C'est pourquoi le ministère des Transports du Québec (MTQ) utilise généralement des murs-écrans pour amoindrir la nuisance des autoroutes. Les écrans habituellement installés au Québec sont rigides et réfléchissants. Ils sont généralement verticaux et sont faits de béton, d'acier ou de bois. Ils repoussent tout simplement une bonne partie des ondes sonores émises par les véhicules. Pour les rendre plus efficaces, il faudrait s'as-

surer que les ondes réfléchies ne puissent frapper les édifices qui leur font face, de l'autre côté de la route. Ces écrans pourraient aussi être inclinés de façon à projeter les ondes vers le ciel.

Il y a aussi les écrans absorbants, constitués d'un matériau dont la composition enlève aux ondes sonores qui les pénètrent une grande partie de leur énergie. Ce matériau peut être, par exemple, de la mousse d'argile, de la laine minérale ou du béton poreux inséré dans des feuilles de tôle perforées. De tels écrans ne sont pas employés au Québec, faute de ressources financières suffisantes. D'ailleurs, il semble que le MTQ ait comme politique d'intervenir uniquement lorsque les citoyens portent plainte et que la municipalité concernée accepte de payer sa part des coûts de construction des écrans.

Curieusement, les habitants des quartiers résidentiels sont très souvent déçus des écrans installés. «La population s'imaginerait que l'écran couperait tous les sons produits par l'autoroute, or cela est impossible à moins de refermer complètement l'autoroute», explique Claude Yockell, qui souligne que les miracles n'existent pas en acoustique. En fait, un écran acoustique réduit la dynamique du bruit, c'est-à-dire qu'il coupe les pointes, mais laisse passer une partie de l'énergie des ondes sonores, notamment celle des basses fréquences émises par les moteurs.

Les citoyens doivent aussi faire face à l'aspect inesthétique de ces écrans qui se multiplient dans leur ville. Au Québec, où on se contente de simples murs verticaux de quelques mètres, «nous sommes encore loin des autoroutes européennes où les concepteurs utilisent le verre», souligne Jean-Gabriel Migneron. Là-bas, les écrans sont souvent de véritables éléments architecturaux.»

DU TAPIS MUR À MUR

À Lachine, tout près de Montréal, le maire Guy Décary ne voulait tout simplement pas emmurer sa ville avec des écrans acoustiques de part et d'autre de l'autoroute 20. Cherchant d'autres solutions, il a consulté Jean Nicolas, du Groupe de recherche en acoustique de l'Université de Sherbrooke (GAUS). Justement, le GAUS collabore avec le ministère des Transports de France pour la mise au point d'un enrobé absorbant. Dans le jargon du génie civil, un enrobé est un revêtement bitumineux, ce qu'on appelle vulgairement de l'asphalte. Lorsqu'une automobile roule sur l'asphalte, ses pneus compressent l'air pour ensuite l'éjecter, ce qui produit le bruit caractéristique des pneus sur le revêtement.

Il y a quelques semaines, le ministère des Transports du Québec a appliqué un enrobé absorbant sur l'autoroute 20, entre les 32e et 55e Avenues de Lachine. Cet enrobé est

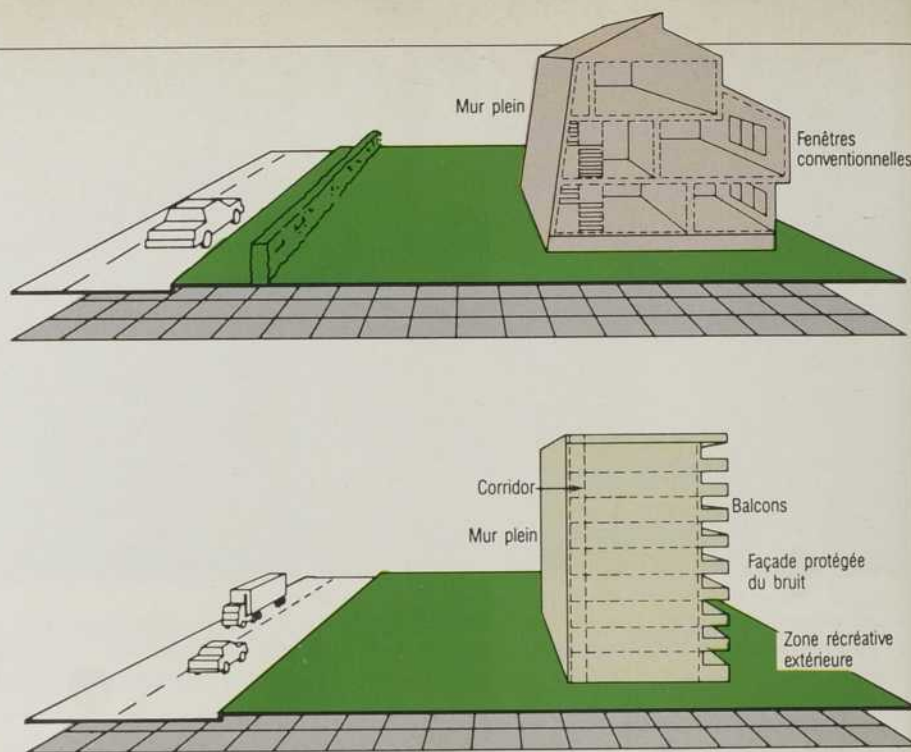
légèrement poreux, diminuant la compression de l'air et, par le fait même, le bruit. Il a aussi la propriété d'absorber une partie du bruit, contrairement aux revêtements habituels qui le réfléchissent. Ce type de revêtement est déjà utilisé pour ses caractéristiques sécuritaires sur l'autoroute 40, à Repentigny. Parce qu'il laisse l'eau s'écouler plus facilement, cet enrobé permet aussi plus de visibilité et une meilleure tenue de route.

L'enrobé absorbant sera-t-il aussi efficace qu'un écran? Pour Jean Nicolas, ce revêtement peut être considéré comme une solution complémentaire aux écrans antibruit. Jean-Gabriel Migneron est cependant d'avis que l'enrobé élimine justement le type de bruit le plus facile à contrer au moyen d'écrans, celui des pneus. Ce sont avant tout les sons de basse fréquence émis par le moteur et le tuyau d'échappement qui sont difficiles à éliminer.

LES MURS DU SILENCE

Couper le bruit le plus près possible de la source constitue évidemment la meilleure stratégie. Mais, en attendant de pouvoir en faire davantage au niveau de l'automobile et de la route, on peut encore améliorer l'insonorisation et l'orientation du domicile. L'apparence extérieure d'un bâtiment constitue un bon indice de son insonorisation. Il faut éviter les revêtements extérieurs faits de matériaux légers comme l'aluminium.

Deux facteurs sont déterminants dans la qualité acoustique des édifices: la densité des matériaux employés dans les murs et la qualité des fenêtres. Ces dernières sont le principal point faible d'une maison. Les fenêtres «thermos», à double épaisseur de vitre, constituent un bon rempart, mais il est préférable de s'assurer que les deux vitres ne sont pas identiques. Il est en effet assez fréquent de voir des vitres vibrer comme la peau d'un tambour, tout simplement parce que la fréquence de résonance naturelle du verre correspond à la fréquence du son émis à l'extérieur de la maison. Deux vitres aux caractéristiques différentes em-



DES BÂTIMENTS À L'ABRI DU BRUIT

Choisir la bonne orientation des ouvertures des maisons unifamiliales et des édifices à logements est très important si l'on veut contrer la pollution sonore causée par la circulation routière. Un mur aveugle, ou presque, offre une bonne protection contre le bruit. Les fenêtres, les portes et les balcons devront, autant que possible, être situés du côté opposé à la source de bruit alors que la salle de bain, la cuisine et la salle de jeux, par exemple, pourront être installées du côté de la zone bruyante.

pêcheront donc la résonance de se propager à l'intérieur.

Par ailleurs, un mur mal scellé, où l'air s'infiltre, laissera aussi passer les sons, en particulier les sons de haute fréquence, qui peuvent, grâce à leur petite longueur d'onde, se faufiler dans les interstices.

La densité est la caractéristique principale d'un bon matériau insonorisant. Cette valeur s'exprime généralement en masse par unité de surface, ou masse surfacique. Plus ce chiffre est élevé, plus les matériaux sont en mesure d'empêcher les bruits de passer. Selon la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), un bon écran est constitué de matériaux pleins, non poreux et assez lourds, comme le béton, le contreplaqué, le verre ou le gypse. Contrairement à ce qu'on pourrait penser, les panneaux rigides de polystyrène, qui servent d'isolant thermique, ne sont pas des écrans efficaces, précisément à cause de leur légèreté.

Le mur de la maison exposé au bruit devra donc être lourd, en briques par exemple. Des murs et des

plafonds bien scellés, en matériaux denses, de même que de bonnes fenêtres, compléteront la défense antibruit. Il est aussi très important de bien disposer les pièces de la maison, de façon à éviter que les aires de repos ne soient exposées aux bruits de l'extérieur.

LA LOI DU BRUIT

Dans un autre ordre d'idées, on pourrait appliquer le même genre de recommandation au domaine de l'aménagement urbain. «Les problèmes de bruit sont souvent des problèmes de zonage», souligne Claude Yockell. Avec le zonage apparaît un problème de frontières entre secteur résidentiel et secteurs commercial et industriel. Dans bon nombre de villes, le mal est déjà fait, ce qui laisse place à des affrontements réguliers.

Par ailleurs, les réglementations municipales ou provinciales ne sont pas toujours d'un grand secours, car elles ne sont pas conçues pour être appliquées à l'intérieur des bâtiments. «À ma connaissance, souligne M. Yoc-

kell, Montréal est la seule ville où des mesures du bruit sont prises pour protéger jusque dans la chambre à coucher, là où le bruit dérange vraiment. » M. Yockell considère le règlement 4996 de la métropole comme un modèle du genre, particulièrement en raison de son interprétation facile. Cependant, ce règlement est peu appliqué, faute d'inspecteurs en nombre suffisant... Au Québec, la Loi sur la qualité de l'environnement a une certaine utilité, mais il faut avoir les reins solides pour entreprendre une poursuite judiciaire dans le cas de sources de bruit mobiles, comme la circulation routière.

La circulation routière demeure donc un problème majeur et la principale source de bruit, surtout en milieu urbain. Existe-t-il d'autres moyens de réduire le bruit à la source? Jean-Gabriel Migneron songe, par exemple, à l'utilisation de véhicules électriques, au moins pour les courtes distances. En attendant, il déplore le fait que les constructeurs automo-

ÉCHELLE DES NIVEAUX INSTANTANÉS DE BRUIT ÉMIS (EN DÉCIBELS)

Boeing 737 (à 500 m)	103
Avion à hélices (à 500 m)	88
Camion (à 15 m)	70-95
Scie (à 15 m)	67-93
Motoneige (à 15 m)	75-85
Autobus (à 3 m)	87,5
Automobile (à 3 m)	83
Téléphone	70-80
Conversation	50-70
Oiseaux	44

Sources:

- Migneron, J.-G., *Acoustique urbaine*.
- Silentec, rapport présenté au BAPE pour l'audience publique sur la nouvelle voie ferrée de l'Alcan à Laterrière.

biles n'aient pas encore mis l'accent sur la réduction du bruit émis par leurs véhicules. « Ils ont amélioré les performances et l'insonorisation intérieure, mais l'éternel moteur à explosion, de plus en plus équipé d'un turbocompresseur, reste le maître incontesté de la route. »

On pourrait aussi imaginer toutes sortes d'innovations technologiques dans le domaine des moteurs à explosion, des pneus, des systèmes d'échappement et des revêtements bitumineux. Mais la nécessité étant la mère de l'invention, il faudra d'abord modifier nos attitudes et hausser nos exigences en matière de confort acoustique, avant d'espérer un changement bénéfique dans l'environnement sonore des villes. □

Pour en savoir davantage:

Société canadienne d'hypothèques et de logement, *L'isolement acoustique*, coll. « Constructeurs », 1987, 1988 (LNH 6013), 35 pages, 1\$.

Société canadienne d'hypothèques et de logement, *Le bruit du trafic routier et ferroviaire : ses effets sur l'habitation*, 1977, 1981 (LNH 5183 82/02), 121 pages, 6\$.

Ministère des Transports du Québec, *Combattre le bruit de la circulation routière, Techniques d'aménagement et interventions municipales*, 1987, 96 pages.

MIGNERON, J.-G., *Acoustique urbaine, Paris-Québec*, Presses de l'Université Laval/Masson, 1980, 427 pages.

UN FLEUVE À RECONQUÉRIR A RIVER TO RECLAIM

SYMPOSIUM
SUR LE
SAINT-LAURENT

SYMPOSIUM
ON THE
SAINT-LAWRENCE

3 ET 4 NOVEMBRE 1989
HÔTEL LE QUATRE SAISONS
MONTREAL

3 AND 4 NOVEMBER 1989
LE QUATRE SAISONS HOTEL
MONTREAL

ORGANISÉ PAR:
L'ASSOCIATION DES BIOLOGISTES
DU QUÉBEC
EN COLLABORATION AVEC
LE CENTRE SAINT-LAURENT
D'ENVIRONNEMENT CANADA
Renseignements : (514) 279-7115



ORGANIZED BY:
L'ASSOCIATION DES BIOLOGISTES
DU QUÉBEC
IN CONJUNCTION WITH
THE SAINT-LAWRENCE CENTER
ENVIRONMENT CANADA
Information : (514) 279-7115

GROS



DÉTAIL

TOUT POUR L'ORNITHOLOGUE

MATÉRIEL
POUR LES AMATEURS
DE SCIENCES NATURELLES

— DIFFUSION —
CATALOGUE GRATUIT SUR DEMANDE

LIVRES • DISQUES • JUMELLES
NICHIRS • MANGEOIRS
ABREUVOIRS POUR COLIBRIS
APPEAUX • GRAINS • LOUPES
FILETS À PAPILLONS
HERBIERS • CONSEILS • ETC.

LE CENTRE DE CONSERVATION
DE LA FAUNE AILÉE DE MONTRÉAL

7950, RUE DE MARSEILLE
MONTRÉAL QC H1L 1N7
(MÉTRO HONORÉ-BEAUGRAND)

Tél.: (514) 351-5496

BUSHNELL
DIVISION DE BAUSCH & LOMB
JUMELLES • LUNETTES
TÉLESCOPES • TRÉPIEDS
À PRIX RÉDUITS

Yvon LAROSE

LA SCIENCE EN VOYAGE

À l'instar des grands centres, les régions périphériques du Québec vivent désormais au diapason de l'actualité scientifique vulgarisée. En effet, et malgré d'évidentes contraintes reliées à leur organisation, les expositions itinérantes se multiplient; elles sont devenues un volet important de diffusion de l'information scientifique.

La fascinante supraconductivité

Les spectateurs restent bouche bée. Sous leurs yeux, le petit aimant plat et rond, auquel l'expérimentateur a donné une légère poussée, vient de se mettre à tourner sur lui-même, entouré de vapeurs, à deux ou trois centimètres au-dessus d'un morceau de métal baignant dans de l'azote liquide. Soudain, l'étonnement général monte d'un cran alors qu'une feuille de papier, qu'on vient de glisser entre la pièce métallique et l'aimant, n'affecte en rien la rotation aérienne de l'objet.

Ce «tour de magie» à saveur de technologie de pointe compte parmi la demi-douzaine de démonstrations spectaculaires présentées, jusqu'au 31 octobre prochain, au Musée national des sciences et de la technologie d'Ottawa (MNST), dans le cadre d'une exposition itinérante et

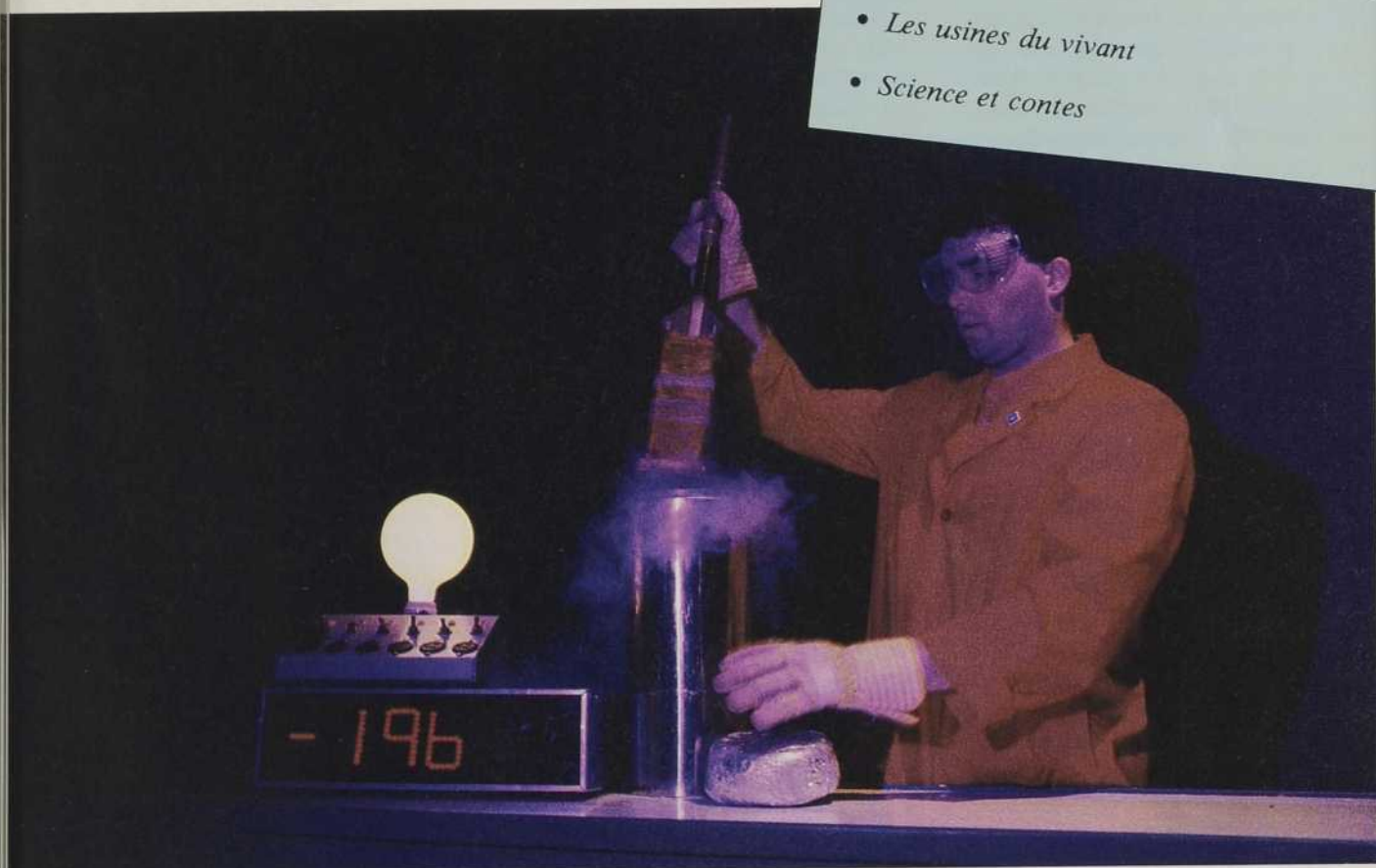
La rédaction de cette série d'articles a été réalisée dans le cadre du Programme de soutien aux activités de diffusion de la culture scientifique et technique du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science.

bilingue intitulée: «La supraconductivité: une science venue du froid». Montée conjointement par le MNST et le Conseil national de recherches du Canada, l'exposition fait le point sur une science aux applications remarquables.

Le phénomène de la supraconductivité est en quelque sorte la solution tant cherchée au problème de la résistance électrique (voir «La ruée vers la supraconductivité» dans *Québec Science* d'avril 1988). Ce problème, qui survient lorsqu'un

INVITATION

- La supraconductivité: une science venue du froid
- Les usines du vivant
- Science et contes



Eve-Lucie Bourque



Trois expériences retiennent particulièrement l'attention des visiteurs à l'exposition sur la supraconductivité.

La première expérience (en haut) consiste à plonger un fil de cuivre, enroulé autour d'un bâton, dans un contenant d'azote liquide. Résultat: l'ampoule électrique augmente d'intensité lumineuse, au fur et à mesure que la température du métal baisse. À droite, un aimant flotte au-dessus d'un morceau de métal rendu supraconducteur après avoir été refroidi à une température très basse, dans l'azote liquide. Ci-dessus, Christopher et Laurence Yeung examinent un prototype de train fonctionnant par lévitation magnétique (MAGLEV).

courant électrique traverse un fil métallique, provoque une perte partielle d'énergie sous forme de chaleur.

La première percée dans le domaine de la supraconductivité a été réalisée en 1911 par le physicien hollandais Heike Kamerlingh-Onnes. En travaillant sur les températures très basses, celui-ci avait remarqué que plusieurs métaux, dont le mercure, le plomb et le niobium, perdaient leur résistance électrique et devenaient des conducteurs parfaits, une fois refroidis sous leur température critique.

SCANNERS, SUPERORDINATEURS...

Selon Yvon Le Page, chercheur à la Division de chimie du Conseil national de recherches du Canada (CNRC), les rares applications commerciales actuelles de la supraconductivité utilisent des alliages, dont la température critique est très basse, et un système de refroidissement fonctionnant à l'hélium liquide. Parmi ces utilisations, on retrouve l'analyseur IRM, ou « scanner », un appareil servant au diagnostic médical à l'aide d'imagerie par résonance magnétique.

M. Le Page croit cependant que la commercialisation à grande échelle des matériaux supraconducteurs est désormais possible. Cela, dit-il, grâce à la découverte récente de nouveaux matériaux supraconducteurs — des céramiques dont la température critique est beaucoup plus élevée que le supraconducteur métallique le plus « chaud » — et grâce à l'azote liquide (un refroidisseur qui, contrairement à l'hélium liquide, est à la fois peu coûteux et illimité).

« La supraconductivité: une science venue du froid » est une exposition comprenant une demi-douzaine de panneaux placés dos à dos. Présentés dans des tons pastel, ils sont percés d'ouvertures pour deux écrans témoins ainsi que pour la présentation de divers objets, dont quelques céramiques supraconductrices.

Sur le plan visuel, les concepteurs ont fait un abondant usage de photographies en couleurs, lesquelles se superposent sur d'assez grandes illustrations ou photographies tramées.

On peut d'ailleurs apercevoir sur l'une d'elles les mines réjouies de Karl Alex Müller et Johannes Georg Bednorz, les découvreurs, en 1986, de la première céramique supraconductrice.

Parmi les applications d'avenir les plus prometteuses des céramiques supraconductrices, l'exposition met l'accent sur les superordinateurs, les lignes à haute tension et les magnétomètres. On y traite aussi d'anneaux supraconducteurs capables de stocker d'énormes quantités d'énergie, d'antennes à micro-ondes pouvant communiquer instantanément avec les satellites et les sondes spatiales et, enfin, d'accélérateurs de particules pouvant mener à la fusion nucléaire.

Outre les panneaux et les démonstrations, deux intéressantes maquettes sont également proposées aux visiteurs. La première représente le fameux Tokamak de Varennes, au Québec. Cette installation sert à la production expérimentale et au stockage d'énergie de fusion. L'autre maquette est le modèle réduit d'un prototype de train futuriste fonctionnant par lévitation magnétique (MAGLEV).

Après avoir bouleversé le monde de la physique, tout indique que la supraconductivité marquera de façon triomphale l'entrée du monde moderne dans le 21^e siècle.

L'EXPOSITION « LA SUPRACONDUCTIVITÉ: UNE SCIENCE VENUE DU FROID »

Musée national des sciences et de la technologie
1867, boul. Saint-Laurent
Ottawa (Ont.) K1G 5A3
Tél.: (613) 991-3044

Heures d'accueil:

De 10 h à 20 h jusqu'au 4 septembre;
ensuite de 9 h à 17 h
Tous les jours jusqu'au 4 septembre;
après cette date, fermé le lundi
Durée: jusqu'au 31 octobre
À partir du 1^{er} novembre, tournée
pancanadienne

Tarifs:

Adultes: 4\$
Étudiants et aînés: 3\$
Enfants de 6 à 15 ans: 1\$; Familles: 8\$
Groupes d'enfants: 1\$ par personne;
Groupes d'adultes: 2\$ par personne
Entrée libre le jeudi

« Les usines du vivant » une exposition biorevolutionnaire

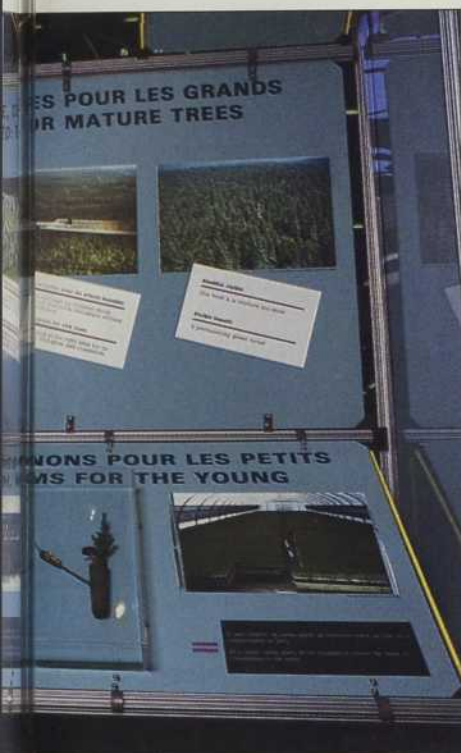


Dans la section foresterie, l'exposition « Les usines du vivant » présente les biotechnologies les plus récentes dans le domaine de la forêt. On y explique, entre autres, l'action d'une bactérie qui s'attaque à la dévastatrice tordeuse du pin.

Sommes-nous à l'aube d'une révolution biologique? Grâce aux découvertes majeures réalisées depuis une quinzaine d'années dans les domaines de la biologie et de la génétique, il semble que l'être humain, qui aspire depuis toujours à dominer la matière, puisse désormais prétendre à une transformation réelle du vivant. Et cette révolution qui commence à peine à se manifester, c'est aux micro-organismes présents dans la nature qu'il la doit.

Pour en savoir plus long sur la situation actuelle et future de quelques-uns de ces microtravailleurs domestiqués par la biotechnologie, visitons l'exposition itinérante bilingue intitulée: « Les usines du vivant ».

du vivant » : position onnaire



Eye-Lucie Bourque

«Le vivant» présente les recherches
sylvicole, à l'aide de tableaux
«Bacillus thuringiensis,
des bourgeons de l'épinette.

Un titre évocateur derrière lequel se profile la cellule vivante servant de point de départ à toute activité biotechnologique.

«Les usines du vivant» est une réalisation de la Corporation de la Semaine des sciences du Québec en collaboration avec le Musée national des sciences et de la technologie (MNST). Sur une surface ouverte d'environ 180 mètres carrés, les cinq thèmes proposés touchent à l'alimentation, à l'environnement, à l'agriculture, à la santé et à la foresterie.

À l'entrée, une magnifique affiche aux couleurs vives présente la structure et le fonctionnement de la cellule sur le modèle d'une usine. Selon la chercheuse Louise Julie Bertrand,

du Groupe Média Science, ce parallèle s'explique par le fait que, pour fonctionner, la cellule, comme l'usine, a besoin de murs et de portes (la membrane), de matières premières (de l'eau, des sels et des substances nutritives), de centrales d'énergie (les mitochondries), d'entrepôts (les vakuoles), de fabriques (les ribosomes) et d'un centre d'information (le noyau) pour fabriquer ses produits (les protéines).

Dans le même ordre d'idée, la cellule-usine dispose d'une station de contrôle, l'acide désoxyribonucléique. Communément appelée ADN, cette molécule se présente, sur l'affiche de l'exposition, sous la forme d'une échelle torsadée. Située dans le noyau de la cellule, l'ADN constitue la base de travail des biotechnologies puisqu'elle contient, sous forme de codes, toutes les informations nécessaires à la vie. «L'ADN, souligne Mme Bertrand, c'est ce qui détermine que nous sommes des êtres humains et non des chiens ou des oiseaux. En laboratoire, il est maintenant possible, grâce aux biotechnologies, de supprimer ou d'ajouter des caractères afin que l'organisme vivant ait des propriétés particulières.»

«Par ailleurs, poursuit-elle, le recours à des micro-organismes ne date pas d'hier. On se sert depuis très longtemps des «usines du vivant» pour produire notamment le pain, le vin, la bière, le fromage et le yogourt. Encore aujourd'hui, grâce à des champignons microscopiques, on transforme le lait en fromage. Ce qui a changé, c'est la possibilité de choisir le type de levure qui donnera, par exemple, un pain plus texturé ou qui permettra de faire mûrir un fromage plus vite.»

Lors de leur passage dans la section «alimentation», les visiteurs sont invités à soulever trois «couverts d'aliments». Apparaissent alors autant de menus futuristes, contenant de nombreux mets inédits, tels que du steak de luzerne, des protéines concentrées en pilules d'algues, un grand vin sans alcool et de la crème fouettée sans gras!

Dans la section de l'exposition consacrée aux problèmes écologi-

ques, on informe les visiteurs de l'existence de bactéries «spécialisées» dans l'épuration des eaux. «Ces micro-organismes, précise Louise Julie Bertrand, sont incorporés dans les eaux usées provenant d'usines, de municipalités ou de fermes. Ils se développent et se multiplient en décomposant les déchets et en se nourrissant des matières organiques extraites.»

La chercheuse souligne que les scientifiques travaillent actuellement sur des microbes dépolluants, spécialisés dans l'élimination de produits toxiques tels les métaux lourds, les pesticides organochlorés et même les BPC.

ÉBOUEURS ET PHARMACIENS

Pour faciliter la visite, des flèches de couleurs et des repères visuels ont été placés aux différentes intersections de l'exposition. C'est ainsi qu'un tracteur indique le début de la section touchant à l'agriculture. À cet endroit, la technique commercialisée du microbouturage est mise en évidence. Louise Julie Bertrand décrit ce procédé: «Prenons l'exemple d'un rosier. À partir d'un plant mère, préalablement sélectionné pour sa couleur, son odeur ou sa floraison, on coupe une branche et on la place en culture dans un support nutritif. Le plant qui poussera sera coupé à son tour, disons en 10 sections, qui seront remises en culture. En moins d'un an de croissance contrôlée en éprouvette, on aura produit des centaines de milliers d'exemplaires identiques au plant original.» En laboratoire, les recherches en biotechnologie agricole s'orientent principalement vers la résistance des plantes.

Passant de la «ferme» à l'«infirmerie», les visiteurs arrivent face à face avec la spectaculaire photographie d'un hybridome, prise au microscope électronique. «La médecine fonde de grands espoirs sur les hybridomes, ou anticorps monoclonaux, qui servent déjà pour des tests diagnostiques et des vaccins», indique Mme Bertrand. Ces cellules, obtenues par un procédé de fusion cellulaire, porteront des médicaments spécifiques et pourront, tels des micromis-

siles biologiques, atteindre des cibles très précises du corps sans affecter les cellules saines. Actuellement, pour le traitement du cancer, par exemple, la chimiothérapie attaque le corps tout entier.

Après cette brève incursion dans le monde de l'infiniment petit, les visiteurs sont invités à pénétrer dans la section «foresterie» de l'exposition. Là, une photographie de la célèbre tordeuse des bourgeons de l'épinette est mise en relation avec un produit biotechnologique à succès: le *Bacillus thuringiensis* (B.t.). «Cette bactérie de protection est très à la mode actuellement, soutient la recherche. Substitut naturel aux insecticides chimiques, elle s'avère très efficace dans la lutte à l'épidémie de tordeuse qui ravage les forêts de conifères de l'est du Canada.»

Au stade expérimental, les recherches dans le domaine sylvicole portent, notamment, sur un procédé d'injection de microchampignons en solution à des semis d'arbres en pépinière.

Révolutionnaires sur le plan scientifique, les biotechnologies offrent par ailleurs d'immenses possibilités sur le plan commercial. Pour 1995, les prévisions indiquent que les produits agro-alimentaires biotechnologiques représenteront à eux seuls, au Canada, un marché de 12 milliards de dollars. Les micro-organismes sont donc de véritables géants industriels en puissance.

L'EXPOSITION «LES USINES DU VIVANT»

- Du 25 août au 30 septembre
Université du Québec
en Abitibi-Témiscamingue (UQAT)
42, rue Mgr Rhéaume Est
Rouyn-Noranda J9X 5E4
Tél.: (819) 762-0971;
resp.: François Godard

- Du 10 octobre au 20 novembre
Université du Québec
à Trois-Rivières (UQTR)
3351, boul. des Forges
Trois-Rivières G9A 5H7
Tél.: (819) 376-5116;
resp.: Jean-Pierre Bourassa

- Ensuite, tournée pancanadienne
organisée par le Musée national des
sciences et de la technologie

«Science et contes» Quand la science divertit



Dans ce module de l'exposition, l'animatrice explique les différentes étapes de fonctionnement d'une usine d'épuration d'eaux usées domestiques. Six contenants de plexiglas permettent de visualiser tout le processus d'épuration.

«**N**ous voulons vraiment que ce soit M. et Mme Tout-le-Monde qui nous rencontrent. Ceux qui, a priori, ne sont pas intéressés par la science. La seule façon de les rencontrer, c'est d'aller là où ils se tiennent, c'est-à-dire dans les centres commerciaux. Nous nous organisons ensuite pour qu'ils «s'enfargent» dans la science.»

Alors que vient de prendre fin la deuxième tournée de l'exposition estivale itinérante intitulée «Science et contes», la responsable du projet, Marianne Kugler, peut dire mission accomplie. Unique en son genre au Canada, cette expérience muséologique avait attiré plus de 50 000 personnes l'an dernier, dans une douzaine de centres commerciaux de la région de Québec et du Bas-du-Fleuve.

À ce succès populaire Mme Kugler reconnaît deux causes. D'abord, le nombre d'étudiants-animateurs. Il

y en avait 10 cette année pour 16 modules. Ensuite, la qualité des objets en démonstration. «Pour réussir à attirer les gens, dit-elle, les objets sont très importants. Par exemple, au module consacré à la robotique industrielle, l'animatrice faisait exécuter différentes fonctions à un petit robot contrôlé par un micro-ordinateur.»

L'exposition «Science et contes» est une réalisation de la Faculté des sciences et de génie de l'Université Laval. Très variés, les domaines d'études représentés cet été allaient des mathématiques appliquées au génie civil, en passant par le génie mécanique, la biologie et le génie électrique. Les thèmes présentés, eux, portaient sur les grandes questions scientifiques et techniques de l'heure. Mentionnons les matériaux composites, les radars, la liquéfaction des sols lors de séismes, les bétons et

la résistance au gel, les oies blanches et l'équilibre des populations.

PLAIRE POUR INSTRUIRE

Visiblement, les organisateurs de l'exposition n'ont pas lésiné sur la quantité ni l'originalité des appareils et des objets de démonstration. D'ailleurs, certaines tables comme celle du module consacré à la fabrication de la fibre optique étaient littéralement surchargées. On y voyait, entre autres, un laser à l'hélium-néon ainsi que deux câbles de transmission téléphonique; l'un était composé de 500 paires de fils de cuivre, tandis que l'autre, de capacité supérieure, ne regroupait qu'une quinzaine de fibres optiques.

Cela dit, deux autres facteurs expliquent le succès de cette exposition qui, cet été, s'est déplacée vers la Côte-Nord et le Saguenay-Lac-Saint-Jean. Premièrement, le soin apporté au design des panneaux servant de complément aux démonstrations. Et, deuxièmement, les spectacles de vulgarisation scientifique présentés à trois ou quatre reprises chaque jour.

Illustrés en sérigraphie de chaque côté, les différents panneaux représentaient généralement des photographies en noir et blanc de très grande dimension sur lesquelles étaient imprimés, en couleurs vives et dans un graphisme nerveux, des titres et sous-titres pour le moins accrocheurs. Par exemple: «La révolution de la lumière» (fibre optique), «Les soubresauts dans Charlevoix» (séismes) et «Des égouts à boire?» (épuration des eaux usées domestiques).

Quant aux six spectacles de vulgarisation, leurs thèmes portaient, entre autres, sur la combustion et les réactions chimiques spectaculaires. Le tout était présenté de façon humoristique dans des mises en scène divertissantes. Les spectateurs ont même eu droit à une parodie des jeux télévisés, alors qu'un animateur stimulait la participation de deux équipes opposées, choisies à même l'assistance. Le contenu des spectacles différait complètement du reste de l'exposition. «Ce côté «contes» de l'exposition, conclut Marianne Kugler, avait un effet captivant sur les visiteurs et ajoutait à l'image dynamique de l'ensemble.»

Grâce à sa formule originale, l'exposition «Science et contes» prouve depuis deux ans qu'il est possible d'informer le grand public sur des sujets d'actualité scientifique tout en humanisant la science, une réalité généralement perçue, encore aujourd'hui, comme abstraite et rébarbative.

L'EXPOSITION «SCIENCE ET CONTES»

Pour information:

Marianne Kugler, coordonnatrice
Service d'aide à la recherche
Faculté des sciences et de génie
Bureau 1042A
Pavillon Alexandre-Vachon
Université Laval (Québec) G1K 7P4
Tél.: (418) 656-3904

LA BIOLOGIE HUMAINE À COLORIER



Voici un livre qui permet de prendre contact avec l'anatomie et la physiologie de l'être humain d'une manière aussi agréable qu'efficace, en faisant appel au coloriage, une méthode d'apprentissage dont la valeur pédagogique n'est plus à démontrer.

Cet ouvrage n'est ni un cours de biologie, ni un cahier d'exercices. Il vient en complément du cours magistral et des

documents déjà utilisés dans l'enseignement. Il permet à ceux qui en ont le désir de progresser dans l'étude de la biologie humaine à leur *rythme propre*.

Le «lecteur» n'est pas un «récepteur passif», mais participe activement, et de façon créative, à sa propre formation.

Les illustrations sont souvent, et volontairement, schématiques. L'information est limitée et circonscrite. Le coloriage permet d'assimiler «sans douleur» la terminologie biologique.

Douze dessins «point par point», disséminés dans le livre, sont destinés à une auto-évaluation progressive et amusante de l'acquisition des connaissances.

Particulièrement destiné aux élèves et aux étudiants en biologie humaine, cet ouvrage intéressera tous ceux qui désirent en apprendre plus sur leur corps et son fonctionnement... et le faire... en s'amusant.

EDISEM, 1989, 112 planches 10,80\$

Dans la même collection...

L'ANATOMIE À COLORIER 17,00\$
LA ZOOLOGIE À COLORIER 18,50\$

BULLETIN DE COMMANDE

Veuillez m'adresser ☐ LA BIOLOGIE HUMAINE À COLORIER au prix de 10,80\$
☐ L'ANATOMIE À COLORIER au prix de 17,00\$
☐ LA ZOOLOGIE À COLORIER au prix de 18,50\$

Nom et Prénom _____

Adresse _____

Ville _____ Code postal _____

Date _____ Signature _____

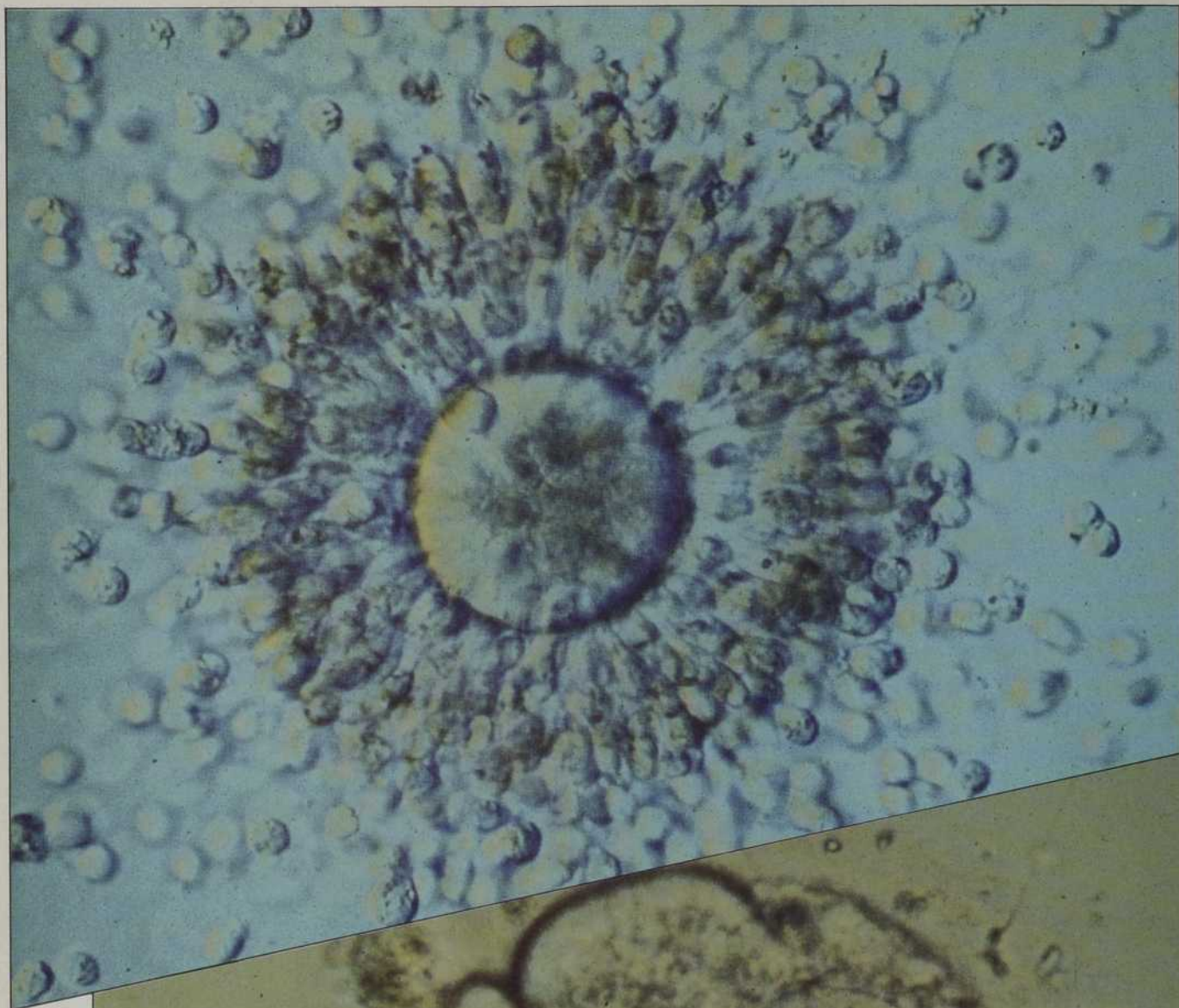
Règlement ci-joint

☐ Chèque bancaire ☐ Mandat postal ☐ ☐
☐ _____ Date d'expiration _____

somabec Ltée

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

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



Pierre Miron / Hôpital Maisonneuve-Rosemont



AVOIR UN ENFANT MALGRÉ LA NATURE

L'infertilité pose des problèmes tant pour le couple concerné que pour la société qui doit choisir les moyens d'y remédier. L'ingéniosité des techniques modernes n'a d'égal que la complexité des problèmes éthiques engendrés.

par Marc LEDOUX

Faire un enfant, c'est la chose la plus naturelle au monde, pourrait-on croire. Pourtant, pour un couple québécois sur dix, la nature ne répond pas. «Vous êtes sûrs de faire ça comme il faut?» raille l'entourage... Oui, ils font «ça» comme il faut, scientifiquement même. Depuis des années, ils vivent avec un thermomètre, des

courbes de température et des calendriers annotés sur leur table de chevet. Et pour eux, le désir d'avoir un enfant l'emporte souvent sur le désir amoureux.

Quand malgré tout l'enfant ne vient pas, ces couples doivent prendre une décision. La majorité d'entre eux se résoudront à ne pas laisser de descendance, d'autres se rendront dans une clinique spécialisée et amorceront un processus qui, selon la nature de leur infertilité, ira de la simple et peu coûteuse insémination artificielle jusqu'à la complexe et dispendieuse FIVETE (fécondation in vitro et transfert d'embryons). On doit à cette dernière l'expression populaire de «bébé-éprouvette» apparue lors de la naissance de la Bri-

tannique Louise Brown, en 1978.

La fécondation in vitro, qu'on appelle aussi reproduction médicale-assistée, fécondation artificielle ou procréatique, est sans doute la plus connue des nouvelles technologies de reproduction humaine. Mais ces appellations recoupent aussi l'autre technique de réimplantation d'ovules fécondés, dite in vivo, l'insémination artificielle, avec le sperme du conjoint (homologue) ou avec celui d'un donneur (hétérologue), ainsi que le recours controversé aux mères porteuses, inséminées avec le sperme du conjoint ou qui offrent leur utérus en location pour porter un embryon fécondé en laboratoire.

La complexité de ces technologies, tout comme la complexité des ques-

Ci-contre, un ovule non fécondé (en haut) et un embryon humain dont on peut distinguer la division cellulaire. Stimulation des ovaires, prélèvement d'ovules, transfert d'embryons, les nouvelles technologies de reproduction humaine permettent à des couples de vaincre leur infertilité.

tions morales qu'elles soulèvent, varie énormément.

REPRODUCTION ET MORALE

Le premier bébé-épiprouvette québécois est né en août 1985. C'est au laboratoire du Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL) que le Dr Jacques Rioux, pionnier de cette technique au Québec, a réalisé cette première.

Aujourd'hui, 25 médecins dans cinq hôpitaux, un à Québec, trois à Montréal et un à Chicoutimi, offrent cette possibilité aux couples infertiles qui désirent malgré tout avoir un enfant. Une centaine de bébés québécois sont nés grâce à cette technique simple dans son principe, mais complexe dans son application.

Disponibles depuis peu d'années, encore très marginales et offertes par des équipes médicales réduites qui ne peuvent s'y consacrer à temps plein faute de ressources financières, les nouvelles technologies de reproduction n'en soulèvent pas moins de nombreuses questions éthiques. Ces dernières font l'objet, depuis trois ans, d'un débat farouche auquel sont mêlés les couples, les médecins, certains mouvements féministes et, bien sûr, les gouvernements, qui réfléchissent toujours aux moyens d'encadrer ces pratiques qui divisent la population.

Il n'existe pas ici de législation propre aux nouvelles technologies de reproduction. Le gouvernement québécois a cependant amorcé sa réflexion, alimentée par des rapports d'experts, notamment ceux d'un comité de travail mandaté en 1986 par l'ex-ministre de la Santé et des Services sociaux, Mme Thérèse Lavoie-Roux, et un autre rapport du barreau. Les deux documents ont été déposés en 1988 et ont donné lieu à un énoncé d'orientation de la part de la ministre en avril 1989.

Dans cet énoncé, Mme Lavoie-Roux se prononce en faveur de l'interdiction de la pratique des contrats de grossesse (mères porteuses) et reconnaît comme un minimum nécessaire la possibilité, pour un enfant et ses parents, d'avoir accès à des infor-

LES NTR SOUS SURVEILLANCE

Les nouvelles technologies de reproduction (NTR) soulèvent de nombreuses questions d'ordre éthique, légal, médical et social.

Pour certains, les NTR annoncent un meilleur contrôle par l'être humain d'une de ses fonctions essentielles, la reproduction, et ce, pour le plus grand bénéfice des couples et de la société tout entière. D'autres y voient au contraire un risque réel d'eugénisme et de chosification de l'être humain, bouleversant toutes nos conceptions des rapports sociaux et interpersonnels.

Une première objection soulevée par ceux et celles qui sonnent l'alarme concerne la généralisation du recours à ces techniques, alors qu'elles sont encore au stade expérimental. Il a fallu, par exemple, 20 000 tentatives pour arriver aux trois premières naissances par fécondation in vitro et transfert d'embryons (FIVETE). L'image victorieuse qu'on en donne n'a rien à voir avec la dure réalité que doivent subir les femmes concernées.

Dans *Les nouvelles technologies de la reproduction*, le Conseil du statut de la femme soutient que «La femme soumise aux nouvelles technologies de reproduction devient à toutes fins pratiques objet d'expérimentation scientifique». Le Conseil déclare qu'il voit là une atteinte à l'intégrité physique des femmes.

L'un des aspects éthiques les plus cruciaux concerne la disposition des embryons surnuméraires qui n'ont pas été implantés. Que doit-on en faire? Les détruire? Les congeler indéfiniment? Les utiliser pour la recherche? Doit-on craindre leur commercialisation? Appartiennent-ils aux donneurs? Qui peut décider de leur sort? Le Conseil de recherche médicale du Canada, ainsi que le barreau du Québec, reconnaissent une personnalisation limitée de l'embryon: il n'est pas un être humain, mais il est plus qu'un tissu humain, et commande un certain respect. Comment déterminer les limites à sa manipulation?

L'anonymat des donneurs de sperme empêche, par ailleurs, de retracer les origines génétiques de l'enfant. Cet anonymat doit-il être maintenu ou doit-on reconnaître à la personne majeure le droit de connaître ses origines biologiques?

Les nouvelles technologies de reproduction doivent-elles être réservées aux seuls couples hétérosexuels stériles, ou peuvent-elles être accessibles aux femmes célibataires, aux homosexuels (hommes ou femmes) et aux couples qui ont déjà des enfants?

La banalisation de ces techniques transforme le désir d'avoir un enfant en un «droit à l'enfant». Ce «droit» ne risque-t-il pas de l'emporter sur la priorité que les décideurs devraient accorder aux intérêts de l'enfant lui-même? Le désir d'avoir un enfant doit-il être satisfait en dissociant complètement, à l'avenir, sexualité, reproduction et relation parentale?

On risque aussi de susciter le droit à l'enfant parfait. Qu'arrivera-t-il, dans le cas où une mère porteuse donnera naissance à un enfant handicapé physiquement ou mentalement ou qui ne sera pas du sexe désiré?

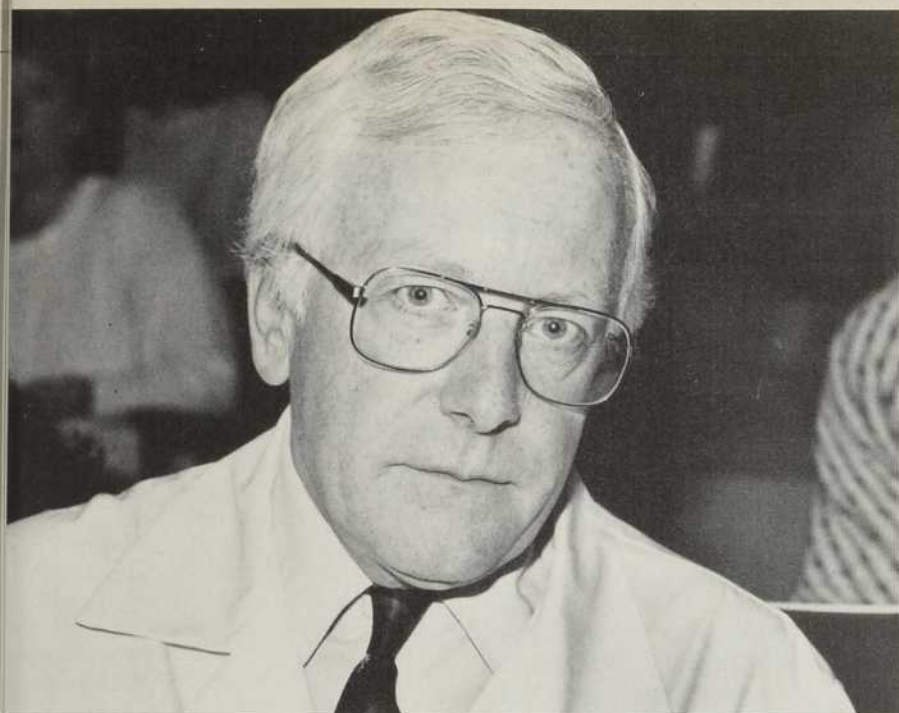
En janvier dernier, le comité de bioéthique de l'hôpital Sainte-Justine, à Montréal, a proposé quelques réponses à ces questions. Les NTR ne devraient servir, selon le comité, qu'au traitement médical de l'infertilité, et la responsabilité des embryons surnuméraires devrait revenir aux donneurs de gamètes.

Le Conseil du statut de la femme va plus loin, en demandant de limiter à trois le nombre d'ovules fécondés pour chaque FIVETE, afin d'éviter la production d'embryons surnuméraires. Il recommande aussi d'interdire toute méthode permettant de choisir le sexe de l'enfant, ainsi que le recours aux mères porteuses, et demande le décret d'un moratoire concernant la recherche sur les embryons.

Pour le Conseil du statut de la femme, la priorité devrait être accordée au traitement de la stérilité plutôt qu'aux nouvelles technologies de reproduction, puisque ces techniques n'ont pas pour objet de restaurer la fertilité du couple, mais de contourner la stérilité par une procréation assistée.

Jusqu'à présent, l'usage de ces technologies a soulevé assez de controverses pour que le gouvernement fédéral décide de créer une commission royale d'enquête, dont les travaux devraient débiter cet automne.

Daniel Baril



Relations publiques / Université Laval

Le Dr Jacques Rioux, pionnier de la fécondation in vitro et du transfert d'embryons (FIVETE) au Québec. Son nom est désormais associé à la naissance du premier bébé-éprouvette, Benjamin-Pierre, né le 10 août 1985. Depuis, une centaine de bébés québécois sont nés grâce à l'utilisation de cette technologie de reproduction.

mations non nominatives sur les donneurs de sperme ou d'ovules. La ministre recommande aussi que le nombre de cliniques spécialisées dans les nouvelles techniques de reproduction soient limitées aux cinq qui existent actuellement, et que les chercheurs, tout en poursuivant leurs travaux sur la fécondation artificielle, consacrent plus d'efforts à la recherche sur les causes et le traitement de l'infertilité.

Aucune de ces recommandations, somme toute très timides, n'a encore fait l'objet d'une législation. Avec l'imminence des élections, il est douteux que ces orientations se traduisent en un projet de loi dans un avenir prévisible.

LES FEMMES ET L'ÉGLISE S'EN MÈLENT

C'est un organisme féministe et, dans une moindre mesure, l'Église catholique, qui ont jusqu'ici retenu l'attention de l'opinion publique. Depuis trois ans, le Conseil du statut de la femme multiplie les mises en garde, craignant un glissement des valeurs qui ferait des femmes, des cobayes et des embryons, des objets commercialisables ou du matériel d'expérimentation scientifique.

Au cours d'un retentissant colloque intitulé «La maternité au laboratoire» et tenu à Montréal à la fin de 1987, le Conseil a posé nombre de questions importantes. La présidente à cette époque, Mme Francine McKenzie, aujourd'hui décédée, a refusé d'entériner le rapport du comité d'experts dont elle faisait partie.

En août 1988, l'Association féminine d'éducation et d'action sociale (AFÉAS) prônait à son tour la circonspection. Quant à l'Église catholique, elle interdit toute technique qui dissocie sexualité et procréation, ne manifestant une certaine ouverture qu'envers l'insémination artificielle avec le sperme du conjoint.

Tout ce questionnement est fondamental. Les nouvelles technologies de reproduction humaine bouleversent en effet des valeurs humaines acquises dès l'aube des temps. Non seulement la reproduction assistée dissocie-t-elle l'acte sexuel de la conception d'un enfant, mais elle associe une troisième et même une quatrième personne à un processus qui, jusque-là, n'en comptait que deux. La distinction nouvelle entre le parent social et le parent biologique — surtout si celui-ci est anonyme — et l'appréhension d'une commercialisation de la maternité,

dont les femmes seraient les premières victimes, sont à la base de ce questionnement.

Mais des scénarios à mi-chemin entre la science-fiction et l'horreur des laboratoires hitlériens sont aussi fréquemment évoqués dans les médias. Les hommes «enceints» et les bébés sur mesure seraient pour demain, les manipulations génétiques permettant l'amélioration artificielle de la race et la création de clones ou d'hybrides homme-animal, pour après-demain.

LA PRUDENCE DES MÉDECINS

Les médecins impliqués répliquent que ces scénarios-cauchemars leur laissent un goût amer. «Nous faisons preuve d'une extrême prudence; il ne se fait au Québec aucune manipulation génétique et les seules expériences réalisées sur des embryons surnuméraires le sont en vue d'améliorer les techniques actuelles de reproduction assistée», fait valoir le Dr Pierre Miron, attaché à l'hôpital Maisonneuve-Rosemont, qui ajoute: «Je suis convaincu de ne faire que mon devoir de médecin en aidant les couples infertiles.» «Des règles éthiques sont certainement nécessaires, mais il ne faut pas crier au loup; les médecins méritent davantage de confiance», déclare le «père» du premier bébé-éprouvette québécois, le Dr Jacques Rioux. À l'hôpital Saint-Luc, à Montréal, le Dr Claude Duchesne est du même avis.

Une partie de ces craintes est certainement fondée. La question de l'anonymat des donneurs de sperme ou d'ovules, par exemple. À l'hôpital Maisonneuve-Rosemont, le Dr Miron peut utiliser le sperme de six hommes différents pour inséminer une même femme, rendant impossible l'identification à coup sûr du père biologique. L'enfant ne pourra jamais retracer ses origines génétiques, même dans le cadre du dépistage d'une maladie génétique. Par ailleurs, le don de sperme, mais aussi d'ovules, rend possible la fécondation post-mortem — qui crée un orphelin — ou l'insémination de lesbiennes.

« Cette question de l'anonymat des donneurs a fait l'objet de discussions très serrées au sein du comité », a souligné le Dr David Roy, directeur du centre de bioéthique de l'Institut de recherches cliniques de Montréal. Le Dr Roy est spécialiste des questions éthiques et membre du comité de travail qui a recommandé à Mme Lavoie-Roux un élargissement prudent des nouvelles technologies de reproduction.

L'autre sujet majeur des discussions de ce comité concernait les mères porteuses, la « technique » la moins employée — il n'y en aurait eu qu'une trentaine au Québec —, mais de loin la plus critiquée, surtout à cause des complications légales qu'elle entraîne. Aux termes de la loi, une femme a le droit de garder l'enfant qu'elle a porté. Cependant, aucun cas apparenté à celui de Bébé M, aux États-Unis, n'a été rapporté jusqu'ici au Québec.

Néanmoins, de nombreux juristes estiment que la pratique des mères porteuses est « contraire aux bonnes mœurs et à l'ordre public ». C'est une opinion que partagent la plupart des experts mandatés par Mme Lavoie-Roux, le comité ayant recommandé

l'interdiction légale des contrats de mères porteuses. Le Dr Roy se montre toutefois plus ouvert : « si les deux couples y consentent et que ce n'est pas une question d'argent, pourquoi pas ? » se demande-t-il. « Je doute profondément qu'il n'y ait qu'une façon morale de vivre la reproduction », déclarait-il l'an dernier devant un auditoire de couples infertiles.

DES SUCCÈS MITIGÉS

Les autres techniques, la fécondation in vitro et in vivo, ont aussi fait l'objet de recommandations au gouvernement. Mais davantage sous l'angle des précautions à prendre pour protéger la santé des femmes et assurer l'uniformisation de la pratique et de la compilation des résultats. En effet, il est à peu près impossible de chiffrer avec un minimum d'exactitude le taux de succès réel obtenu selon ces deux dernières techniques de fécondation assistée.

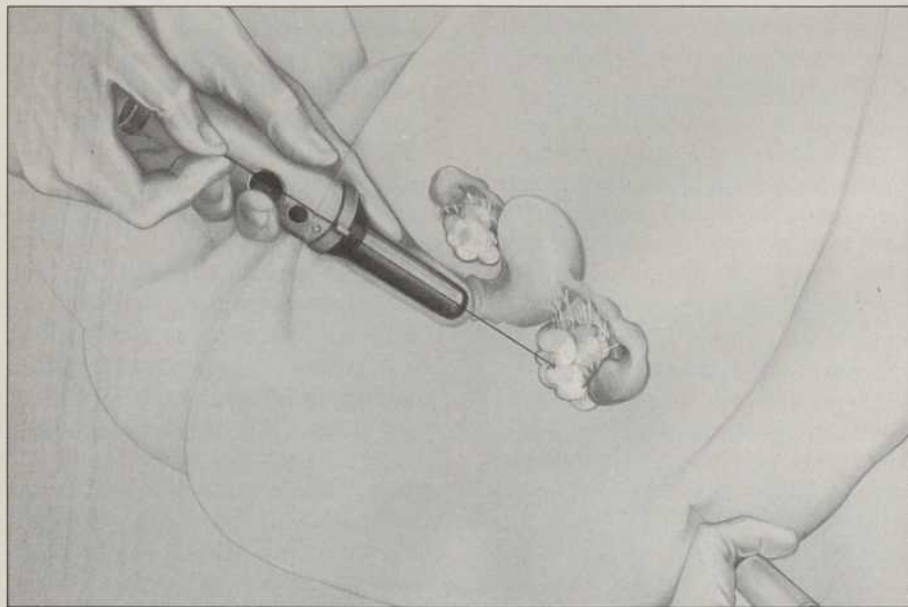
Il faut savoir que les chiffres publiés par les différentes cliniques ne sont pas tous basés sur les mêmes paramètres : certaines préféreront comptabiliser le nombre de grossesses cliniques, sans prendre en compte les

Il y a quatre méthodes principales de fécondation artificielle. La plus répandue est aussi la plus simple. **L'insémination artificielle** est connue depuis la fin du 18^e siècle, mais n'est utilisée couramment que depuis une quarantaine d'années. Cette technique peut pallier une malformation de l'appareil génital mâle et, plus récemment, après traitement du sperme, la principale cause de l'infertilité masculine : des spermatozoïdes en quantité insuffisante ou qui n'ont pas la motilité nécessaire pour faire eux-mêmes leur chemin jusqu'aux trompes. Chaque année, de 1 500 à 2 000 couples québécois y ont recours.

L'insémination artificielle présente un haut taux de réussite et ne pose pas de problèmes moraux, sauf s'il s'agit d'une insémination avec du sperme autre que celui du conjoint, puisé dans l'une des nombreuses banques de sperme qui ont vu le jour à travers le monde depuis les années 50.

La deuxième « technique » n'est pas non plus nouvelle. Dès l'Antiquité, les puissants avaient recours à des « substituts » quand leur épouse officielle ne pouvait enfanter. C'était, avant la lettre, des **mères porteuses**. Auparavant cette pratique était menée dans la discrétion et le confort d'une alcôve, mais aujourd'hui, elle nécessite — du moins quand elle est officielle — l'intervention d'un médecin qui peut simplement procéder à une insémination artificielle ou encore implanter un embryon totalement étranger à la mère porteuse. Ce dernier cas ne s'est jamais produit au Québec.

Mais les deux technologies les plus modernes de reproduction artificielle ont moins de 10 ans. La plus connue est certes celle dite des **bébés-éprouvette**, le nom sous lequel a été popularisée la fécondation in vitro, la **FIVETE**. Cette technologie s'adresse aux femmes qui, à la suite d'une malformation congénitale, ne possèdent pas de trompes fonctionnelles, ce

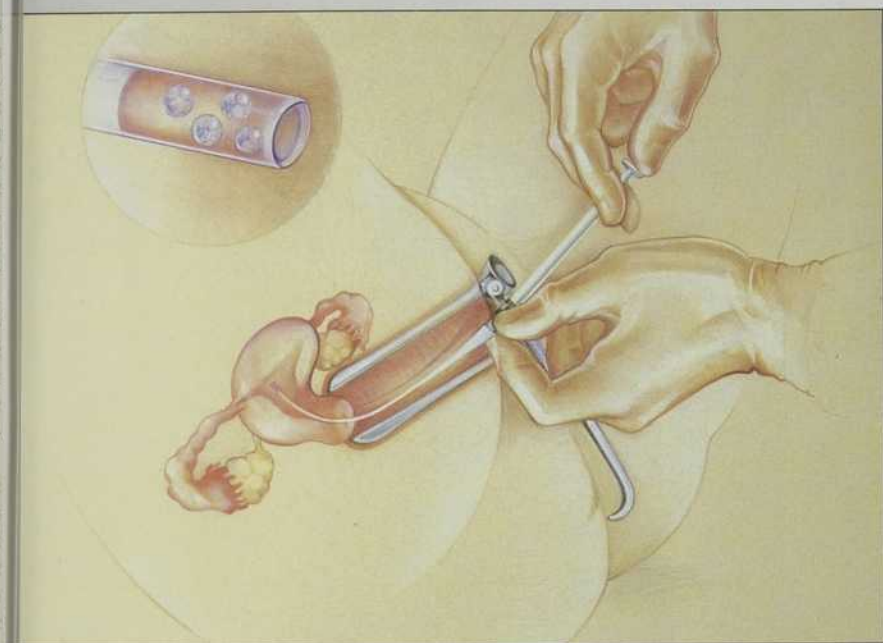


Dessin d'un prélèvement d'ovules par échographie transvaginale. C'est au moyen d'une aiguille fixée sur une sonde échographique que le gynécologue ponctionne un ovaire pour en prélever des ovules. Ceux-ci seront mis en contact avec du sperme ayant subi un traitement spécial; après 48 heures passées dans une boîte de Pétri, l'embryon sera introduit dans l'utérus. Cette technique peut remédier à certains cas d'infertilité due à une insuffisance des trompes.

Office national du film

avortements spontanés — jusqu'à 25% des grossesses ainsi amorcées. D'autres ignoreront les grossesses multiples dans leurs calculs, tandis que la plupart ne retiendront pas le nombre de femmes chez qui la stimulation hormonale des ovaires échoue

E. ATURE À MÈRE-LABORATOIRE



Office national du film

Dessin explicatif du transfert d'embryons. Environ 48 heures après la fécondation, le gynécologue effectue le transfert de l'embryon dans l'utérus où il se fixera à l'endomètre, muqueuse interne qui tapisse la paroi utérine, pour s'y implanter et poursuivre son développement. On remarquera la présence du spéculum, instrument qui permet l'ouverture du col de l'utérus, de même que l'éprouvette contenant quatre embryons (en mortaise).

qui est de plus en plus souvent le cas des victimes d'infections transmises sexuellement, en particulier la chlamydie, responsable d'un nombre croissant de jeunes femmes stériles.

L'opération, simple en principe, est beaucoup plus complexe dans son application. Elle consiste à stimuler les ovaires, à prélever un certain nombre d'ovules (généralement de 2 à 6), à l'aide d'une aiguille creuse via le vagin, ou par laparoscopie, en traversant l'abdomen et la paroi utérine, puis à mettre les ovules en contact avec du sperme débarrassé du liquide séminal dans une boîte dite de Pétri — qui est incidemment plate et opaque, tout le contraire d'une éprouvette! Au bout de 48 heures, l'embryon qui compte alors huit cellules est intro-

duit dans la cavité utérine où en principe, il doit se fixer à l'endomètre.

La technique *in vivo* s'adresse plutôt aux femmes dont les trompes sont restées fonctionnelles. Après la stimulation des ovaires, on prélève des ovules, qui sont mis en contact avec le sperme et immédiatement réimplantés dans les trompes. Cette technique est utilisée dans les cas d'infertilité expliquée ou, grâce à un don, pour les femmes qui ne peuvent pas produire d'ovules à la suite d'une malformation congénitale ou d'une ménopause précoce.

Toutefois, ces méthodes dites «lourdes» supposent l'emploi de médicaments puissants visant à provoquer une superovulation.

et encore moins celles chez qui aucune technique ne s'applique.

Les paramètres sont à ce point dissemblables d'une clinique à l'autre que des rapports font état de taux de réussite aussi bas que 2,5%, alors que d'autres — américains et manifeste-

ment exagérés — parlent de 50%: deux fois mieux que la nature!

Les seuls chiffres officiels dont le Québec dispose furent colligés en 1987 et mentionnent que 1 500 femmes environ se sont inscrites à un programme de fertilité depuis l'ou-

verture, en 1984, de la première clinique québécoise spécialisée. De ce nombre, 596 ont amorcé un protocole de stimulation ovarienne, mais 400 seulement sont allées jusqu'au transfert d'embryons. Il en est résulté 17 naissances vivantes (dont un accouchement de triplets et deux de jumeaux), 18 grossesses de plus de trois mois étant en cours au moment où ces résultats ont été communiqués.

En supposant que les 18 grossesses aient été menées à terme, le taux de succès — les naissances vivantes — varie donc de 2% des femmes inscrites dans une clinique de fertilité à 9% des femmes ayant reçu un embryon.

On pourrait aussi calculer le nombre de grossesses cliniques, qu'elles soient ou non menées à terme, et attribuer des taux de 11 à 17% pour la FIVETE et de 17 à 33% pour la technique *in vivo*. Mais cela embrouillerait davantage les données.

Le faible taux de succès est l'un des arguments favorisés des opposants à ces techniques de reproduction artificielle. Quelques dizaines de naissances ne valent pas la dépense ni les souffrances infligées aux femmes, dit en substance le Conseil du statut de la femme. «Lors des premières transplantations cardiaques, on disait la même chose, rétorque le Dr Rioux; tous les malades mouraient au bout d'un certain temps. Mais aujourd'hui, c'est devenu une opération relativement courante qui sauve des milliers de vies chaque année.» □

Pour en savoir davantage:

BAUDOUIN, J.-L. et LABRUSSE-RIOU, C., *Produire l'homme, de quel droit?*, Presses universitaires de France, Paris, 1987.

KNOPPERS, B. M., *Conception artificielle et responsabilité médicale*, Éditions Yvon Blais, Montréal, 1986.

Ministère de la Santé et des Services sociaux, *Rapport du comité de travail sur les nouvelles technologies de reproduction humaine*, Québec, 1988.

Conseil du statut de la femme, *Les nouvelles technologies de la reproduction*, mai 1989.

Conseil du statut de la femme, *Sortir la maternité du laboratoire*, Actes du forum international sur les nouvelles technologies de la reproduction, Québec, 1988.

DES MONTAGNES RUSSES AUX MANÈGES MODERNES

**Les montagnes russes sont vraiment nées en Russie.
Mais, depuis, la technologie ne cesse de transformer
la configuration de ces manèges à haute teneur de frissons.**

par Louis ST-PIERRE

Le manège surnommé «Le Monstre», à La Ronde de Montréal, n'est peut-être pas la plus longue, ni même la plus rapide montagne russe du monde. Pourtant, l'Américain Paul Rubin, fondateur de l'Association of Coaster Enthusiasts (ACE), vient régulièrement à Montréal à bord de son avion personnel pour le défier. Car, selon l'ACE, qui regroupe près de 2 000 amateurs de ces engins terrifiants, Le Monstre est le plus excitant des 10 «greatest» manèges de ce type sur la planète.

Et pour cause: au cours du circuit, les deux trains du manège se croisent 18 fois, traversent 575 portiques de bois à une vitesse moyenne de plus de 95 km/h et effectuent plusieurs chutes libres dont la plus longue atteint 33 mètres.

«Les vraies montagnes russes sont en bois», déclare l'ingénieur en structure Jean-Marie Maccabée, qui fut chef des travaux de construction du Monstre, en 1985. Malgré les techniques mises au point au cours des 20 dernières années, les montagnes russes de bois suscitent les plus violentes émotions, et leurs circuits sont beaucoup plus doux et plus coulants. Rien ne peut rivaliser avec l'aspect majestueux et imposant des structures de bois bien qu'elles soient

plus coûteuses et demandent plus d'entretien que les structures de métal.

UNE MONTAGNE DE BOIS

Les rails du Monstre s'élèvent jusqu'à 40 mètres du sol et parcourent 1 280 mètres. Depuis sa construction, Le Monstre conserve le titre de manège en bois à voies parallèles le plus haut du monde. C'est à l'ingénieur texan William Cobb que l'on doit la conception des impressionnantes montagnes russes de La Ronde. Au cours de sa féconde carrière, le sexagénaire a créé plus d'une vingtaine de manèges et en a rénové autant.

Même si Le Monstre a été monté comme un mécano, sa construction n'a pas été un jeu d'enfant. On a enfoui l'ancienne marina de l'île Sainte-Hélène sous des tonnes de terre pour y installer les nouvelles montagnes russes. La structure est imposante: 450 000 mètres de planches de bois, assemblées avec 162 500 boulons, 273 000 écrous et 214 500 rondelles de longueurs et de diamètres variés. Toutes ces pièces avaient été préalablement coupées et numérotées.

«Jamais montagnes russes n'ont été construites aussi vite», rappelle Pierre Hubert, superviseur des tra-

vaux pour l'Association montréalaise d'action récréative et culturelle (L'AMARC). «Dans le plus gros des travaux, plus de 200 ouvriers étaient en activité sur le chantier.»

On a monté la structure de bois à partir de janvier 1985. En juillet, l'une des deux voies était ouverte au public — la deuxième a été terminée en novembre. «Le concepteur William Cobb, ajoute M. Hubert, n'arrivait pas à fournir avec ses dessins, malgré la dizaine d'assistants dont il disposait. Au total, le design du Monstre a nécessité 2 000 feuilles de plan.»

À propos de ces deux voies, les férus du Monstre auront remarqué que la première est plus rapide et plus douce que la deuxième. En effet, le tracé de cette dernière est sec et excessif, pour le plus grand bonheur de certaines personnes.

DE LA RUSSIE À LA RONDE

Comme n'importe quelle industrie du spectacle, les parcs d'amusement doivent en mettre plein la vue. On fait donc appel aux ingénieurs afin de franchir les limites de la technologie. Et, depuis l'inauguration du premier parc d'amusement en 1884, à Coney Island dans l'État de New York, les manèges entraînent les



Perché entre ciel et terre, Le Monstre de La Ronde, à Montréal. Plus de 200 manèges sont actuellement en exploitation au Québec, pour le plus grand plaisir des personnes qui aiment défier les lois de la physique.

amateurs de plus en plus haut, de plus en plus vite.

Les premières montagnes russes ont été créées à Saint-Petersbourg, en... Russie, il y a 400 ans. On glissait alors en traîneau sur des montagnes artificielles de bois, recouvertes de neige et de glace. En 1804, les Français améliorent l'idée en remplaçant les traîneaux par des véhicules à roues et la neige par une structure de bois. En 1884, grâce à l'inventeur américain LaMarcus A. Thompson, ces luges à roulettes dévalent à près de 10 km/h, par la force de la gravité, un parcours de 150 mètres où s'inscrit une série de collines de 1,5 à 2,5 mètres de haut. Après chaque descente, des employés s'échinent à remonter les chariots au point de départ.

Le «Thompson's Switchback Gravity Pleasure Railway» de Coney Island devient la première montagne russe moderne. C'est un succès. Construite au coût de 700\$, le manège devient rentable en trois semaines.

Devant l'engouement du public pour l'invention de Thompson, d'autres Américains s'intéressent à la technologie des grandes sensations. En peu de temps, les montagnes russes se perfectionnent: les parcours deviennent circulaires afin de ramener les passagers au point de départ; on imagine un système de chaînes ou de câbles pour monter les wagons jusqu'au sommet de la première colline; on multiplie le nombre de trains et, par conséquent, de passagers, et on crée des tunnels et des décors extraordinaires pour provoquer les frissons.

L'industrie des parcs d'attractions est née. Jusqu'en 1930, 2 000 manèges sont érigés. Certains, dont le «Cyclone» de Coney Island toujours en exploitation après 60 ans, nécessitaient, à leurs débuts, l'embauche d'une infirmière permanente pour soigner les passagers évanouis.

DES HAUTS ET DES BAS

Bientôt, pourtant, ça ne tourne plus rond pour les «rois des parcs d'attractions». La mode semble passée. La belle époque où les foules four-



Michel Hamel

Certains parcs d'attraction possèdent un caractère permanent comme celui du centre commercial Les Galeries de la Capitale, à Québec. Les manèges y côtoient des boutiques et une patinoire.

millaient autour d'eux semble révolue. Avec ingratitude, on démonte ou on brûle les montagnes russes. Il ne restait plus que 200 parcs d'attractions en 1950.

Mais la frénésie des manèges reprend de plus belle avec la création, en 1955, de Disneyland, à Anaheim en Californie, puis avec l'arrivée, au début des années 70, des «super-manèges» aux structures d'acier. Les boucles, tire-bouchons, spirales viennent donner de nouvelles possibilités aux «machines à faire crier». Dorénavant, la seule limite de la technologie, c'est la tolérance des passagers.

La toute dernière innovation des ingénieurs en structure: les wagons suspendus sous les rails d'acier. Mis au point par la compagnie Arrow Dynamics, de Clearfield en Utah, ces manèges donnent aux passagers l'impression de voler.

La «Shock Wave» de Gurnee en Illinois est actuellement considérée comme la plus élevée et la plus rapide des montagnes russes au monde. «Shock Wave», c'est la grande aventure pour les 28 amateurs qui y prennent place: sept boucles, dont la plus haute atteint 40 mètres, des vitesses pouvant frôler les 110 km/h, 2 minutes 20 secondes de frénésie absolue. Une prouesse! Et dire qu'on n'osait même pas imaginer, il y a 10 ans, un passage dans une boucle verticale, la tête en bas.

Jusqu'à-là les ingénieurs avaient tenté l'exploit de la boucle sur un anneau parfait de 360 degrés, mais les voitures allaient trop vite dans le bas de la boucle et pas assez dans le haut. La force centrifuge exercée au sommet du cercle comprimait les passagers qui étaient inconfortablement écrasés dans leur siège.

On a trouvé la solution à ce problème grâce aux théories établies au 18^e siècle par le mathématicien suisse Léonhard Euler. Le secret: écraser le cercle afin d'en faire une boucle dont la forme rappelle celle d'une goutte d'eau. L'entrée des voitures dans la boucle est ainsi moins rapide et la vitesse s'accroît avant d'entreprendre, tête en bas, le haut de l'anneau.

LA TECHNOLOGIE DE LA TERREUR

Dans le monde merveilleux des manèges, on calcule la dose d'excitation en force «g», c'est-à-dire avec l'unité de mesure de l'accélération de la gravité. Lors d'un virage brusque, un pilote d'avion de chasse risque l'évanouissement à moins de 8 g — huit fois son poids. La conception des manèges prévoit des forces entre 3,5 et 4 g, bien que certaines montagnes russes produisent des forces supérieures. Ainsi, le manège «Loch Ness», manufacturé par la compagnie Arrow Dynamics, fait subir à ses passagers des forces de 7 g, au grand désarroi de leurs estomacs.

La haute performance des manèges ne fait pas que des heureux. Aux États-Unis, de 1973 à 1987, 77 personnes ont péri dans des accidents de manèges dont 22 dans les montagnes russes. Selon Rémi Sauvé, directeur de la coordination technique au ministère du Travail, 8 accidents ont fait 11 blessés au Québec, depuis 1983. Deux de ces victimes ont subi des fractures du crâne: l'une en 1984 à Bécancour, lorsqu'une nacelle est tombée; l'autre à La Ronde en 1987, lorsqu'elle a glissé sous la barre de sécurité des chaises volantes.

Au Québec, les manèges sont régis par la Loi de la sécurité sur les édifices publics. Cinq inspecteurs du ministère du Travail contrôlent l'état des manèges. M. Sauvé précise qu'à l'été 1988, chacun des 202 manèges en exploitation dans la province (57 fixes et 145 itinérants) a été inspecté. «On a décelé 281 défauts pouvant être majeurs», précise George Arnold, chef de groupe au ministère du Travail. «Heureusement, nos ins-

ecteurs ont le pouvoir de fermer des manèges. Depuis près de 20 ans, le Québec dispose d'un système d'inspection conforme aux normes canadiennes. Il n'est appliqué que depuis un an en Ontario et seulement une douzaine d'États américains disposent d'un service d'inspection.»

DES CRIS QUI FONT DES DOLLARS

L'industrie des parcs d'amusement est une entreprise très sérieuse. Ses revenus se sont accrus annuellement de 10 % depuis 10 ans. Chaque année, les Nord-Américains dépensent 5 milliards de dollars pour assouvir leur soif de grandes sensations.

On retrouve aujourd'hui des manèges sur tous les continents. Personne n'est insensible aux frissons qu'ils provoquent. Pas même en

Chine. On compte aujourd'hui, dans ce pays, huit parcs d'attractions.

Certains centres commerciaux comme le West Edmonton Mall's en Alberta et, plus près de nous, les Galeries de la Capitale à Québec, ont installé des parcs d'attractions permanents à l'intérieur de leurs murs.

Cinq compagnies québécoises promènent leurs manèges à travers le Québec. Avec sa quarantaine d'attractions, Beauce Carnaval est l'une des plus importantes d'entre elles.

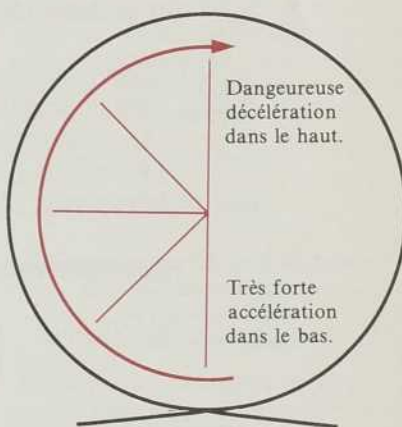
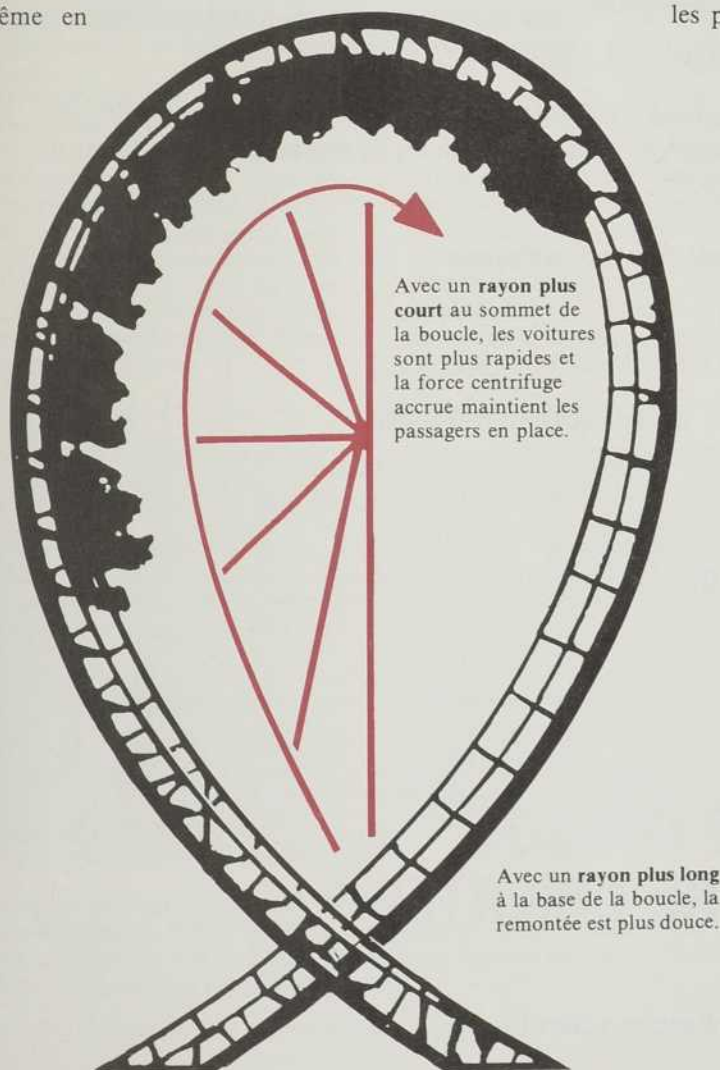
Pour être rentable, un manège doit transporter au moins 15 000 passagers à l'heure. Le prix d'une telle installation varie entre 2 et 13 millions de dollars. La construction du Monstre à La Ronde, par exemple, aura coûté 11 millions de dollars.

Un parc d'amusement prospère doit pouvoir satisfaire les plus cou-

rageux comme les plus délicats. «La clientèle de La Ronde comprend très peu de véritables mordus des montagnes russes. Mais Le Monstre nous amène une certaine renommée internationale», note Manon Lord, relationniste à l'AMARC.

«La tendance va de plus en plus vers les parcs familiaux», ajoute la relationniste. Les glissades d'eau sont les attractions les plus en demande actuellement. Le West Edmonton Mall's a construit, au coût de 90 millions de dollars, le World Water Park où l'on retrouve notamment 17 glissades d'eau. Pour affronter la concurrence du Mont Saint-Sauveur et du Parc Safari d'Hemingford, La Ronde a investi 3,6 millions de dollars, en avril 1988, dans la construction de son parc aquatique.

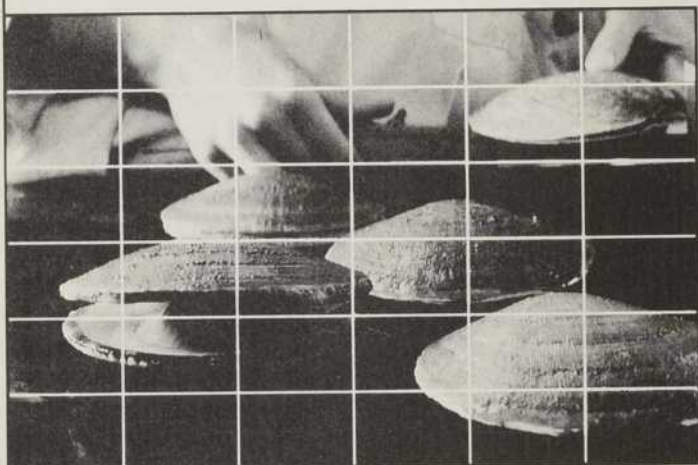
Ces attractions sont cependant un peu trop humides pour les véritables amateurs, les «woodies», pour qui les bonnes vieilles montagnes russes en bois demeurent le sommet des parcs d'attractions. □



Les concepteurs de manèges sont retournés à leur table à dessin pour corriger les effets négatifs de l'anneau parfait (360°) tels que la compression des passagers sur leur siège, au sommet du manège. Tenant compte de la gravité et de la force centrifuge, les ingénieurs ont modifié le rayon de la boucle, permettant ainsi un meilleur contrôle de la vitesse du manège. Les amateurs y ont gagné plus de confort, sans que leur plaisir en soit réduit.

INRS

OCÉANOLOGIE



En mai dernier, on annonçait, à Rimouski, la construction de la nouvelle station aquicole de Pointe-au-Père. L'INRS-Océanologie s'enrichit ainsi d'installations de premier ordre qui lui permettront de renforcer le rôle moteur qu'il joue en recherche océanologique.

De vastes bassins d'expérimentation en eau de mer, des dispositifs permettant l'étude des écosystèmes marins et des phénomènes de pollution, des laboratoires pour les études fines de la biologie des espèces importantes sur le plan commercial. Tous ces équipements serviront une meilleure

compréhension et une exploitation plus rationnelle des richesses marines.

Bien ancrés dans le Québec maritime, l'INRS-Océanologie et son laboratoire de Pointe-au-Père sont aussi, dès maintenant, un atout majeur pour le développement des industries de la mer dans cette région.

Un contexte idéal pour la recherche océanologique:

- ☐ Environnement marin
- ☐ Milieu physique côtier
- ☐ Écotoxicologie
- ☐ Processus physiologiques et biochimiques en milieu marin
- ☐ Processus liés à l'aquiculture

Renseignements:

Tél.: Québec (418) 654-2500
Rimouski (418) 724-1651

L'INRS LE SCEAU DE QUALITÉ EN RECHERCHE ORIENTÉE



Université du Québec
Institut national de la recherche scientifique

Les ondes qui cuisent

par Raynald PEPIN

Les fours à micro-ondes ont envahi le marché, au point que maintenant plus de 50 % des foyers en possèdent un. Ce pourrait être l'occasion de philosopher sur notre société de consommation... mais nous allons plutôt ici nous attarder au fonctionnement de ces fours.

Les micro-ondes, comme la lumière visible, les ultraviolets et les rayons infrarouges, sont des ondes électromagnétiques, c'est-à-dire formées de champs électriques et magnétiques oscillants. Le champ électrique des micro-ondes modifie l'orientation des molécules d'eau présentes dans la nourriture. Dans un four, la fréquence des micro-ondes est de 2,45 gigahertz (milliards de cycles par seconde), ce qui signifie qu'une molécule d'eau fait des tête-à-queue 4,90 milliards de fois par seconde.

La molécule d'eau est polaire: bien qu'elle soit neutre, ses charges électriques ne sont pas réparties uniformément. L'atome d'oxygène attire les électrons vers lui et acquiert un excès de charges négatives; les atomes d'hydrogène perdent leurs électrons et acquièrent une charge positive. C'est à cause de cette polarité, que l'orientation de la molécule d'eau peut être modifiée par le champ électrique des micro-ondes.

Les molécules d'eau sont liées entre elles et avec d'autres molécules par des liaisons hydrogène. Le champ électrique fournit l'énergie nécessaire pour causer la rotation des molécules et briser ces liens. Quand les liaisons se reforment temporairement, de l'énergie est dégagée, fournissant de la chaleur aux molécules environnantes. Le mouvement désordonné des molécules voisines augmente et la température s'élève.

Les micro-ondes sont absorbées sur quelques centimètres dans les couches externes d'un aliment. Si on fait cuire un gros rôti, par exemple, les micro-ondes ne se rendent pas au milieu. Le cœur de la viande cuit parce que la chaleur produite dans les couches externes se propage par conduction jusqu'au centre. De plus, l'humidité n'est pas répartie uniformément dans un aliment. Les temps d'attente recommandés par les fabricants visent justement la répartition uniforme de la chaleur.

Dans un four à micro-ondes, la viande ne cuit pas de la même façon que dans un four traditionnel parce qu'en aucun point, à l'intérieur, la température ne peut dépasser 100 °C, c'est-à-dire le point d'ébullition de l'eau. Dans un four ordinaire, une fois évaporée l'eau près de la surface de la viande, la température des couches superficielles peut dépasser

150 °C, ce qui permet le brunissement (la réaction de Maillard).

On ne peut pas utiliser de contenants métalliques dans un four à micro-ondes. Comme un miroir, le métal réfléchit complètement les micro-ondes et les empêche d'atteindre les aliments. Il peut se produire des étincelles lorsqu'on met du métal dans un four à micro-ondes. Aux endroits où il y a des pointes ou des coins métalliques (plissement du papier d'aluminium, bord d'assiette), l'accumulation de charges très temporaire (moins d'un milliardième de seconde) induite par les micro-ondes produit un champ électrique très intense. L'air n'est pas assez isolant pour résister à ce champ élevé et il se produit une décharge, un éclair en miniature, entre la pointe métallique et la paroi (métallique) du four.

Outre les molécules d'eau, des lipides et des sucres contiennent aussi des groupements polaires. Toutefois, le poids et le volume de ces molécules sont nettement plus élevés que dans le cas de l'eau et les liaisons intramoléculaires sont plus fortes que des liaisons hydrogène. Pour ces raisons, seules les molécules d'eau réagissent aux micro-ondes.

Enfin, comme la cuisson aux micro-ondes est rapide et ne nécessite à peu près pas d'addition d'eau, la rétention des vitamines hydrosolubles ou sensibles à la chaleur est meilleure.

LA QUESTION
DU MOIS

LE BRUIT ET LA FUREUR

Il fait sombre en plein jour, l'orage nous enveloppe de sa fureur. L'éclair, vertical, jaillit à quelque distance. Six secondes plus tard, le coup de tonnerre éclate, et son roulement dure environ huit secondes au total. Quelle est la longueur approximative de l'éclair?

Envoyez votre réponse, avec vos nom et adresse à:

LA DIMENSION CACHÉE

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

La personne gagnante du mois de juin 1989 est: **M. Daniel J.G. Bidal, C.P. 707, Cochrane (Ontario), P0L 1C0** - Pour sa réponse à «La balle rapide», cette personne recevra un exemplaire de l'ouvrage *Histoire des sciences au Québec* (une valeur de 24,95 \$), gracieuseté des Éditions du Boréal.

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

RÉPONSE

Pourquoi conseille-t-on de porter des vêtements blancs ou de couleur claire dans les pays chauds?

Alors que les vêtements de couleur foncée absorbent une grande partie de la lumière visible et des infrarouges, les vêtements de couleur claire réfléchissent davantage ces rayons, limitant ainsi la qualité d'énergie absorbée par la personne portant les vêtements. La capacité de repérer facilement les moustiques sur de tels vêtements n'a évidemment rien à voir avec ce conseil.

MAÎTRES DU DÉGUISEMENT



Si les insectes ont réussi à traverser les âges, malgré leur petite taille et leur fragilité apparente, c'est sans doute grâce à leur capacité de s'ajuster à différentes conditions de vie. L'insecte change de peau à plusieurs reprises au cours de son existence, selon des cycles devenus de plus en plus sophistiqués et diversifiés au fil de l'évolution. Il passera par des stades larvaire, nymphal et imaginal, entrecoupés de mues, de métamorphoses, de diapauses, etc. Tous ces cycles, programmés d'avance dans l'œuf, sont déclenchés par des hormones (essentiellement, l'hormone juvénile et l'ecdysone), sous le contrôle du cerveau, en fonction de l'habitat et des saisons, à partir des signaux provenant de l'environnement. L'insecte a donc plusieurs vies, littéralement. Mais en a-t-il plus que le chat ?

UN REMÈDE MASSUE ?

Selon un chimiste de l'Université de l'Alberta, il existerait une plante capable de limiter certains effets néfastes de la maladie d'Alzheimer. Le lycopode en massue (*Lycopodium selago*) contient en effet un composé chimique, appelé «huperzine», qui réduirait les pertes de mémoire. Le nouveau médicament préviendrait la décomposition anormale de l'acétylcholine, substance qui participe à la transmission de l'influx nerveux. Avant de pouvoir tirer un traitement de ce composé chimique, il faut faire de nombreux tests. Pourvu qu'on n'oublie pas la formule en chemin...

LA REVANCHE DES BERCEAUX

Le bébé qu'on berce respire plus vite et plus régulièrement. C'est ce que démontre une étude faite sur des nourrissons de six à huit semaines, pleurant plus de trois heures par jour et plus de trois jours par semaine. En se servant d'un landeau motorisé à deux vitesses (!), on a constaté qu'en moins de quatre minutes, le bébé cesse de pleurer, sa respiration étant devenue moins profonde et plus régulière, au rythme du landeau — les bébés qui pleurent le plus préfèrent la vitesse rapide. Il reste à déterminer ce qui vient d'abord : la respiration plus régulière ou l'arrêt des pleurs.

DU TROUBLE POUR LE BIG BANG

La théorie du Big Bang, pour expliquer l'origine de l'Univers, n'a jamais entièrement satisfait tout le monde. Certains scientifiques proposent une autre explication : la cosmologie du plasma. Selon eux, ces gaz chauds et chargés électriquement qui composent plus de 90% de la matière observable, avec l'aide non seulement de la gravité — comme dans le cas de la théorie du Big Bang —, mais aussi de forces magnétiques, ont joué un rôle capital dans la formation de l'Univers. Et cet univers de la cosmologie du plasma aurait existé depuis toujours et ne connaîtrait pas de fin. Si l'on ajoute à cela des considérations philosophiques et théologiques, il y a de quoi faire une belle partie de ping-pong entre ces deux théories.

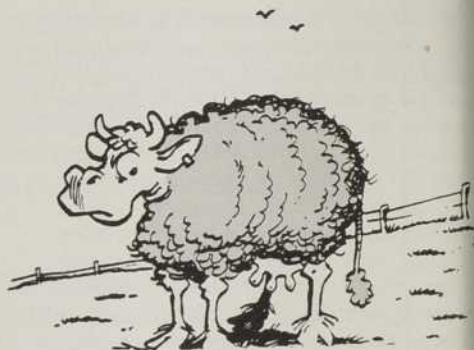
COMME UN BOULET AU PIED

Grâce à l'électronique, il existe maintenant une solution au problème de surpopulation des prisons : les «menottes électroniques». Déjà ce système de détention retient environ 10 000 Américains prisonniers dans leur propre demeure, plutôt que derrière les barreaux. Il s'agit d'un tout petit transmetteur, porté en bracelet à la cheville, et d'un ordinateur, pas plus gros qu'une machine à écrire, branché chez le détenu et relié à l'ordinateur du centre de surveillance. Les appareils ne peuvent être brisés, enlevés ou débranchés sans alerter les gardiens. Si le prisonnier sort du rayon d'action prévu (environ 50 m) ou ne respecte pas l'horaire programmé pour lui, l'ordinateur central le sait immédiatement et le détenu risque de se retrouver dans une vraie prison. Ce véritable boulet électronique rend fous certains détenus, dit-on, qui préféreraient même les vrais barreaux à la prison chez soi.



D'UN LAIT À L'AUTRE

Le fromage fait de lait de vache est évidemment connu de tous et, par ailleurs, certains fins palais sont devenus des adeptes du fromage de chèvre. Quant au lait de brebis, consommé en Europe, il est à toutes fins utiles inconnu en Amérique même s'il existe déjà une



demande pour certains produits (fromage et yogourt) qu'on voudrait en tirer. Mais cela pourrait changer. En effet, on croit qu'une variété de la race canadienne Arcott serait susceptible de donner du lait en quantité suffisante. C'est du moins ce que cherche à établir une étude menée sur 50 bêtes par Agriculture Canada et l'Université du Minnesota. La variété en question possède des gènes d'une race européenne réputée pour son abondante production de lait. Il ne faut toutefois pas s'attendre à ce que le lait de brebis remplace le lait de vache — pas plus, d'ailleurs, qu'on ne doit se mettre à tondre les vaches...

POUR LE PLAISIR DE FAIRE UNE MONTRE

Quel cadeau ! La firme suisse Patek Philippe s'est offert, pour son 150e anniversaire, une montre en or 18 carats, qui pourrait rapporter des millions de dollars dans une vente aux enchères. Il a fallu à Patek 5 ans et 1 600 plans pour fabriquer sa montre ; elle contient 2 cadrans, 24 aiguilles, 68 ressorts, 126 rubis, 184 roues, 332 vis et un total de 1 728 pièces ; elle pèse 1 kilogramme et fait 8,6 centimètres de diamètre ; elle a 33 fonctions, dont un calendrier perpétuel, les années bissextiles, y compris à tous les 400 ans, la date de Pâques pour les 30 prochaines années, l'heure du lever et du coucher du soleil, une carte de la Voie lactée et de 2 800 étoiles de l'hémisphère Nord ; elle carillonne aux demi-heures et indique s'il est temps de remonter le mécanisme, etc. Elle donne aussi l'heure, mais elle est moins précise qu'une montre au quartz...

LA MÉDECINE AU QUÉBEC NAISSANCE ET ÉVOLUTION D'UNE PROFESSION

Jacques Bernier

Presses de l'Université Laval, Québec, 1989, 210 pages, 29,95\$, ISBN 2-7637-7154-8

Craignez-vous le cancer? Avez-vous peur du sida? Attendez d'avoir lu comment se pratiquait la médecine au temps du choléra. Vous pousserez un grand soupir de soulagement de n'être pas né 100 ans plus tôt. Le 19e siècle a connu de grandes épidémies que l'on a peine à imaginer aujourd'hui. Au cours de l'été 1832, à Québec, qui comptait alors quelque 30 000 habitants, plus de 3 000 personnes sont mortes lors de la première épidémie de choléra (il y en eut cinq au Canada). La variole, aussi appelée la picote, est toujours endémique au pays. La coqueluche, la tuberculose, la scarlatine et la rougeole sont des maladies dont on ignore tout et qui causent le décès de nombreux enfants. Les gens malades craignent autant, sinon plus, la souffrance que la

mort elle-même, car l'invention de calmants efficaces reste à venir.

Au cours de la seconde moitié du siècle, apparaissent de nouvelles théories au sujet de la nature des maladies infectieuses. Cependant, nombreux sont les médecins qui continuent à croire à la génération spontanée ou à penser que les maladies sont dues aux conditions atmosphériques, aux mauvaises habitudes de vie ou aux «dégagements miasmatiques». La notion de transmission de la maladie est loin d'être acceptée par tous. Et que dire de la chirurgie qui, avant l'utilisation de l'éther et du chloroforme à Québec, en 1847, se pratiquait à froid?

Une partie importante de cet ouvrage est consacrée aux grandes étapes de l'organisation de la profession médicale: tout au

long du 19e siècle, les médecins ont lutté pour acquérir leur autonomie professionnelle et c'est dans ce contexte qu'est créé, en 1847, le Collège des médecins et chirurgiens de la province de Québec. L'enseignement de la médecine a aussi beaucoup évolué. En 1800, le futur médecin entraînait comme apprenti au service d'un médecin reconnu; en 1900, des facultés de médecine sont en mesure d'assurer sa formation.

L'auteur de *La médecine au Québec* est historien à l'Université Laval. Il nous livre le fruit de près de 10 ans de recherche. Son travail, qui répond aux normes de la recherche historique, satisfera le lecteur le plus exigeant, tout en ne manquant pas de captiver le profane.

Danielle Ouellet

LE PÉRIL ÉLECTRIQUE LES DANGERS MÉCONNUS DE L'ÉLECTRICITÉ

Michael Shallis

Les Éditions Belfond / L'Âge du Verseau, Paris, 1989, 234 pages, 26,95\$, ISBN 2-7144-2295-0

Êtes-vous allergique à l'électricité? Étrange question, n'est-ce pas? Étrange livre aussi que *Le péril électrique* de Michael Shallis. On y apprend que les dangers de l'électricité ne se limitent pas à la foudre, aux électrocutions ou aux possibles cas de cancer.

L'auteur a rencontré des personnes pour qui la vie dans un environnement électrique représente un cauchemar. Des individus qui sont de véritables accumulateurs d'électricité statique, qui font sauter les fusibles, éclater les ampoules, se détraquer les ordinateurs. Hypersensibles, ces gens sont allergiques à l'électricité. Peut-être rencontrez-vous ce genre de problèmes? Si oui, vous trouverez sans doute un certain

réconfort à la lecture de cet ouvrage. Toutefois, n'y cherchez pas d'explications convaincantes, ni de remèdes, car l'auteur y soulève surtout une foule de questions et d'hypothèses d'intérêt variable.

Physicien de formation, Michael Shallis fait cependant un bon exposé sur la nature et l'histoire de l'électricité, de même qu'un résumé valable des études portant sur les effets des champs électriques.

Ce livre est étrange parce qu'il nous plonge dans un monde inconnu, celui de nos rapports avec l'électricité, qui, malgré son omniprésence dans nos vies, garde encore de nombreux secrets. L'auteur s'intéresse aussi à la parapsychologie et, de ce point de vue, il en

profite pour critiquer allègrement le rationalisme scientifique actuel, qui refuse de prendre en considération les faits que ne peuvent expliquer les théories reconnues. Il est vrai que le scepticisme des scientifiques agace parfois. Mais il est aussi agaçant de voir des personnes se complaire dans le mystérieux et l'irrationnel aussitôt que se produit un phénomène difficile à expliquer.

Le péril électrique est un livre intéressant. Cependant, il faut se rappeler qu'on y traite surtout d'hypothèses et, qu'en ce domaine, il ne faut pas sauter trop rapidement aux conclusions, ce que fait parfois l'auteur.

Gilles Drouin



LES SHERLOCK HOLMES DE L'ARCTIQUE (Claire Chabot et Ève-Lucie Bourque)

L'Arctique est un vaste laboratoire de la planète entière. Claire Chabot et Ève-Lucie Bourque ont rencontré, à l'île de Glace et à Resolute Bay, des équipes de chercheurs venus d'un peu partout dans le monde. Afin de mieux connaître la pollution et le climat de la planète, ces scientifiques inventorieront sur place les sédiments de l'âge glaciaire, sondent les courants marins et étudient les pesticides présents dans les viscères des animaux aquatiques.

LE TEMPS D'UNE VIE (Sylvie Gourde et Ivan Lamontagne)

Un Japonais de 120 ans, une tortue des Seychelles de 150 ans et un cactus saguaro de 300 ans: les règnes animal et végétal présentent plusieurs exemples étonnants d'individus qui ont atteint un âge très avancé. Les recherches sur le processus du vieillissement ne datent pas d'hier. Sylvie Gourde et Ivan Lamontagne présentent les théories anciennes et récentes sur la longévité des espèces.

LA MÉDECINE EN KIT (Isabelle Montpetit et Louise Gendron)

Détection des MTS, repérage du cancer de l'utérus, sondes moléculaires, tests d'ovulation et de grossesse, les trousse de test et de diagnostic médical se multiplient. Les unes sont utilisées exclusivement dans les bureaux des médecins, alors que d'autres pénètrent de plus en plus dans les maisons. Isabelle Montpetit et Louise Gendron analysent l'apport et le degré de fiabilité de cette médecine instantanée.



CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE

PUBLICATIONS RÉCENTES

- ◆ **Séminaire sur les mesures fiscales d'incitation à la R-D.**
Compte rendu du séminaire tenu à Montréal le 31 mars 1989 (190 pages, mai 1989).
- ◆ **Les services du secteur privé pour la diffusion et l'adoption des nouvelles technologies.**
Par Jean-Claude Thibodeau (135 pages, avril 1989).
- ◆ **Les conditions du développement technologique de l'entreprise en région.**
Actes du colloque tenu à Sainte-Foy, les 28 et 29 avril 1989 (183 pages, janvier 1989).
- ◆ **Sciences et technologie: Conjoncture 1988.**
Second rapport sur la conjoncture scientifique et technologique au Québec (218 pages, septembre 1988).
- ◆ **La diffusion des nouvelles technologies dans trois secteurs industriels.**
Par Pierre-André Julien, Jean-Bertrand Carrière et Louis Hébert (48 pages, mai 1988).

On peut se procurer ces publications gratuitement au:
Conseil de la science et de la technologie
2050, boulevard St-Cyrille Ouest, 5e étage
Ste-Foy (Québec) G1V 2K8

Pour tout renseignement:
Québec: (418) 643-6179



Gouvernement du Québec
Conseil de la science
et de la technologie

Québec



PROTÉGER L'ENVIRONNEMENT...

C'EST TOUT NATUREL

La santé environnementale

Hydro-Québec attache une attention particulière aux effets de ses activités sur la santé environnementale. Elle mène présentement des études sur l'utilisation des phytocides pour l'entretien des emprises de lignes de transport d'énergie. De plus, Hydro-Québec a mis en oeuvre trois plans d'action portant sur les domaines suivants :

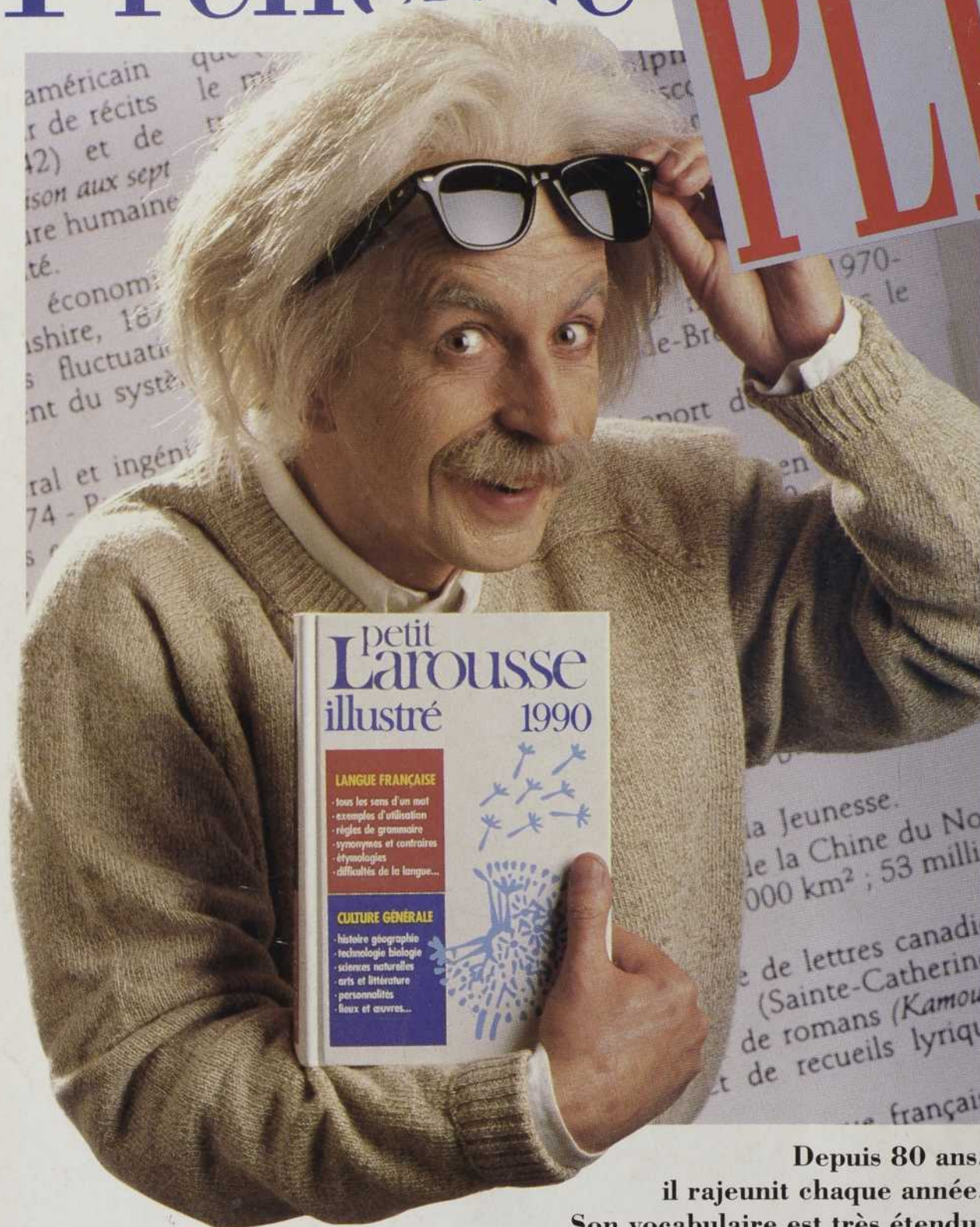
- l'élimination, le plus sûrement possible, des biphényles polychlorés (BPC) présents dans certains de ses équipements ;
- les répercussions sur la santé humaine et animale de l'exposition aux champs électrique et magnétique ;
- l'évaluation du degré de contamination par le mercure des poissons dans le territoire de la Baie James afin de réduire les risques pour la santé des populations de ce territoire. Ce travail permet l'élaboration de mesures visant à prévenir ou réduire cette contamination et ses effets.

L'ÉLECTRIFICITÉ



Prenez le

PLI



les éditions françaises inc.
1411, rue Ampère, Jucherville Qc J4B 5W2
(514) 641-0514 • 871-0111 • 1-800-361-9635

En vente chez votre fournisseur habituel

Depuis 80 ans,
il rajeunit chaque année.
Son vocabulaire est très étendu,
son orthographe, impeccable.

Malgré les jaloux,
il reste toujours bon premier.

49,95 \$

PLUS QU'UN DICTIONNAIRE, UN BEST-SELLER.