

# QUÉBEC SCIENCE

Volume 14, numéro 3 NOVEMBRE 1975

\$1.25

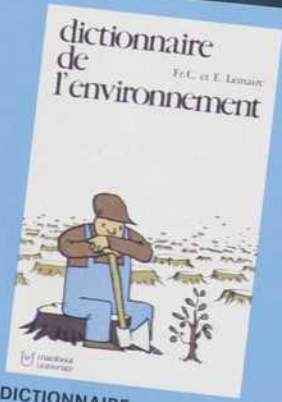
BIBLIOTHÈQUE NATIONALE QUÉBEC  
BUREAU DÉPÔT LÉGAL 01977  
1700 ST DENIS  
MONTREAL P.Q.  
H2X 3Z6

## Maladies vénéériennes

une question d'éducation

La tragédie  
du canard empoisonné

Dù va  
la recherche québécoise



**DICIONNAIRE DE L'ENVIRONNEMENT**  
Ce dictionnaire de l'environnement, qui comporte plus de 1.200 mots, a l'originalité de préciser non seulement les notions et termes essentiels relevant de ce domaine complexe mais de guider le lecteur à travers les dédales de la documentation écologique.  
MU 260 \$4.40



**DICIONNAIRE DES MÉTAUX NON FERREUX**  
Par les informations historiques, scientifiques, techniques et économiques qu'il rassemble sur la question — et sur chaque métal en particulier — ce dictionnaire constitue, pour tous un précieux outil d'enseignement, de travail et de référence.  
MU 233 \$4.00



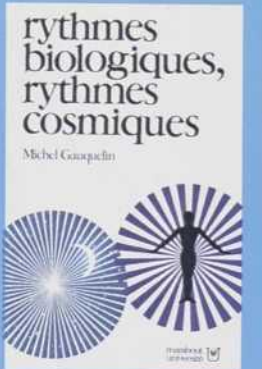
**LA RÉVOLUTION BIOLOGIQUE**  
Greffe du rein, greffe du cœur, demain greffe du cerveau, contrôle de l'activité mentale, manipulation du code génétique, « bébés-éprouvette »... Les progrès spectaculaires de la biologie et de ses applications pratiques permettent de parler de révolution biologique.  
MU 220 \$4.00

**LES MIGRATIONS ANIMALES**  
Un immense va-et-vient autour de la terre. Du Bison d'Amérique au Pou de mer, en passant par l'Albatros et le Lemming, voici l'histoire de toutes les migrations animales, passionnante comme un roman d'aventures et reposant pourtant sur la plus stricte observation de la réalité.  
MU 216 \$3.50

**RYTHMES BIOLOGIQUES, RYTHMES COSMIQUES**  
Les mouvements saisonniers de la Terre, les rythmes de la Lune, ceux du Soleil et même ceux des autres corps célestes, leurs influences mutuelles sur l'activité humaine, tout cela n'est certes plus un mythe. Sans renier l'anecdote, cet ouvrage trace les contours d'une des plus fascinantes démarches scientifiques actuelles.  
MU 235 \$3.50

**HOMMES ET SINGES**  
Du singe sacré au singe hypersexuelisé, en passant par celui qui utilise la science comme substitut de l'homme dans la recherche médicale et dans l'exploration spatiale, voici le vrai portrait du singe, tel qu'il se dégage des plus récentes observations.  
MU 219 \$3.50

**LA SEXUALITÉ DANS L'ANTIQUITÉ**  
L'amour à travers les siècles, ou vingt mille ans de vie amoureuse ou les us et coutumes sexuelles depuis le Paradis jusqu'à la Rome d'Auguste. Des légendes, de l'Histoire, des chefs-d'œuvre.  
MU 261 \$4.40



**SURVIVRE: 7 QUESTIONS SUR LE FUTUR**  
Le grand historien britannique se prononce sur les menaces réelles du futur.  
MMM/A.G. \$7.25

**VOUS POUVEZ LES RECEVOIR CHEZ VOUS!**  
REMP LISSEZ SEULEMENT CE COUPON ET RETOURNEZ-LE À: **MARABOUT/Québec-Science**  
C.P. 250, Sillery, Québec

- Dictionnaire de l'environnement, Fr. C. et E. Lemaire, MU 260 ..... \$ 4.40
- Dictionnaire des métaux non ferreux, collaboration, MU 233 ..... \$ 4.00
- La Révolution biologique, Gordon Rattray Taylor, MU 220 ..... \$ 4.00
- Survivre: 7 questions sur le futur, Arnold Toynbee, A.G.31 ..... \$ 7.25
- Les migrations animales, Matthieu Ricard, MU 216 ..... \$ 3.50
- Rythmes biologiques, rythmes cosmiques, Michel Gauquelin, MU 235 ..... \$ 3.50
- Hommes et singes, Ramona et Desmond Morris, MU 219... \$ 3.50
- La Sexualité dans l'antiquité, MU 261... \$ 4.40

CHÈQUE     MANDAT-POSTE    Ci-joint la somme de \$.....

NOM .....

ADRESSE .....

VILLE .....

PER  
J-69  
fs

Comité de soutien

**Bell Canada**

M. J.V.R. Cyr  
vice-président exécutif  
zone de l'Est

**Banque de Montréal**

M. R. Muir  
vice-président et secrétaire

**Imasco Limitée**

Les produits  
Imperial Tobacco Limitée

**Institut de recherche de  
de l'Hydro Québec**

M. Lionel Boulet  
directeur

**La  
Brasserie Labatt Limitée**

M. Maurice Legault  
président

**La Sauvegarde  
Cie d'assurance sur la vie**

M. Clément Gauthier  
président

**Université du Québec**

Le magazine Québec Science, mensuel à but non lucratif, est publié par l'Université du Québec avec le soutien du ministère de l'Éducation du Québec et le Conseil national de recherches du Canada. La direction laisse aux auteurs l'entière responsabilité de leurs textes. Les titres, sous-titres, textes de présentation et rubriques sont dus à la rédaction. ISSN-0021-6127. Dépôt légal, Bibliothèque nationale du Québec, troisième trimestre 1975. Répertorié dans PERIODEX et RADAR.

Courrier de deuxième classe, enregistrement no 1052. Port de retour garanti: LE MAGAZINE QUÉBEC SCIENCE, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1.

© Copyright 1975 — le magazine Québec Science-Université du Québec. Tous droits réservés pour tous pays. Sauf pour les citations dans une critique, il est interdit, sans la permission écrite de l'éditeur, le magazine Québec Science, de reproduire ou d'utiliser ce mensuel, ou une partie de ce mensuel, sous quelque forme que ce soit, par des moyens mécaniques, électroniques ou autres, connus présentement ou qui seraient inventés à l'avenir, y compris la xérographie, la photocopie et l'enregistrement, de même que les systèmes d'informatique.

**Jean-Marc Gagnon**  
directeur

**Benoit Drolet**  
chef des informations

**Diane Dontigny**  
secrétaire de rédaction

**Jean-Pierre Langlois**  
conception & réalisation

**Patricia Larouche  
Françoise Ferland**  
secrétariat & diffusion

**Photogravure & quadrichromies**  
Audart Inc  
(418) 522-2073

**Impression**  
Imprimerie Canada Inc.  
(418) 688-9121

**Distribution en kiosques**  
Les Messageries Dynamiques Inc.  
(514) 332-0680

**Publicité**  
Agence  
de vente publicitaire A.F. Inc.  
(418) 658-0002

**Abonnements**  
(1an// 12 numéros)  
Tarif régulier: \$10.00  
A l'étranger: \$15.00  
A l'unité: \$1.25

**Port de retour garanti**  
LE MAGAZINE QUÉBEC SCIENCE  
Case postale 250  
Sillery, Québec  
G1T 2R1  
Tél.: (418) 657-2426  
Télex: 011 3488

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

**Sommaire**

- 4  
Courrier
- 6  
Cancer  
Si son coiffeur savait
- 7  
Psychiatrie  
Mieux vaut prévenir
- Hibernation  
Des écureuils clairvoyants
- 8  
Élevage  
La survie chez les pourceaux
- Alimentation  
Un arrière-goût de bactérie
- 9  
Toxicomanie  
La drogue ou la vie
- 10  
Vénérologie  
Un laboratoire à l'avant-garde
- 11  
Sexologie  
Fumez sans crainte
- 39  
Sports  
Pour être le meilleur
- 42  
Microbiologie  
Des microbes mangeurs de pétrole
- 43  
Démographie  
Mettre le monde sur la carte
- 44  
Géophysique  
Le glissement des continents
- 45  
Mines  
Pour se débarrasser des résidus miniers
- 47  
Parutions récentes
- 49  
En vrac

**14**  
**Maladies vénériennes**  
**Une question d'éducation**  
*Yanick Villedieu*  
L'information, le meilleur moyen de les combattre

**18**  
**La tragédie du canard empoisonné**  
*Marcel-Aimé Gagnon*  
S'il échappe au chasseur, le canard n'est pas pour autant à l'abri des plombs de ses cartouches

**22**  
**Où va la recherche québécoise?**  
*Michel Gauquelin*  
Vers une impasse, si le savoir ne réussit pas à s'allier le pouvoir

**31**



**Comment régler les problèmes du monde (et les vôtres)**  
*René-Guy Chédanne*  
Un jeu pour découvrir toutes les facettes d'un problème

## Courrier

### UNE QUESTION ME «CHICOTE»

Une question me «chicote» depuis la parution de l'article de Jean-Marc Carpentier intitulé «Pollution pétrolière: comment tripoter les données scientifiques» (juillet 1975). Quel est le rôle exact de cette brochette de P.D.G. et de banquiers dénommée «Comité de soutien», au sein de l'administration de Québec Science? Ce comité a-t-il un droit de regard sur le contenu du magazine? Qu'advierait-il si Jean-Marc Carpentier récidivait en impliquant cette fois une compagnie représentée au Comité de soutien?

**Bruno Leclerc**  
Rimouski

*Le rôle exact des membres du comité de soutien est de contribuer annuellement, par des dons de 1 000 dollars (ou moins), au soutien financier de Québec Science. La seule personne qui ait un droit de regard sur le contenu du magazine est son directeur-rédacteur en chef. Advenant un éventuel conflit entre «la vérité et l'argent», la question serait tranchée en faveur de la vérité et dans l'intérêt de nos quinze mille lecteurs, nos véritables patrons.*

### PROBLÈME D'ARPENTAGE

J'aimerais avoir des précisions au sujet de l'article intitulé «Le laser à la rescousse de la topographie» (Québec Science, février 1975). Je travaille depuis quelques mois avec un telluromètre sur théodolite. J'aimerais savoir comment établir avec précision la hauteur de l'instrument et s'il est possible de faire de la triangulation précise avec ce nouvel instrument? Toute documentation disponible sur ce sujet me serait très utile.

**Michel Murray**  
Alma, Lac Saint-Jean

*L'article auquel vous faites allusion est un texte publicitaire de l'Hydro-Québec. La personne qui est responsable de ce projet d'arpentage par hélicoptère est: M. Richard Moreau, Service des relevés techniques, Hydro-Québec, Place Dupuis, 855 Sainte-Catherine, Montréal. Monsieur Moreau est celui qui a imaginé cette nouvelle technique et il pourra certainement vous donner des informations supplémentaires.*

### SUGGESTIONS

Serait-il possible de faire paraître, dans de prochains numéros de Québec Science, des articles sur les causes biologiques et les traitements médicaux de différents types de déficiences mentales: mongolisme, lésions cérébrales, hydrocéphalie, et autres. Je pense que plusieurs lecteurs de Québec Science seraient intéressés par de tels articles.

**Jacques Lavoie**  
Sainte-Foy

### DE L'ALUMINIUM POUR PAS CHER

Dans un article de la rubrique actualité du numéro de mars, vous parlez d'un nouveau procédé qui permettrait d'extraire de l'aluminium à partir de l'argile.

Je serais désireux d'en savoir plus long sur ce procédé révolutionnaire.

**Robert Fournier**  
Sainte-Rosalie  
Comté de Saint-Hyacinthe

*Nous vous conseillons d'écrire directement au service de relations publiques de la compagnie en question: Applied Aluminium Research Corporation, P.O. Box 8080, New Orleans, Louisiana, U.S.A. 70182 (tél.: 504-283-4211).*

### LOISIR PLUS

J'aimerais, si possible, recevoir plus de renseignements ainsi que l'adresse de la revue LOISIR PLUS, mentionnée dans l'article «Vacances: à la recherche du temps perdu» de votre numéro de juillet... Excellent article d'ailleurs, en passant.

**Denis Marcheterre**  
Hull

*LOISIR PLUS est une publication mensuelle de la Confédération des Loisirs du Québec dont les bureaux sont situés au 1415 rue Jarry, Montréal H2E 2Z7. Le coût de l'abonnement est de 6.00 dollars par année.*

### LES PLANTES MÉDICINALES

J'ai bien apprécié, dans le numéro d'avril, un article sur les plantes médicinales. J'aimerais cependant en savoir plus dans ce domaine ainsi que sur les aromates, les épices que l'on peut cultiver chez soi.

Pourriez-vous me dénicher une couple de titres sur le sujet? Ou me référer à quelqu'un?

**Suzanne Reeves**  
Montréal

*Vous auriez intérêt à devenir membre de la Société d'animation du Jardin et de l'Institut Botanique (SAJIB) de Montréal. Les responsables de cet organisme se sont donné comme but d'informer les membres des progrès et développements dans les domaines de la botanique, de l'horticulture et de l'environnement en général. La cotisation annuelle coûte 3.00 dollars, et vous devez adresser votre demande à: M. Michel Famelart, SAJIB, 4101 est rue Sherbrooke, Montréal H1X 2B2.*

### ÉTUDE DE «MARCHÉ ORGANIQUE»

Dans votre numéro d'avril 1975, il est fait mention, page 14, d'une étude de marché réalisée par le Conseil de recherches en économie agricole du Canada (CREAC), en rapport avec le marché alimentaire organique de Montréal.

La présente est pour vous demander où et comment se procurer ce rapport s'il est encore disponible.

Nous aimerions également savoir si des études ont été faites au Québec sur l'emploi possible d'algues en agriculture. Enfin, nous vous saurions gré de nous indiquer où nous pourrions obtenir des informations sur la formation et la détérioration présente du champ d'ozone qui entoure la planète.

**Benoit Leclerc**  
La Fédération des compagnons du  
Colombier  
C.P. 70  
Vallée Jonction, Beauce

*L'étude du CREAC sur le marché alimentaire organique pourrait être obtenue à Information Canada (171 rue Slater, Ottawa, Ontario K1A 0S9). Je crains toutefois qu'aucune copie ne soit disponible puisque cette publication date déjà de trois ans.*

*Quant aux expériences sur les algues, elles sont menées actuellement en Gaspésie, dans le cadre du projet d'implantation des techniques biologiques. En écrivant à M. James McInnis, au bureau du ministère québécois de l'Agriculture à Rimouski, vous pourrez obtenir de plus amples renseignements. Enfin, concernant la dernière partie de votre lettre, portant sur l'ozone atmosphérique, nous vous rappelons que nous avons publié un article sur le sujet, sous la rubrique Environnement, dans notre numéro d'août dernier.*

### EN DÉSACCORD!

L'auteur de l'article «Recyclez-les vous-même» (août 1975) écrit à la page 14, je cite: «Pour ce, il faut déclarer la guerre aux non-recyclables, par exemple les plastiques». Étant diplômé dans le domaine des matières plastiques et œuvrant dans la production d'emballages de produits pour la consommation, je suis favorablement placé, si vous le permettez, pour douter de cette affirmation.

La grande majorité des matières plastiques que l'on retrouve dans la poubelle de la ménagère (emballages transparents, sacs, verres de plastique, bocal de plastique, etc.) sont classés dans la catégorie des «Thermoplastiques» c'est-à-dire que ces plastiques, d'après leurs propriétés chimiques et physiques, s'amollissent sous l'effet de la chaleur (deviennent donc aptes à être

moulés sous toutes les formes d'emballage connues) et durcissent lorsque refroidis; ce processus peut se répéter à l'infini sans altérer considérablement les propriétés du dit thermoplastique, tout comme le ferait une certaine quantité d'eau que l'on solidifierait, puis liquifierait par la suite et ce, en répétant le processus plusieurs fois.

Il existe même un projet de recherche «Recyclage des Polymères» dirigé par le professeur H.P. Schreiber du département du génie chimique de l'École polytechnique de Montréal. Ce projet vise, avec la collaboration de l'industrie, à recycler les déchets industriels produits par les industries de transformation des matières plastiques. Je verrais d'un bon œil que ce projet s'étende un jour au niveau domestique.

En terminant, j'aimerais obtenir une réponse par l'entremise de votre chronique «Courrier» quant à savoir où l'auteur aurait pris cette information.

**Robert Lauzon**  
Technicien en Matières Plastiques  
Les industries Glopak Ltée  
Montréal

*Nous explorerons la question et rédigerons sans doute un article sur les plastiques biodégradables si nous le jugeons à propos. Pour répondre à votre question, André Delisle, l'auteur de l'article intitulé «Recyclez-les vous-même», a puisé ses informations principalement dans les trois ouvrages dont il est fait mention en bibliographie, à la fin de son article.*

#### RODALE PRESS

Je tiens à vous féliciter pour votre reportage sur l'agriculture biologique (organique) et vous remercie pour la liste des «adresses utiles». J'espère que cet article sera suivi d'une étude plus poussée pour atteindre les objectifs suivants: démystifier l'agriculture biologique auprès des agriculteurs et du public et inciter les gouvernements à accorder autant d'importance (financièrement et techniquement) à cette forme d'agriculture naturelle qu'à celle de l'agriculture chimique. J'aimerais connaître l'adresse exacte de la maison d'édition «Rodale Press».

**Yves Gariépy**  
Montréal

*L'adresse que vous demandez est: Rodale Press, 33 east Minor Street, Emmaüs, Pennsylvania, U.S.A. 18049. Vous le savez sans doute, cette maison d'édition publie la revue «Organic Gardening and Farming» qui traite du jardinage biologique.*

#### AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Nous avons porté un vif intérêt à l'article d'André Delisle intitulé «Une agriculture qui respecte l'écologie». Nous avons fait un jardin en essayant de ne faire que de la bioculture, mais pour une première année, cela ne fut pas possible à cent pour cent et les renseignements que nous avons pu obtenir furent assez minces et arrivèrent un peu tardivement. Il nous semble, d'après l'article, qu'il y ait une assez vaste documentation à ce sujet, mais peu d'adresses?

J'aimerais connaître les adresses des organismes suivants: Mouvement pour l'agriculture biologique, Association d'agriculture et d'hygiène, Agriculture et Vie, La Vie Claire, et Nature et Progrès. Si vous pouvez m'apporter d'autres renseignements, j'en serais très heureuse.

**Marie-Marthe Lespinay**  
Saint-Wenceslas  
Comté de Nicolet

*Vous devez retenir deux adresses importantes: Mouvement pour l'agriculture biologique (MAB), 340 Willowdale, app.2, Montréal et l'Association d'agriculture et d'hygiène (A.A.H.), 3 chemin de la Bergerie, Sainte-Geneviève des Bois, France. D'autre part, si vous relisez attentivement l'article d'André Delisle, vous y noterez que «Nature et Progrès» est un bulletin d'information publié par l'A.A.H. et que «La vie claire» et «Agriculture et vie» sont des revues publiées par l'Équipe Lemaire-Boucher, 3 rue des Parvis, Saint-Maurice, Angers, France.*

#### ENCORE LE RECYCLAGE

J'ai acheté votre magazine (numéro d'août) à cause de son article sur le recyclage. Je l'ai trouvé très intéressant et j'aimerais en connaître davantage sur le sujet. M'indiqueriez-vous des livres ou autres documents pouvant me renseigner sur le sujet?

**Dominique Desbiens**  
Saint-Honoré  
Comté de Chicoutimi

*Les trois ouvrages mentionnés à la fin de l'article devraient vous être fort utiles. Néanmoins, si cela ne vous suffit pas, vous pouvez contacter le Service de protection de l'environnement, plus précisément les sections Direction de la protection de l'environnement et Lutte contre la pollution de l'eau, à Environnement Canada, Ottawa, Ontario K1A 0H3.*

#### ERRATUM

Comme je lis Québec Science depuis presque deux ans et que je porte une attention particulière aux schémas et illustrations concernant l'écologie, je me

permets de porter à votre attention une petite erreur qui s'est glissée dans le numéro de juillet 1975 (vol. 13, no 11) à la page 13.

En effet, le schéma des principales zones de végétation au Québec mentionne que «la région de la plaine de Montréal et de l'Outaouais est une pessière» et que «la région au nord du lac Saint-Jean de la baie James jusqu'à Shelter Bay (région en bleu ciel sur le schéma) est une érablière à caryers». Or, dans tout ceci, il faudrait lire l'inverse. En consultant l'ouvrage de MM. André Lafond et Gilles Ladoceur intitulé *Les groupements forestiers de la province de Québec*, on revient dans la bonne voie. Je cite ici des extraits de l'ouvrage pour appuyer mes dires: «Région de la plaine de Montréal et de l'Outaouais: Cette région est celle des feuillus par excellence (...). C'est dans cette région que se trouve le développement optimum de l'érablière laurentienne telle que l'a décrite Dansereau qui peut être considérée comme le climax. Malheureusement très peu d'érablières typiques peuvent se retrouver; toutes ont été modifiées profondément par les exploitations (...). Il est difficile d'en retrouver qui représente un aspect véritablement en équilibre. (...) Il semble que l'ensemble de la région ait été couvert par des érablières à ormes, des ormeriaies-frénaies, des ormeriaies-frénaies avec chênes à gros fruits, des érablières à noyers et caryers (...). D'une façon générale il s'agit de forêts très complexes où les feuillus dominent en grande quantité et dans lesquelles se trouve l'extrémité de l'aire nord-est d'un bon nombre d'espèces d'arbres: mentionnons principalement le chêne blanc, le chêne bleu, l'orme roux, (...) le caryer ové, le caryer cordiforme (...).»

«Région de la Pessière à mousses hypnacées, depuis le nord du Lac St-Jean jusqu'à la rivière Romaine: il s'agit d'un immense bloc de forêts où dominent les Pessières à épinette noire de qualité 2 à mousses hypnacées.»

«Région de la plaine sablonneuse de Chibougamau: il s'agit dans l'ensemble d'un grand bloc de terres qui s'est couvert principalement par des forêts de résineux appartenant aux pessières à épinettes noires avec *Lédum-groenlandicum* (type *Calliergon-Ledum*).»

Région des pessières à épinette noire de la Basse Côte-Nord, depuis la Rivière Romaine jusqu'à l'Atlantique: cette région est essentiellement constituée par de la forêt d'épinette noire appartenant aux types de pessières à épinette noire à mousses hypnacées de qualité 2. (...).»

**Jean-Michel Gendron**  
Montmagny

# Si son coiffeur savait

Les produits chimiques ont envahi notre environnement et les problèmes aussi: toxicité, allergies, cancer, ... Les produits de «beauté» ne font pas exception. Les derniers en date à s'être faits remarquer pour leurs effets secondaires sur l'organisme humain sont les colorants semi-permanents pour les cheveux: ils pourraient provoquer le cancer.

À leur sujet, certains ont poussé un cri d'alarme disant que les risques que faisaient courir ces produits étaient aussi élevés que ceux entraînés par la cigarette. Bien sûr, cette affirmation est peut-être trop forte, mais des chercheurs anglais, le Dr Searle, de l'Université de Birmingham, et ses collègues, ont quand même observé une certaine activité cancérogène et mutagénique pour ces produits au cours de leurs expériences, qu'ils rapportent dans la revue *Nature* (vol. 255, p. 506).

Ces chercheurs ont testé plus particulièrement deux sortes de colorants. Ils les appliquèrent sur la peau de quelques souris et observèrent, après quelques semaines, qu'un plus grand nombre de celles-ci présentaient des tumeurs malignes comparativement à des souris de contrôle. Ces tumeurs se localisaient surtout au niveau de la rate avec infiltration dans le foie et les autres organes. On n'observa cependant aucune lésion cutanée.

Ce résultat encouragea les chercheurs à pousser leur investigation plus loin. Puisqu'une substance cancérogène est aussi très souvent mutagénique, il devenait intéressant de déterminer si ces colorants démontreraient aussi une telle activité car les tests de mutagénéité sont beaucoup moins longs à compléter. Ainsi il est possible de tester un plus grand nombre de produits en peu de temps.

Onze colorants différents furent soumis à des tests avec plusieurs souches bactériennes. Comme chaque bactérie n'est constituée que d'une seule cellule et qu'elle se multiplie rapidement (une division à toutes les 20 minutes environ), la mutation se manifeste rapidement chez ces organismes. Il s'agit d'introduire les produits que l'on soupçonne d'induire des mutations dans le milieu de culture des bactéries et d'observer les «colonies-filles». La majorité de ces produits provoquèrent l'apparition de mutations chez l'une ou l'autre des souches bactériennes.

On essaya par la suite de déterminer quel constituant de ce colorant pouvait être responsable de cette activité mutagénique. On répéta le test précédent, mais en introduisant cette fois les deux composés suivants dans le milieu de culture: le 2-nitro-*p*-phénylènediamine (2-NPPD) et le

4-nitro-*o*-phénylènediamine (4-NOPD). Les deux se révélèrent capables de provoquer des mutations. Mis en présence de lymphocytes humains en culture ils occasionnent aussi de nombreux bris dans les chromosomes, qui contiennent tout le matériel génétique de la cellule.

Ces résultats demandent naturellement à être vérifiés, contrôlés, pour confirmer ou infirmer les propriétés cancérogènes et mutagéniques de ces produits, mais cela le plus rapidement possible, sachant le doute qui pèse sur des produits qui sont d'un usage courant. (D.D.)



## RECHERCHE POUR LA SOCIÉTÉ

Il y a une équipe de chercheurs au ministère de l'Agriculture du Canada qui travaillent d'un océan à l'autre pour établir des systèmes de mesure précise des pertes de récolte. Ils ont mis au point des clés pour mesurer les maladies infectieuses et pour traduire les résultats en données sur les pertes de récolte.

Le Canada est un des premiers pays du monde à utiliser les dispositifs de télédétection tels que la photographie aérienne pour déceler les maladies dans les cultures. Ces travaux pourraient bien réduire les pertes chez les agriculteurs canadiens. En outre, ils devraient nous permettre de concentrer nos recherches sur les maladies qui ont des résultats désastreux sur le plan économique.

Hon. Eugene Whelan, Ministre  
L. Denis Hudon, Sous-Ministre



Agriculture  
Canada

# Mieux vaut prévenir

Les Drs Maurice Dongier et Bernardo Dubrovsky, du département de psychiatrie de l'université McGill, travaillent depuis plusieurs années à mettre au point une technique qui devrait bientôt permettre aux psychiatres de prédire l'évolution de l'état psychotique d'un patient et peut-être même de dresser un portrait des membres de la population qui sont les plus susceptibles de souffrir de

problèmes mentaux spécifiques.

Dongier et Dubrovsky se sont intéressés aux lents changements du potentiel électrique du cerveau et particulièrement à la montée du potentiel négatif qui se développe dans le cortex cérébral lorsqu'un sujet normal réagit à un signal donné.

Ainsi, chez des sujets normaux soumis à des tests où il faut presser un bouton chaque fois qu'un signal lumineux est perçu, on observe, grâce à des électrodes cérébrales, le phénomène suivant: quand la lumière qui correspond au signal s'allume, il se produit dans le cortex une montée graduelle du potentiel négatif qui atteint un maximum juste au moment où le sujet répond en pressant le bouton; l'ordre exécuté, le potentiel du cortex revient à la normale en peu de temps. L'enregistrement de cette variation de potentiel électrique du cerveau est bien différent de celui d'un électroencéphalogramme normal qui indique les hauts et les bas des rythmes du potentiel cérébral. L'électroencéphalogramme, malgré ses promesses, est demeuré peu loquace sur les vraies solutions à apporter aux problèmes de la psychiatrie.

Dongier et Dubrovsky ont examiné près de 500 patients atteints de troubles mentaux et une centaine de sujets normaux. Ils ont noté que chez ces derniers, lors du test décrit précédemment, le potentiel négatif du cortex revenait rapidement à sa valeur initiale (en moins de deux secondes dans 85 pour cent des cas mesurés). Par contre, chez les patients atteints de troubles mentaux, le temps de récupération de ce potentiel est long (dans 75 pour cent des cas, il dépasse les 2 secondes). Les chercheurs montréalais ont observé qu'aux premiers stades des psychoses diagnostiquées comme dans les cas de schizophrénie, ce retard dans la récupération du potentiel cérébral est présent dans 96 pour cent des cas étudiés.

En plus du changement de potentiel que nous venons de décrire, Dongier et Dubrovsky ont observé un autre type de variations électriques du cerveau.

Celui-ci correspond à une augmentation du potentiel négatif cérébral dans les zones frontales du cerveau lorsqu'un sujet pose une action volontaire, sans avoir à en attendre l'ordre (presser un bouton sans avoir à attendre de signal). Chez la plupart des sujets normaux, ce «potentiel de vivacité» revient rapidement à la normale une fois le geste posé. Or, dans des tests faits au Allan Memorial Institute, un groupe de «psychotiques», aux premiers stades de leur maladie, ont présenté une récupération plus lente de leur potentiel de vivacité. Dongier et Dubrovsky interprètent cette présence prolongée du potentiel négatif associé à une réaction volontaire, comme l'indice d'une psychose en développement.

Les deux chercheurs sont aujourd'hui parvenus au stade où ils peuvent prédire la sévérité et l'évolution des troubles d'un patient. Ainsi, le test de Dongier et Dubrovsky peut être très révélateur de l'évolution de la maladie pour une personne qui a récemment présenté un comportement dit pathologique. Dans le cas d'une personne qui se présenterait à l'hôpital en disant qu'elle a récemment tenté de se suicider, le test en question pourrait permettre aux médecins traitants de déceler s'il s'agit là d'un début de schizophrénie, ou d'une grave dépression nerveuse et cela, avec la plus grande objectivité.

Les travaux de Dongier et Dubrovsky, considérés, il y a quelques années, avec beaucoup de scepticisme, soulèvent maintenant beaucoup d'intérêt. Grâce à eux, la psychiatrie pourrait accéder bientôt au domaine du traitement précoce et à celui de la prévention. (B.D.)

Malgré les progrès réalisés en neurologie et en psychiatrie au cours des dernières années, il existe encore de sérieuses lacunes dans la compréhension des mécanismes du cerveau humain et de l'origine des déséquilibres psychiatriques. Jusqu'à tout récemment, il était à toutes fins pratiques impossible de détecter les maladies mentales avant qu'elles n'atteignent le stade symptomatique ni de prévoir l'évolution de la maladie avec précision. Grâce aux travaux de deux chercheurs montréalais, cette situation est en train de changer.

## Des écureuils clairvoyants

L'écureuil terrestre de l'Arctique semble posséder un étrange sens de l'anticipation... C'est du moins ce qui ressort de récentes études biochimiques qui ont démontré que cet écureuil «anticipe» le passage de son état métabolique d'hibernation à celui de sa période d'activités estivales.

Durant l'hibernation, le métabolisme de l'écureuil arctique fonctionne à un taux deux cents fois moins élevé que durant l'été. Comme il ne se nourrit pas durant cette période, il perd un poids relativement important. En plus d'avoir à contrebalancer les effets de ce jeûne prolongé et le besoin de maintenir des concentrations suffisantes de glucose (source d'énergie) dans le sang, l'écureuil arctique en hibernation se comporte comme un poikilotherme (animal à sang froid dont la température interne varie) alors que durant les mois d'été, il se comporte physiologiquement comme un homéotherme (animal à sang chaud, à température interne constante).

Selon M. Hans W. Behrisch, de l'Institut de biologie arctique de l'Université de l'Alaska (à Fairbanks), les poikilothermes, lorsqu'ils s'acclimatent à de nouveaux régimes thermiques, synthétisent des enzymes spécifiquement adaptés à la température de leur nouvel habitat. Ce chercheur a étudié plusieurs écureuils arctiques (capturés à l'île Augustine, dans la baie de Kotzebue, en Alaska). Durant l'été, les écureuils ont été gardés environ 18 degrés Celsius alors qu'à l'automne, ils furent maintenus à température plus basse, à 5 degrés Celsius, dans l'obscurité. L'entrée et la sortie

de l'état d'hibernation furent suivies en mesurant, grâce à un thermocouple, les changements de température dans la litière.

M. Behrisch, qui livre les résultats de ses travaux dans le dernier numéro du *Journal canadien de biochimie* (vol. 52, p. 894), s'est surtout intéressé à la présence des enzymes HPyK (enzyme pyruvate kinase d'hibernation) et NHPyK (enzyme pyruvate kinase de «non-hibernation») dans l'organisme de l'écureuil arctique. La diminution de l'affinité de HPyK pour l'ATP (molécule hautement énergétique) favorise la stabilisation d'une quantité suffisante de glucose dans le sang pour l'hibernation.

Quelles que soient les propriétés d'adaptation des enzymes HPyK et NHPyK, ils ne confèrent aucun atout d'adaptation à l'écureuil arctique si ce dernier ne possédait pas l'enzyme approprié avant d'entrer effectivement en hibernation ou d'en sortir. Ainsi, chez quatre écureuils qui se «préparaient» à sortir d'une hibernation, on a noté qu'ils possédaient déjà, 2 à 3 semaines avant de sortir d'hibernation, des enzymes NHPyK (enzymes d'été).

Ce résultat indique que l'organisme de l'écureuil terrestre de l'Arctique «anticipe», apparemment sans aucun stimulus externe, des changements importants de son métabolisme. La nature de ce «phénomène anticipatoire», probablement hormonale, devra être étudiée à fond puisqu'on a là un excellent exemple de phénomène chronobiologique de longue période. (B.D.)

# Un arrière-goût de bactéries

C'est maintenant un fait courant de voir sur les comptoirs des supermarchés des produits alimentaires venus des quatre coins du monde. Ces importations ont cependant soulevé un problème de taille quant à la surveillance de leur qualité microbiologique. En effet, ces produits peuvent être contaminés par des bactéries susceptibles de propager des maladies, telles que des salmonelloses, des hépatites infectieuses, des intoxications par des staphylocoques. On en est venu à penser à l'internationalisation des normes et à la détermination des meilleures méthodes de contrôle de la qualité.

C'est à la Commission pour la définition des caractéristiques microbiologiques des aliments qu'a échoué ce travail. Créée en 1962, elle regroupe 52 scientifiques de 24 pays, dont le Canada, les États-Unis, de nombreux pays d'Europe et d'Amérique du Sud, ainsi que l'Australie. Elle a été formée dans le cadre de l'Association internationale des sociétés de microbiologie qui fait elle-même partie de l'Organisation mondiale de la Santé.

Le Canada y est représenté par trois chercheurs: le Dr C.E. Dolman, de l'Université de Colombie-Britannique, le Dr F.S. Thatcher, du ministère fédéral de la Santé et du Bien-Être social, et le Dr D.S. Clark, du Conseil national de recherches du Canada.

L'étude que cette Commission poursuivait depuis 5 ans vient de se terminer par la publication d'un ouvrage intitulé *Microorganisms in Food - Sampling for Microbiology Analysis, Principles and Specific Applications* (Presses de l'Université de Toronto), et rédigé par le Dr Clark.

L'auteur y décrit des méthodes d'échantillonnage pour environ 70 produits alimentaires groupés en huit catégories: le poisson et les produits des pêcheries, les légumes, les aliments secs, les aliments congelés, le lait et les produits laitiers, les viandes crues et les viandes traitées, ainsi que les conserves. On y donne aussi les méthodes d'analyse déterminées comme étant les meilleures

au cours d'une étude comparative à laquelle ont participé 20 laboratoires de 13 pays différents.

Selon le Dr Clark, le Canada jouit d'une très bonne réputation quant à la sécurité de ses produits alimentaires. Deux ministères, en plus de celui de la

éditeur officiel du québec



Santé et du Bien-Être social, sont impliqués dans la surveillance: Agriculture Canada pour les fruits, les légumes, les viandes et quelques produits laitiers, et Environnement Canada, en ce qui concerne le poisson et les produits des pêcheries en général.

Toutes les compagnies sont inspectées fréquemment et les nouvelles qui veulent s'introduire sur le marché voient leurs produits soumis à des tests répétés pour s'assurer de leur qualité microbiologique.

Tous les aliments ne nécessitent pas les mêmes contrôles. Ainsi,

les ministères canadiens se soucient beaucoup moins des viandes crues que des autres, bien que celles-ci contiennent normalement un assez grand nombre de bactéries d'origine fécale qui pourraient causer une intoxication si elles se multipliaient. Cependant, il s'y trouve toujours des bactéries inoffensives qui se multiplient encore plus vite que les pathogènes, moins nombreuses, et qui, en donnant une odeur désagréable à la viande, entraînent leur rejet par le consommateur avant qu'elle devienne impropre à la consommation. C'est le cas de la viande hachée notamment.

Au cours de la prochaine année, la Commission entreprendra la rédaction d'une nouvelle publication sur la microbiologie de la détérioration des aliments. De plus, comme elle ne peut faire de lois ou de règlements, c'est-à-dire imposer des méthodes ou des normes, elle s'emploie actuellement à faire des recommandations auprès des organismes importants dans ce domaine, comme celui des normes internationales ISO (International Standards Organization) et la Commission Codex Alimentarius. (D.D.)

## La survie chez les pourceaux

Le proverbe «dernier arrivé, dernier servi...» ne saurait mieux s'appliquer qu'au monde des pourceaux. En effet, le petit dernier d'une portée, pour avoir tardé à se présenter au monde, risque fort de ne pas vivre très longtemps.

La naissance, chez les pourceaux, s'accompagne, dès les premières heures, d'une lutte pour la survie dont le but est de s'assurer l'exclusivité d'une mamelle nourricière. Cette lutte est d'une importance vitale puisque ceux qui la perdent ne parviennent généralement pas à vivre plus d'une à deux semaines. De 12 à 24 heures après la naissance, les «esprits» se sont calmés et on ne note plus que de rares «accrochages». Après quelques jours, presque tous les cochonnets sont paisibles, occupés chacun à téter leur mamelle. Près de 20 pour cent des pourceaux meurent avant d'avoir atteint l'âge du sevrage, c'est-à-dire environ 2

éditeur officiel du québec



# La drogue ou la vie

mois, la plupart au cours de la semaine qui suit la mise bas.

Selon le professeur T.G. Hartsock, du département de zootechnie du Collège Macdonald (rattaché à l'université McGill), les premières gouttes de colostrum (liquide jaunâtre et opaque, sécrété par les glandes mammaires durant les derniers jours de la grossesse et les premiers jours suivant la mise bas) de chaque mamelon sont très nourrissantes, puisques riches en hémoglobine, et les premiers cochonnets d'une portée ont généralement plus que leur part de ces importantes premières tétées. Ils se livrent en effet, avant de faire leur choix, à un «échantillonnage» des mamelles de la truie. Les derniers venus d'une portée devront se bagarrer pour se mériter l'une des mamelles qu'inévitablement un de leurs aînés de quelques minutes aura choisie. Le fait que ces derniers venus soient généralement les plus faibles de la portée complique encore plus la situation. Ils ont grand besoin de nourriture et de colostrum alors qu'ils sont la plupart du temps les moins bien nourris et restent faibles et sujets à succomber à la première maladie venue. C'est ainsi que près de 90 pour cent des premiers-nés survivent alors que ce pourcentage baisse rapidement à 75 pour cent pour les 10ième, 11ième ou 12ième. Les premiers-nés d'une portée sont généralement plus «costauds» et plus lourds que leurs frères et sœurs «tardifs» et, non seulement sont-ils en mesure de gouter au riche colostrum des premières tétées mais en plus les faibles petits derniers auront beaucoup de difficulté à les déloger de «leur» mamelon.

D'autre part, les mamelles ne fournissent pas toutes la même quantité de lait; les mamelles antérieures sont les plus productives. La croissance d'un pourceau dépendra du mamelon qu'il choisira, et ceux qui sauront «remonter les rangs» vers l'avant se développeront plus rapidement que les autres.

Le comportement néonatal est donc critique pour la survie et la croissance des pourceaux... En veillant à ce que tous et toutes aient une ration suffisante, il serait possible d'accroître leur taux de survie. Ceci permettrait aux éleveurs de porcs de tirer de meilleurs revenus de leur élevage en minimisant leurs pertes... (B.D.)

Minuit, plusieurs infirmières du service d'obstétrique de l'hôpital «X» s'agitent fébrilement autour du lit d'un nouveau-né. Le bébé n'a voulu accepter aucune nourriture de toute la journée et pousse maintenant des cris de colère, tremble et commence à montrer des signes de véritables convulsions... Le médecin qui a suivi la mère de cet enfant tout au long de la grossesse est appelé pour constater l'état du petit malade. Sachant que la mère est une héroïne, il ne tarde pas à diagnostiquer un syndrome d'abstinence chez le nouveau-né. Ce dernier souffre, au même titre qu'un narcomane adulte lors d'une cure de désintoxication, d'un besoin de drogue que le cordon ombilical, maintenant rompu, ne peut évidemment plus satisfaire... et l'enfant réclame par ses cris un peu de cette drogue à laquelle son organisme était habitué. Ce n'est que grâce à des injections de barbituriques qu'on parvient enfin à le calmer.

Le syndrome d'abstinence néonatal, comme il est convenu de l'appeler, se manifeste d'une façon particulièrement dramatique lorsque la mère est une habituée des narcotiques. Néanmoins, les barbituriques, les amphétamines, les tranquillisants comme le librium et le valium, de même que l'alcool dans certains cas peuvent aussi le provoquer. Ceci s'explique par le fait que ces substances entraînent toutes une dépendance physique. (Les hallucinogènes, comme le LSD, ne provoquent pas ce syndrome).

Le Dr Gilliane Nosal, du département de pharmacologie de la faculté de médecine de l'université Laval, s'intéresse aux phénomènes reliés à l'abus des drogues entraînant une dépendance physique aux effets qui peuvent en découler sur la santé et le devenir de l'enfant de mères toxicomanes.

Selon Mme Nosal, les narcotiques, les hallucinogènes, les barbituriques, les amphétamines, les tranquillisants comme certains médicaments consommés en trop grandes quantités et l'alcool peuvent, à court terme, nuire au développement foetal et éventuellement provoquer des malformations congénitales (le

## RISQUES ET DANGERS DES MÉDICAMENTS ET DROGUES SUR LA DESCENDANCE

<b>MÉDICAMENTS À RISQUES ÉLEVÉS</b> (Peu recommandables pendant le premier trimestre de la grossesse)	
<b>ANTIBIOTIQUES</b> tétracycline streptomycine	Peuvent provoquer des déformations de l'ossature et de la dentition de même que la surdité chez le nouveau-né
<b>ANTINEOPLASIQUES</b> substances «anti-cancéreuses»	Peuvent provoquer la mort «in utero» ou des malformations congénitales
<b>ANTITHYRÓIDIENS DE SYNTHÈSE</b>	Peuvent provoquer le goitre chez le nouveau-né et de l'hypothyroïdisme (glande thyroïde surdéveloppée) permanent
<b>HORMONES STÉROÏDES CORTICO-SURREALIENNES</b>	Atrophie des glandes surrénales et, possiblement, des malformations congénitales
<b>SULFAMIDES HYPOGLYCEMIANTS</b> utilisés dans le traitement du diabète	Entraînent des malformations des extrémités
<b>ANTICOAGULANTS</b> utilisés dans les cas de problèmes de circulation sanguine	Peuvent provoquer des hémorragies graves chez le fœtus
<b>DROGUES ENTRAÎNANT L'ABUS ET LA DÉPENDANCE</b> (Peu recommandables avant et pendant la grossesse)	
<b>NARCOTIQUES</b> héroïne méthadone, etc.	À court terme, peuvent tous entraver la croissance intra-utérine; provoquer des malformations congénitales;
<b>ALCOOL</b>	induire des altérations chromosomiques; provoquer des troubles fonctionnels au niveau du système nerveux central; entraîner (sauf pour les hallucinogènes) le syndrome d'abstinence néonatal.
<b>HALLUCINOGENES</b> LSD cannabis	
<b>BARBITURIQUES</b>	À long terme, on suspecte un retard mental; des problèmes comportementaux.
<b>AMPHÉTAMINES</b>	
<b>TRANQUILLISANTS</b> librium valium	

cas de la thalidomide illustre malheureusement trop bien les dangers que peut présenter une «médication» supposément éprouvée chez la femme enceinte)

Biologiquement, quel que soit le produit ou le médicament absorbé par la femme enceinte, le fœtus y sera particulièrement sensible. La plupart des substances d'un usage courant sont susceptibles de passer de l'organisme de la mère à celui du fœtus, via le placenta. Les effets de ces substances chez le fœtus peuvent être d'autant plus importants que les barrières biologiques, normalement en fonction chez l'adulte, sont encore inefficaces chez cet être physiologiquement immature. D'autre part, après la naissance, le nourrisson ne peut se désintoxiquer aussi facilement que l'adulte, car les systèmes enzymatiques qui pourraient métaboliser les médicaments et drogues présentes dans son organisme, n'ont pas complété leur développement. Le fait que les systèmes d'élimination de l'organisme (les reins, par exem-

ple) ne soient pas encore pleinement fonctionnels n'améliore pas les choses. Tout cela signifie que les drogues que la mère a «partagées» avec son enfant durant la grossesse, se sont accumulées dans l'organisme de ce dernier au cours d'une des périodes les plus critiques de sa vie. Les perturbations que son organisme aura pu subir dans la période périnatale pourront se traduire, plus tard, par un certain retard mental, des déficiences au niveau des facultés intellectuelles.

On suspecte aussi la possibilité d'un vieillissement cérébral précoce; une certaine similitude des détériorations des fonctions cérébrales supérieures entre jeunes drogués et sujets présentant une sénescence normale en raison de l'âge, a déjà été observée.

À ces effets «directs» possibles des drogues sur la descendance, vient se greffer le problème des habitudes alimentaires. En effet, celles des parents «drogués» sont généralement déficientes et risquent fort d'entraîner des problèmes pendant la grossesse et après la naissance et d'entraver sérieusement le développement cérébral du nourrisson (voir «Des cerveaux mal nourris», QS, février 1975).

Le tabac (plus exactement la nicotine), le café (sa caféine), les vitamines (que beaucoup de gens consomment en trop grandes quantités) et certains médicaments doivent être considérés comme potentiellement dangereux et pouvant entraîner des anomalies morphologiques et des troubles fonctionnels chez les enfants de parents qui consomment ces substances en quantités incontrôlées.

«Existe-t-il un dilemme pour la femme, un choix à faire entre drogue et maternité? Personnellement, je dirai que oui sur la base des faits connus et sur les présomptions actuelles...» nous a dit le Dr Nosal. (B.D.)

**BON DE COMMANDE**

**Nordicité Canadienne  
(Louis-Edmond Hamelin)**

Prix Quantité

\$9.90

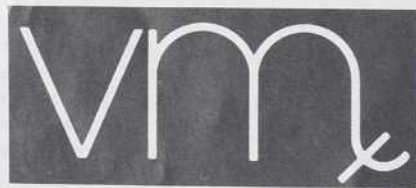
Nom: \_\_\_\_\_

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

ÉDITIONS HURTUBISE HMH  
380 ouest, rue Craig, Montréal H2Y 1J9 — Tél.: 849-6381

## OFFRE SPÉCIALE

Pour mieux comprendre la médecine  
Pour satisfaire votre soif de savoir



ABONNEMENT À  
**LA VIE MÉDICALE AU CANADA FRANÇAIS**  
pour deux ans: \$20.00 au lieu de \$40.00

écrivez à:

**LA VIE MÉDICALE  
AU  
CANADA FRANÇAIS**

2860 des Quatre-Bourgeois, Ste-Foy  
S. V. P. joindre votre paiement.

# Un laboratoire à l'avant-garde

Le bâtiment ne paye pas de mine: c'est un ancien grand magasin d'alimentation, en banlieue de Montréal. Mais il abrite l'un des laboratoires les plus importants du Canada en matière de maladies infectieuses, et de maladies transmises sexuellement en particulier: celui du ministère des Affaires sociales du Québec.

La section de vénérologie (il en existe onze autres, spécialisées dans d'autres maladies transmissibles) est de loin la plus importante de toutes, du moins quant à son «volume d'affaires»: elle reçoit près de 500 000 échantillons chaque année, sur un total de 700 000 environ pour l'ensemble du laboratoire. Son rôle premier, justement, est de fournir des services d'analyse aux médecins, aux hôpitaux, aux laboratoires privés et publics.

Dans le cas de la syphilis, le laboratoire du MAS est toujours consulté, ne serait-ce que pour la confirmation du diagnostic ou pour la surveillance de l'évolution de la maladie en cours de traitement. C'est ce qui explique le grand nombre d'échantillons reçus et analysés chaque année (plus de 450 000). La section blennorragie est moins grosse: le gonocoque, agent infectieux de cette maladie, est en effet très fragile et comme 80 pour cent des bactéries sont mortes six heures après le prélèvement, les tests doivent à toutes fins pratiques être réalisés à l'endroit où le patient est reçu. Le laboratoire du MAS analyse quand même une vingtaine de milliers d'échantillons par année.

Mais ce n'est pas seulement par le nombre d'échantillons traités que ce laboratoire est important. C'est aussi par la recherche appliquée qu'on y poursuit. Le directeur scientifique de l'établissement, le docteur S.S. Kasatiya, nous explique par exemple que ses équipes ont développé un test sérologique de diagnostic de la blennorragie: on peut ainsi dépister la maladie à partir de prélèvements parfois difficiles et même délicats (certaines personnes s'offusquent encore à la seule idée qu'on puisse vouloir contrôler si elles

ont une «maladie honteuse»). Pour être efficace, le dépistage doit de plus s'appuyer sur des prélèvements effectués partout où les gonocoques peuvent se loger, soit les parties génitales bien sûr, mais aussi la gorge et la région ano-rectale. Autre avantage du test en question: facile d'application, d'analyse et d'interprétation, le test d'immunofluorescence pour le sérodiagnostic de la blennorragie, puisqu'il faut l'appeler par son nom, est de beaucoup moins coûteux que les tests classiques. «Nous en sommes encore à la phase expérimentale, nous dit le docteur Kasatiya, mais il y a bon espoir d'en faire un moyen de dépistage de masse.»

Le laboratoire a également développé son propre antigène, utilisé dans les tests de dépistage préliminaire de la syphilis. C'est la deuxième équipe à fabriquer cette substance dans le monde occidental, la première étant une compagnie américaine dont le laboratoire du MAS ne voulait plus être dépendant. Ironie ou réalité du monde de la recherche la formule de cet antigène intéresserait vivement... une autre compagnie américaine!

L'équipe du laboratoire québécois est de plus la deuxième au Canada, et la troisième ou la quatrième en Amérique, à avoir complètement automatisé le test de confirmation de la syphilis. Et pour la première fois au monde, la technologie du laser a été appliquée à des tests de dépistage de la syphilis: ça s'est passé dans un ancien grand magasin d'alimentation de la banlieue de Montréal... (Y.V.)

# Fumez sans crainte

Plusieurs médecins, pour convaincre leurs patients d'arrêter de fumer, utilisent l'argument de l'action inhibitrice de la nicotine sur l'activité sexuelle et la fertilité. Cette « croyance » est cependant des plus controversées. Le Dr Theodore Sterling, du groupe d'études interdisciplinaires de l'université Simon Fraser, en Colombie-Britannique, et Mme Diana Kobayashi livrent, dans la revue *The Journal of Sex Research* (vol. 11, no 3), une critique des recherches effectuées sur la relation « tabac-activité sexuelle » et démontrent que rien ne permet de conclure que le premier interfère sur l'autre.

Cette croyance de l'influence négative ou positive du tabac sur l'activité sexuelle et la fertilité ne date pas d'hier. En 1622, le sultan Mourach bannissait l'utilisation du tabac comme aphrodisiaque dans son harem, tandis qu'en 1625, un tract paraissait en Angleterre accusant, pour la première fois, le tabac de réduire la virilité. Plus récemment, en 1971,

le chercheur Alton Ochsner voyait même dans la permission de fumer accordée aux prêtres catholiques qui ont fait le vœu du célibat, un signe que le tabac inhibe la libido et aide les prêtres à « tenir le coup ».

Plusieurs expériences ont été effectuées sur des animaux de laboratoire pour vérifier si des changements dans la fréquence de l'activité sexuelle ou des modifications physiologiques, comme l'atrophie testiculaire (se manifestant par l'absence de sperme) sous l'effet du tabac ou ses constituants. Ces expériences indiquent qu'une très forte dose de nicotine, suffisante pour provoquer des convulsions, peut occasionner une dégénérescence des organes sexuels. Mais à plus faible dose, on a relevé peu ou pas de dommages.

Les conditions dans lesquelles ces expériences ont été exécutées ne sont pas irréprochables. Les animaux sont souvent mal nourris, en mauvaise santé, et, par conséquent, les résultats de ces travaux ne peuvent être at-

tribués aux seuls effets de la nicotine ou du tabac.

Au cours d'une expérience avec des hamsters, 19 groupes d'animaux furent exposés à différentes doses de fumée de cigarette, à un cancérigène (l'amiante), ainsi qu'à l'air pur. On observa une atrophie testiculaire dans tous les cas. On a pu déceler un lien certain entre cette dégénérescence et l'âge, mais on ne nota aucune différence entre les animaux soumis aux plus fortes doses de fumée de cigarette et ceux qui ne reçurent aucun traitement spécial. De plus, en ce qui concerne la fertilité, aucune conclusion ne peut être tirée, le comportement des animaux étant perturbé par les conditions de l'expérience (autant pour le boire et le manger que pour l'activité sexuelle).

Quant aux observations chez l'être humain, plusieurs spécialistes, travaillant auprès d'individus affectés de problèmes sexuels, dont certains dans des cliniques spécialisées à cet effet, ont cherché à démontrer une relation entre la diminution de l'activité sexuelle et l'habitude tabagique. Cependant la validité de leurs résultats est mise en

doute par le fait que leur échantillonnage était d'abord établi en fonction des problèmes d'ordre sexuel et non de l'habitude de fumer. Or des problèmes de cet ordre amènent souvent l'individu à utiliser des stimulants ou des substances dépressives, à consommer de l'alcool, du café et du thé et à fumer la cigarette. L'habitude de fumer doit plutôt être vue dans ces cas-là comme une conséquence de leurs problèmes sexuels et non comme la cause de ceux-ci.

Chez les gros fumeurs de cigarette, on rapporte souvent une diminution de la quantité d'hormones, mais encore là, il reste à démontrer qu'une quantité moindre de testostérone s'associe à une activité sexuelle réduite.

Sterling et Kobayashi concluent qu'il est trop tôt pour affirmer quoi que ce soit sur les effets de la cigarette en rapport avec l'activité sexuelle ou la fertilité. Que cela ne vous encourage toutefois pas à persévérer dans votre habitude de fumer... Les effets nocifs du tabac sur le système respiratoire, eux, ne font plus de doute. (D.D.)

## LA CHIMIE: EXPÉRIENCES ET PRINCIPES

Version française par J. Leclerc

L'ouvrage s'inspire de la philosophie du **CHEM Study**. La démarche met l'accent sur la méthode scientifique: expérimentation, observation et réflexion qui conduisent aux principes reliant les divers phénomènes. 46 laboratoires, 35 démonstrations, nombreux exercices et problèmes. Révision systématique à la fin de chaque chapitre. **AVEC UNITÉS DE MESURES DU SI: Livre de l'élève:** Code no 1075-8-200, \$12.95; **Manuel de laboratoire:** disponible en octobre: Code no 1075-8-201, \$3.50. **En préparation: Guide du maître, Guide de laboratoire.** **Toujours disponible, édition de 1974: Livre de l'élève:** Code no 1075-8-190, \$12.95; **Manuel de laboratoire:** Code no 1075-8-191, \$3.50

## LIFE LE MONDE DES SCIENCES

Les phénomènes scientifiques expliqués clairement et simplement par d'éminents spécialistes de renommée internationale. Une combinaison ingénieuse de textes, d'illustrations, de photographies et de schémas. Une merveilleuse documentation pour les étudiants et un irremplaçable instrument de culture pour tous. La collection comporte **24 titres**, dont: **Les Mathématiques, L'Homme et l'espace, L'Énergie, Le Corps.** Chaque Volume: plus de 200 pages, 70 en couleurs, bibliographie et index. Chacun \$9.45

## PHYSIQUE PSSC

troisième édition

par Haber-Schaim, Cross, Dodge, Walter et Tougas

Cet ouvrage s'appuie sur des expériences vécues dans le milieu québécois dans l'enseignement du cours de physique du PSSC. Il insiste sur l'importance pour l'étudiant de découvrir lui-même les lois régissant les phénomènes physiques. Le guide des travaux pratiques a été largement remanié; chaque expérience a été reformulée de façon à la rendre claire et accessible aux jeunes québécois. **Livre de l'élève,** 600 p.: Code no 1075-8-180, \$15.95; **Guide de travaux pratiques:** Code no 1075-8-181, \$2.95; **Guide du maître:** en préparation

## L'ATLAS NATIONAL DU CANADA

Un ouvrage grand format (27 x 38 cm) de plus de 250 pages. 307 cartes en couleurs: les régions de l'agriculture, de la population, de la pêche, de la sylviculture, les mines de houille, les pipelines et les matières premières, ainsi que les voies de transport, les régions industrielles et les chantiers de construction lourde. Les cartes renseignent sur les conditions climatiques, les ressources et le développement du pays. Une excellente source de références.

Code no 4500-8-050

\$56.00



**Centre Éducatif et Culturel Inc.**

8101, BOUL. MÉTROPOLITAIN, MONTRÉAL, QUÉ., H1J 1J9. TÉL. (514) 351-6010

# MALADIES VÉNÉRIENNES UNE QUESTION D'ÉDUCATION

par Yanick Villedieu

## L'information, le meilleur moyen de les combattre

La situation n'est pas nécessairement alarmante. Mais elle est au moins inquiétante. Le nombre de cas de syphilis et de blennorragies augmente d'année en année depuis cinq ou dix ans, et plusieurs autres MTS — puisqu'on parle aujourd'hui de «maladies transmises sexuellement» plutôt que de maladies vénériennes— se propagent allégrement sur la surface du globe.

À l'Organisation mondiale de la santé, où le problème est considéré comme des plus graves, on ne décrit plus la question en terme d'épidémie, mais de pandémie: les MTS atteignent tous les pays et frappent toutes les couches sociales.

Alors qu'on croyait, dans les années 50, pouvoir vaincre ces maladies grâce aux remarquables progrès de la médecine, on doit maintenant sérieusement déchanter. Les courbes remontent et, quand elles ne l'ont pas encore fait, s'apprêtent à rejoindre les tristes sommets de l'après-guerre.

### UN RECUL

Même s'ils ne sont qu'indicatifs, les chiffres parlent et en disent déjà beaucoup. Le nombre de cas déclarés de syphilis au Québec s'élevait, en 1974, à 665: une augmentation de plus de 24 pour cent par rapport à l'année précédente. Si l'on prend pour base les 568 cas déclarés durant les huit premiers mois de cette année, nous devrions dépasser les 800 cas en 1975. Le taux d'incidence de cette maladie augmente lui aussi de façon significative: il était de 10,8 cas pour 100 000 habitants en 1974, ce qui nous ramenait près de dix ans en arrière... La même année, l'Ontario connaissait un taux de 26,7 (le record depuis 1950) et l'ensemble du Canada, avec un taux de 16,9, battait une «performance» inégalée depuis 1954.

Côté blennorragie (aussi appelée gonorrhée), la situation est encore plus grave. De loin plus fréquente que la syphilis, elle a fait 3 383 victimes déclarées au Québec en 1974. Ce chiffre représente

une diminution, mal expliquée il est vrai, sur les chiffres enregistrés depuis 1969; mais il nous situe tout de même au niveau de 1954. De plus, les données concernant les huit premiers mois de cette année laissent entrevoir la possibilité d'une nouvelle augmentation. Avec un taux déclaré de 55,2 en 1974, le Québec se trouvait toutefois loin, très loin derrière l'Ontario (taux de 193,0, soit presque celui de 1944 ou de 1945). Quant à l'ensemble du Canada, il a dépassé l'an dernier, avec 215,8 cas déclarés de blennorragies pour 100 000 habitants, le plus fort taux qu'il ait connu durant la poussée de l'après-guerre (214,3 en 1946).

### MALADIES CLANDESTINES

Tous ces chiffres cependant — et il faut bien le souligner — ne sont que de stricts minima. Car même si la syphilis et la blennorragie sont, avec trois autres MTS beaucoup plus rares, des «maladies à déclaration obligatoire», les médecins ne rapportent pas tous les cas qu'ils traitent à la Division des maladies infectieuses du ministère des Affaires sociales. Discretion envers le client, surtout en pratique privée, négligence de praticiens dont les préoccupations en matière d'épidémiologie sont souvent lointaines, ou tout simplement ignorance de la nature réelle de maladies mal diagnostiquées, sont autant de facteurs qui expliquent la sous-déclaration des MTS. Et pourtant, les formulaires utilisés à cette fin au Québec sont depuis quelques années parfaitement anonymes.

Mais il y a plus inquiétant encore. Beaucoup de cas de MTS ne sont pas déclarés pour la bonne et simple raison... que les patients eux-mêmes n'ont pas connaissance qu'ils en sont atteints. Et ce fait est surtout vrai chez les femmes. Dans 80 pour cent des cas environ, la blennorragie sera chez elles asymptomatique, et l'on imagine aisément à quel point cet état de choses complique le dépistage de la maladie

et contribue à sa propagation. Chez les hommes, où les symptômes de l'infection sont la plupart du temps bien évidents, la proportion de cas asymptomatiques peut quand même s'élever à 20 pour cent.

Le nombre de cas déclarés, on le voit, peut donc parfois être bien loin du nombre de cas réels. Pour la blennorragie, on estime qu'il convient de multiplier par 3, 4 ou même 5 les données statistiques officielles si l'on veut avoir une idée assez juste de l'ampleur réelle de la maladie. Pour ce qui est de la syphilis par contre, les chiffres semblent refléter avec plus de précision la vraie situation: tout diagnostic de la syphilis est en effet confirmé par des tests effectués dans les laboratoires du ministère des Affaires sociales, à Montréal.

### UNE CIBLE: LES JEUNES

La situation est donc inquiétante. Elle l'est encore plus si l'on regarde les chiffres concernant certaines classes d'âge: les jeunes par exemple, sont de loin les plus touchés par les MTS.

En 1974, les 20-29 ans ont contracté près de la moitié des blennorragies déclarées au Québec. Les 15-19 ans ont pour leur part contracté à eux seuls près de 18 pour cent de tous les cas de cette même maladie. Ce qui d'ailleurs se traduit bien au niveau des taux spécifiques d'incidence de la blennorragie selon les classes d'âge: si le taux global québécois était de 55,2 cas pour 100 000 habitants, il était de 92,5 chez les 15-19 ans, de 188,4 chez les 20-24 ans et de 118,7 chez les 25-29 ans.

Proportionnellement, la syphilis semble frapper les jeunes avec beaucoup moins de rigueur, bien que plus de 35 pour cent des cas déclarés en 1974 aient été rapportés chez des 20-29 ans. Les plus jeunes par contre, les 15-19, ne représentaient qu'un peu plus de 5 pour cent de tous les cas déclarés. Les 25-29 ans accusaient quand même un taux spécifique record de 25,2 cas pour 100 000 habitants (tous les âges: 10,8), avec un taux

particulièrement élevé de 42,1 chez les hommes de ce groupe d'âge.

Il est d'ailleurs à noter que dans tous les groupes d'âge, les hommes l'emportent, et parfois largement, sur les femmes quant au taux spécifique d'incidence de ces deux maladies, exception faite de la blennorragie chez les femmes de 15-19 ans (taux de 119,8 contre 65,4).

### ATTRAPE-TOURISTES

Pourtant, et ce n'est pas l'un des moindres paradoxes dans cette question des MTS, on connaît aujourd'hui des procédés simples et efficaces pour guérir ces maladies qui, depuis des siècles, étaient à toutes fins pratiques incurables. Et il n'est guère de syphilis ou de blennorragie qui puisse résister à la pénicilline ou autres antibiotiques actuellement disponibles dans l'arsenal thérapeutique, même si certaines souches plus résistantes ont pu se développer depuis 20 ou 30 ans qu'on utilise ces médicaments à travers le monde.

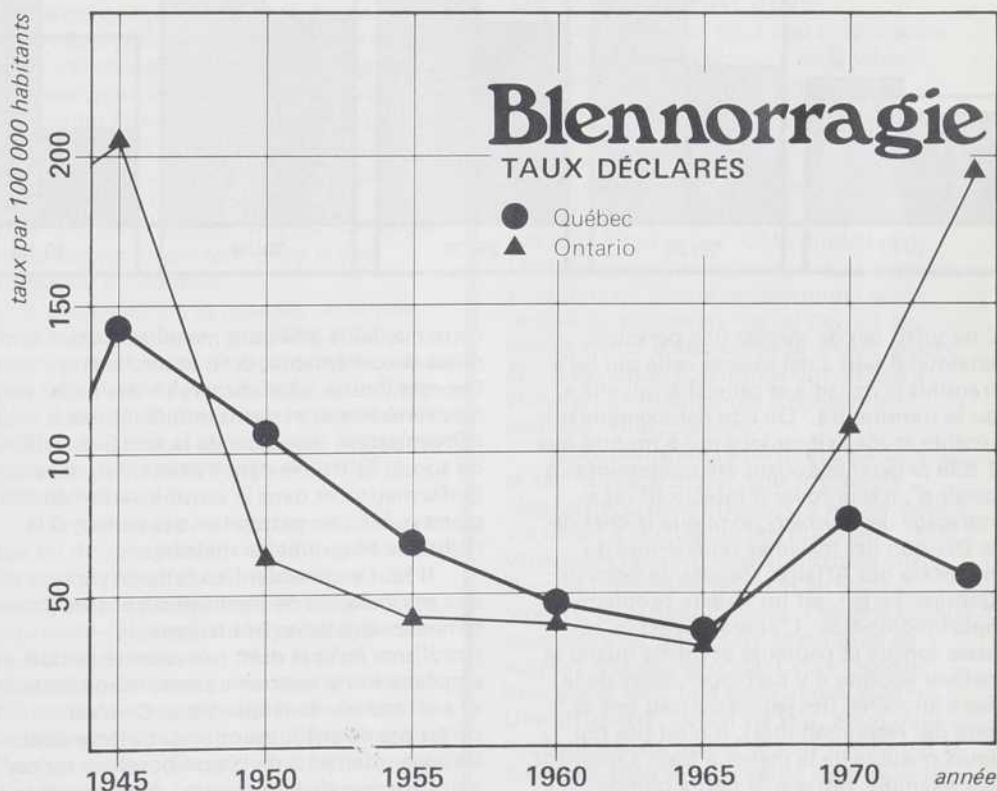
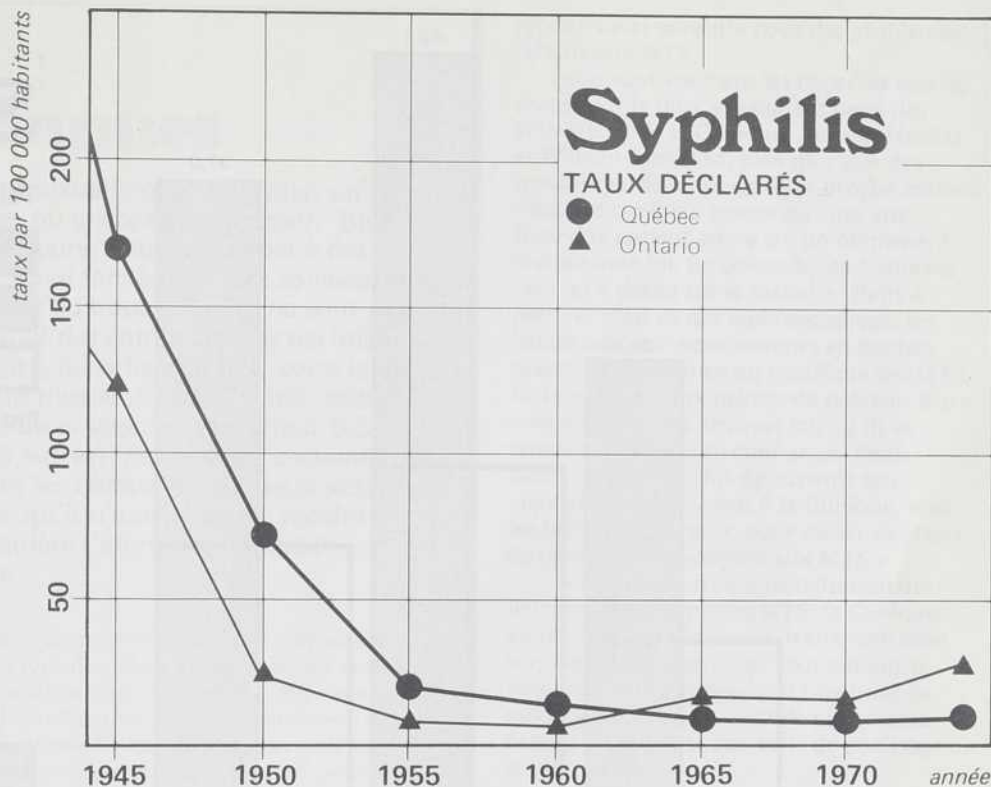
Pourquoi donc, dans ce cas, une telle recrudescence de maladies qu'on peut vaincre aussi facilement, au point de vue technique, bien sûr? Les raisons évoquées par tous les spécialistes que nous avons rencontrés sont d'abord d'ordre socio-culturel: libéralisation notoire des mœurs et évolution du comportement sexuel des individus de tous âges, urbanisation, multiplication des voyages professionnels et développement massif du tourisme (10 à 15 pour cent des MTS sont contractées à l'étranger).

Ceci dit, que des pays à aussi forte infrastructure sanitaire que le nôtre n'arrivent pas à endiguer le flot montant de telles maladies a toutefois de quoi étonner. «Les médecins en sont un peu responsables, nous dit à ce sujet le docteur Richard Morisset, chef du service de microbiologie et des maladies infectieuses de l'Hôtel-Dieu de Montréal. Ne connaissant parfois que bien peu les MTS, ils ont de la difficulté à établir un diagnostic clinique parfait, donc à préconiser un traitement qui soit autre chose qu'un violent tir d'antibiotiques. Des mesures de recyclage et de sensibilisation des membres des professions médicales s'imposent donc.

«Mais il ne s'agit que d'un premier pas. Il faut aussi développer, dans les hôpitaux, des centres de diagnostic mieux équipés et plus efficaces et, parallèlement, quelques centres spécialisés dans les cas particuliers de maladies transmises sexuellement. De plus, il faut encourager la recherche orientée vers la mise au point de moyens diagnostiques simples, rapides et peu coûteux, comme notre équipe l'a fait dans le cas de l'herpès, cette maladie qui le disputerait en fréquence à la blennorragie et qui serait une cause possible du cancer du col de l'utérus.»

### SYSTÉMATISER LE DÉPISTAGE

Le docteur Jean-Paul Brault, chef du service d'urologie de l'Hôpital Notre-Dame à Montréal et conseiller spécial à la Division des maladies vénériennes du ministère des Affaires sociales, partage l'avis du docteur Morisset. Il insiste de



plus sur la nécessité qu'il y a de développer, à la grandeur du Québec, un solide réseau de cliniques où l'on aborderait le dépistage et le traitement des MTS dans un esprit qui corresponde bien aux nouvelles mentalités.

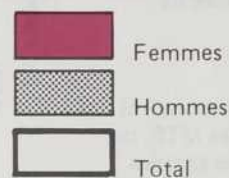
«Du dépistage, dit le docteur Brault, il s'en fait déjà, dans les cliniques des grands hôpitaux, dans les cliniques ou les cabinets de gynécologie ou encore dans des cliniques spécialisées. Mais on pourrait encore améliorer considérablement la situation, faire du dépistage encore plus systématique:

on sait en effet que l'un des obstacles majeurs dans la lutte contre les MTS réside dans le fait qu'elles peuvent exister chez des personnes qui ne le savent pas elles-mêmes et qui, par conséquent, constituent des foyers d'infection d'autant plus dangereux.»

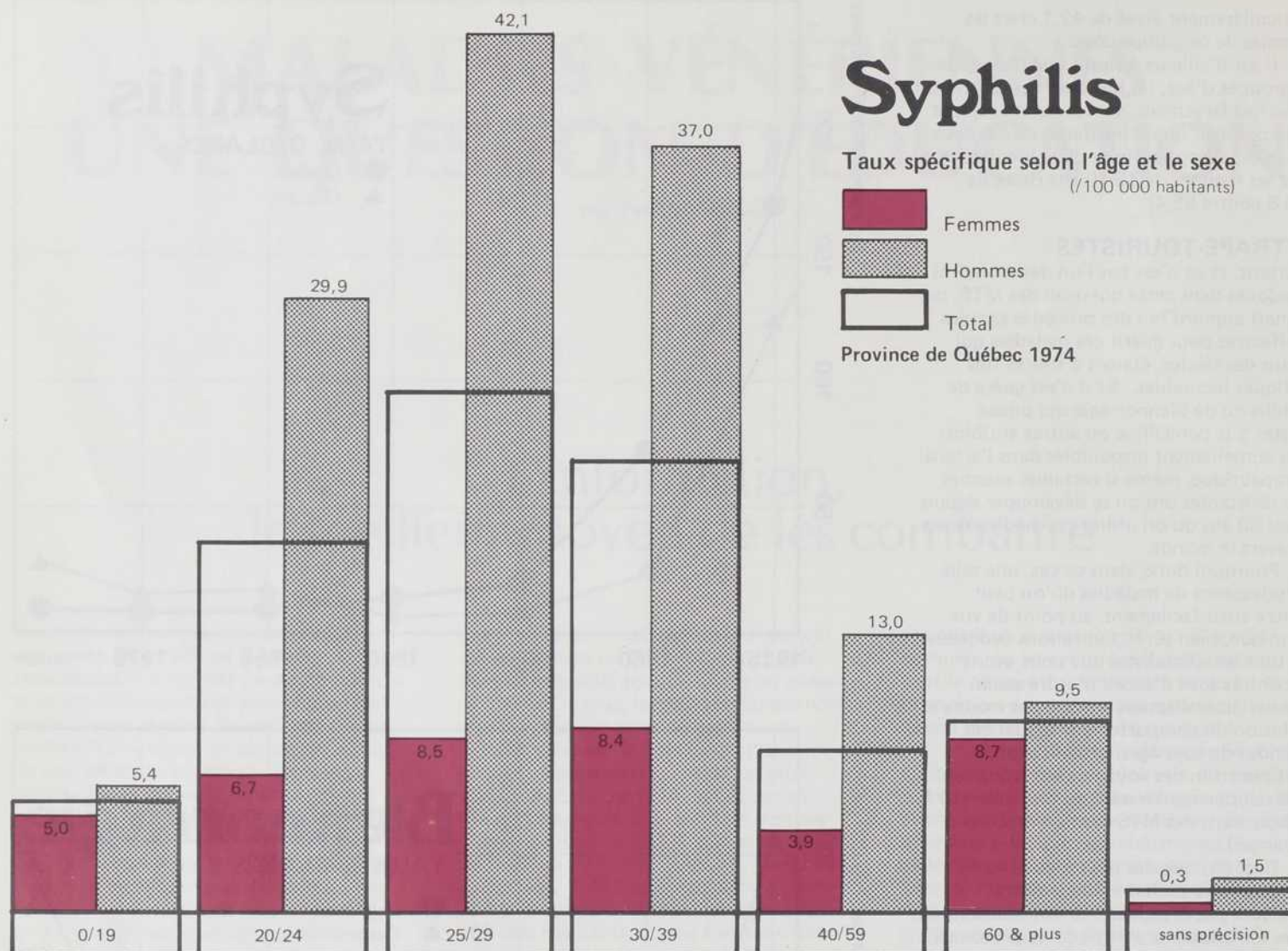
Un aspect particulier de ce problème de dépistage des MTS consiste en la nécessité de traiter et le patient qui se présente et ses «contacts». On comprend en effet que pour contrôler une maladie infectieuse,

# Syphilis

Taux spécifique selon l'âge et le sexe  
(/100 000 habitants)



Province de Québec 1974



il ne suffit pas de soigner une personne atteinte: il faut aussi soigner celle qui lui a transmis la maladie et celle(s) à qui elle a pu la transmettre. On cite par exemple une récente étude britannique qui a montré que 1 639 personnes avaient été contaminées à partir d'un seul foyer d'infection! «Le retraçage des *contacts*, explique le chef de la Division des maladies vénériennes du ministère des Affaires sociales, le docteur Georges Tarjan, est un sérieux problème épidémiologique. L'opération est en soi assez longue et coûteuse et même quand le patient accepte d'y participer, voire de la faire lui-même (les jeunes surtout ont ce sens des responsabilités), il n'est pas toujours possible de la mener à bien. Comment, par exemple, retracer la petite blonde rencontrée la semaine dernière à Trois-Rivières ou le grand brun avec lequel on a terminé le dernier party à tel ou tel endroit? »

## UNE CERTAINE INQUIÉTUDE

L'amélioration des structures et des techniques de dépistage de diagnostic et de traitement des MTS est bien sûr la condition *sine qua non* d'une plus grande efficacité de la lutte qui doit être menée contre ces maladies. Mais la clé du succès est peut-être ailleurs. «L'ignorance et les sentiments de culpabilité sont en fait les

deux meilleurs alliés des maladies transmises sexuellement», écrit le docteur Georges Causse, chef du service des maladies vénériennes et des tréponématoses à l'Organisation mondiale de la santé. La clé du succès se trouve dans l'éducation, dans l'information et dans la sensibilisation du grand public, en particulier des jeunes, à la réalité de ce groupe de maladies.

Il faut en premier lieu faire en sorte que ces maladies ne soient plus ces trop fameuses «maladies honteuses»: le moralisme étriqué dont relève cette notion empêche toute approche saine, raisonnable et «détendue» de la question. Ce n'est certes pas en enfouissant un problème dans les sous-vêtements de la pudibonderie qu'on a des chances de le résoudre. À cet égard, le docteur Morisset nous a cité le cas d'une personne de soixante ans qui avait eu «un écoulement» alors qu'elle était jeune et qui était persuadée avoir alors contracté la syphilis. Sa vie durant, et sans jamais en parler à qui que ce soit, elle avait vécu dans la hantise de devenir folle à l'âge de soixante ans et l'échéance approchant, elle le devenait effectivement. Elle avait fini par se confier: des examens révélèrent alors qu'elle n'était et n'avait jamais été syphilitique...

Il faut en second lieu informer le public sur ce que sont les MTS, sur leurs

symptômes, la façon de les traiter et de les prévenir, les dangers réels qu'elles représentent quand elles ne sont pas soignées rapidement et adéquatement (on ne prend pas le reste du flacon d'antibiotiques du copain ou de la grande sœur), le fait qu'elles peuvent atteindre une personne sans qu'aucun symptôme ne se manifeste.

Il faut enfin sensibiliser le public à la responsabilité que chacun se doit d'assumer en la matière. «Toute personne active sexuellement, notamment avec plus d'un partenaire, doit prendre conscience qu'elle est une personne-cible, dit le docteur Jean-Paul Brault, et développer une certaine inquiétude vis-à-vis des MTS. Quand elle s'expose à en contracter une, il lui revient de prendre les moyens de vérifier si tel a été le cas.»

## PRISE DE CONSCIENCE

La Clinique des jeunes de Montréal, une clinique médicale où le médecin ne se prend pas pour le grand manitou et où ne retentit pas fébrilement le bruit de la carte à faire des dollars, est sans doute un bon exemple de ce qui peut être fait pratiquement en matière d'information-éducation-traitement-prévention-sensibilisation. Près de la moitié des 125 patients que la clinique reçoit chaque semaine (le soir après cinq heures, sans

## Des connues & des moins connues

Les plus connues des maladies transmises sexuellement sont bien sûr la syphilis et la blennorragie (ou gonorrhée, ou encore gonococcie). Bien connues, bien diagnosticables même si certains tests font appel à des techniques assez poussées, elles peuvent aussi facilement être soignées si le traitement commence tôt et est suivi jusqu'au bout. Si elles ne sont pas soignées par contre, elles peuvent entraîner des complications parfois très graves: stérilité, troubles cardiaques, cécité, maladie mentale, voire la mort.

Mais l'éventail des MTS est beaucoup plus vaste: le directeur scientifique des laboratoires du ministère des Affaires sociales, le docteur S.S. Kasatiya, en dénombre, par exemple, 18 autres! Parmi elles, certaines ont une incidence telle qu'on peut facilement les comparer aux deux «classiques» des MTS. Il faut de plus souligner qu'il n'existe pas de vaccins contre ces maladies pas plus qu'on n'acquière l'immunité: on peut contracter des blennorragies à répétition.

### La syphilis

Due à un organisme spiralé appelé tréponème pâle, la syphilis est l'une des MTS les plus dangereuses. Fort heureusement, on la guérit bien, depuis le début des années 40, grâce à la pénicilline. Dans sa phase primaire (3 semaines en moyenne), elle se manifeste dans la plupart des cas par l'apparition d'un chancre localisé en général sur les organes génitaux; indolore, souvent assez gros pour être visible, le chancre peut toutefois se former sur les organes génitaux internes de la femme. Même non traité, le chancre disparaîtra sans laisser de traces. Deux semaines à six mois plus tard, c'est la syphilis secondaire: des lésions localisées ou généralisées apparaissent, qui disparaîtront même sans traitement après deux à six semaines. Puis la syphilis entre dans sa phase latente: la maladie se «cache» pour une période de quelques semaines ou de plusieurs années, parfois même pour la vie entière. Vient enfin la syphilis tertiaire, de loin la forme la plus critique de la maladie: les lésions sont généralisées et peuvent atteindre le cœur, le cerveau et la moelle épinière, les yeux. La syphilis peut de plus être congénitale (et non pas héréditaire), c'est-à-dire avoir été acquise **in utero** après la 18<sup>e</sup> semaine de grossesse; cependant, la pénicilline peut protéger ou guérir le fœtus quand elle est administrée à une femme enceinte atteinte de syphilis.

### La blennorragie

C'est la plus répandue de toutes les MTS, voire de toutes les maladies infectieuses. Les symptômes apparaissent en général quelques jours après l'infection sous la forme de violentes inflammations urogénitales qui lui ont valu son surnom évocateur de «chaude-pisse». Toutefois, et c'est un des obstacles majeurs à l'éradication de cette maladie, 80 pour cent des femmes et 20 pour cent des hommes atteints de blennorragie ne ressentiront aucun symptôme. Cette maladie se soigne facilement, mais laissée sans traitement, elle peut entraîner de

sérieuses complications. Contrairement à la syphilis, elle est la plupart du temps localisée aux organes génitaux; mais la diversification des comportements sexuels multiplie les cas de blennorragies pharyngiques (relations orales-génitales) ou ano-rectales.

*Les trois autres MTS «à déclaration obligatoire» selon la loi de la Protection de la santé publique sont par contre très rares, du moins en nos pays. Il s'agit du chancre mou, du granulome inguinal et de la lympho-granulomatose vénérienne.*

*Plusieurs MTS peuvent être causées par des champignons dont le plus répandu semble être le Candida albicans. L'infection ne traduit entre autres par un écoulement vaginal important et peut être transmise à l'homme.*

*Un parasite très répandu, le trichomonas, provoque lui aussi une MTS qui se manifeste de la même façon; cette maladie peut également être transmise à l'homme. Une autre MTS d'origine parasitaire est la pédiculose, mieux connue sous le nom de poux de pubis et sous le surnom de «morpions».*

*Terminons cette liste, non exhaustive, par un dernier groupe de MTS: celles dont les agents infectieux sont des virus. Le condylome acuminé (ou verrues génitales, ou «crête-de-coq») et l'hépatite infectieuse B sont du nombre. Mais la plus répandue — et dont on ne semble mesurer l'importance que depuis peu de temps seulement — est sans doute l'herpès génital. Provoquée par l'Herpès virus type 2, cette maladie serait la cause la plus commune de lésions cutanées d'origine vénérienne et certains auteurs prétendent qu'elle serait en passe de détrôner la blennorragie au premier rang des MTS. L'herpès est également soupçonné d'être l'une des causes possibles du cancer du col de l'utérus, et il peut être transmis par la mère à son enfant lors de l'accouchement.*

rendez-vous) consulte pour des problèmes relatifs aux MTS.

«Ce sont vraiment les maladies que les jeunes ont le plus, expliquent deux des animateurs de la Clinique, Jacques Henlitz et William Jacobson, bien plus que des troubles reliés à l'usage de la drogue comme c'était le cas il y a quatre ou cinq ans. Quand le patient arrive ici, un permanent discute avec lui, lui donne toute l'information qu'il désire sur sa maladie. Petit à petit, et c'est ce qui nous encourage, les jeunes avec qui nous sommes en contact prennent conscience du problème des MTS. Ils se chargent eux-mêmes de prévenir leurs contacts et de les envoyer ici, où ils se sentent chez eux, en confiance. Nous avons de plus en plus de patients qui viennent régulièrement à la Clinique, tous les trois mois ou plus, pour passer des tests de contrôle relativement aux MTS.»

À cette action de sensibilisation des jeunes au problème des MTS, la Clinique ajoute toute la dimension traitement bien sûr, mais aussi dépistage: tout patient se voit faire automatiquement une prise de sang (détection de la syphilis) et chaque femme est soumise aux tests de dépistage de la blennorragie.

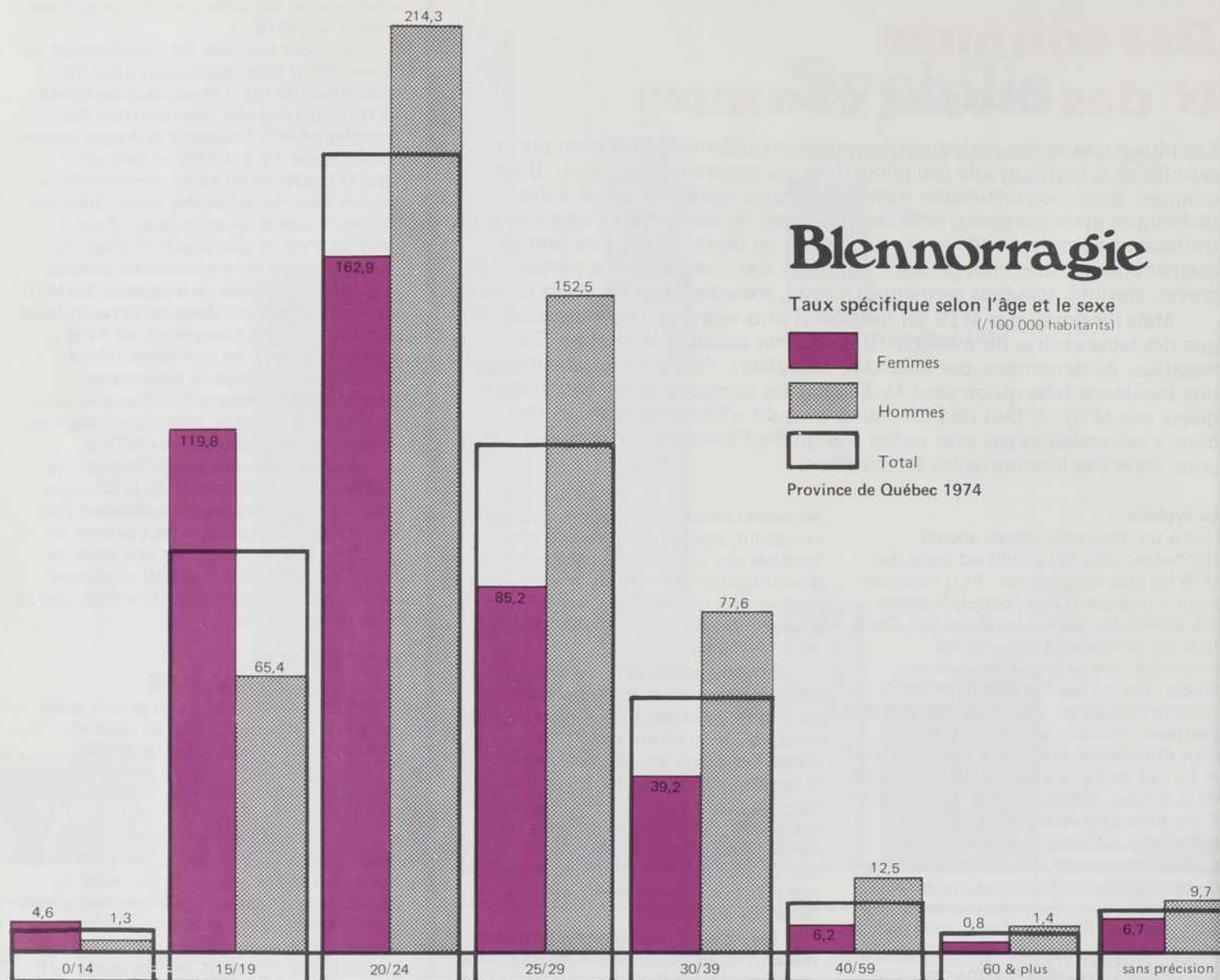
### UN TRAVAIL DE LONGUE HALEINE

Mais cette clinique est à peu près la seule du genre à Montréal, voire au Québec. Existe-t-il par contre des programmes d'éducation-information de plus vaste envergure, même sous une forme plus traditionnelle?

On aimerait pouvoir répondre sans hésitation par l'affirmative. Mais tel n'est pas tout à fait le cas. Côté ministère de l'Éducation, on en est encore à se demander si, comment, quand et pourquoi l'école devrait ou ne devrait pas ou devrait à moitié tenter d'essayer de proposer, peut-être à certaines conditions qui restent à élaborer, un programme d'éducation sexuelle. Bref, passons.

Côté ministère des Affaires sociales, il se fait quelque chose. Une infirmière-hygiéniste, Denise Précourt, a été engagée il y a un an à la Division des maladies vénériennes pour travailler directement avec les infirmières œuvrant en milieu scolaire: le défi est de taille, l'agenda bloqué pour deux ou trois mois, le matériel de support très peu abondant et le Québec bien grand pour une seule bonne volonté. Une affichette, jolie il est vrai, et un mini-dépliant sur «le mal vénérien» publié par le ministère fédéral de la Santé sont les seuls documents que l'on puisse distribuer (l'Ontario a pourtant son dépliant en français sur les MTS, avec la liste des cliniques spécialisées où s'adresser...). Un diaporama devrait sortir bientôt, qui aura peut-être le bonheur de bénéficier d'une bonne publicité grâce au soutien actif des parents catholiques, et il est aussi question d'une publication d'importance.

C'est mieux que rien, soit, mais c'est quand même peu. Le chef du Service des maladies infectieuses, le docteur Gérard Martineau (dont relève la Division des maladies vénériennes) reconnaît pourtant



que «la situation est grave». «Il est sûr, dit-il, qu'on ne peut en faire autant qu'on le voudrait. Mais ce ne sont pas des actions d'éclat qui comptent. Ce qui porte fruit, c'est au contraire un travail de longue haleine, qui se fait sans bruit, mais efficacement. Un effort d'éducation qui, à la longue, permette une prise de conscience individuelle. Et je crois ainsi que petit à petit, la situation ira en s'améliorant.»

Ce que nous souhaitons, bien sûr, de tout cœur...

### EN COMPLÉMENT

Lire en page 10 l'article intitulé «Un laboratoire à l'avant-garde» du même auteur.

### Bibliographie

*Maladies vénériennes au Canada 1973*, Bureau de l'épidémiologie, Direction générale de la protection de la santé, ministère de la Santé et du Bien-Être social du Canada

*Rapport annuel 1974*, Division des maladies vénériennes, Service des maladies infectieuses, ministère des Affaires sociales du Québec

## Medicaments gratuits

Les médicaments nécessaires au traitement d'une maladie transmise sexuellement sont gratuits. Tout médecin qui en prescrit peut en effet les obtenir sans frais du ministère des Affaires sociales du Québec. Pratiquement cependant, le patient ne pourra bénéficier de cette mesure que s'il s'adresse à une clinique spécialisée dans les MTS ou encore à un hôpital général; s'il consulte un praticien privé, il y a de très fortes chances pour que ce dernier l'envoie acheter les médicaments qu'il lui aura prescrits chez le pharmacien du coin.

Tous les hôpitaux généraux peuvent soigner les MTS. Voici quand même la liste des cliniques antivénériennes du Québec.

### Québec:

Hôtel-Dieu (643-8552) et Hôpital de l'Enfant-Jésus (643-8559);

### Sherbrooke:

Hôpital général Saint-Vincent-de-Paul (563-2366, poste 305);

### Trois-Rivières:

Hôpital Saint-Joseph (379-8112, poste 384);

### Hull:

Hôpital du Sacré-Cœur (770-5523);

### Chicoutimi:

Hôtel-Dieu Saint-Vallier (549-2195);

### Montréal:

Hôpital Notre-Dame (876-7093, poste 59), Hôtel-Dieu (844-0161, poste 459), Hôpital Sainte-Jeanne-d'Arc (842-6141, poste 237), Hôpital Saint-Luc (861-7321, poste 208), Montreal General Hospital (937-6011, poste 343), Royal Victoria Hospital (842-1251, poste 232), Jewish General Hospital (342-3111, postes 624-628) et Clinique des Jeunes (843-7885).

# SCIENCE & VIE

CE N'EST PAS SEULEMENT LA CONNAISSANCE DES ÉVÉNEMENTS SCIENTIFIQUES, C'EST AUSSI UNE APPROCHE SCIENTIFIQUE POUR EXPLIQUER LES ÉVÉNEMENTS.



**CHAQUE MOIS**

**3 GRANDES RUBRIQUES** regroupent environ 20 articles de fond

• **SAVOIR** : cette partie, consacrée à la recherche fondamentale, permet au lecteur de se tenir au courant de tout ce qui se passe d'important dans les principaux laboratoires du monde.

• **POUVOIR** : c'est la recherche appliquée, consacrée aux réalisations de la technique moderne, cette rubrique dévoile les applications de la science qui bouleversent l'ordre des choses, modifient sans cesse notre monde.

• **UTILISER** : de caractère résolument pratique, cette 3<sup>e</sup> partie offre de nombreuses informations utilisables dans la vie de tous les jours (les tests des appareils photo ciné son, font référence auprès des plus avertis)

**CHAQUE MOIS**

- VOUS SEREZ LE PREMIER TÉMOIN DES DÉCOUVERTES
- VOUS SUIVREZ LEUR ÉVOLUTION
- VOUS CONNAITREZ LEURS APPLICATIONS LES PLUS MODERNES, LES PLUS VITALES

**CHAQUE MOIS**

2.100.000 personnes lisent Science et Vie à travers le monde.

## POURQUOI PAS VOUS ?

### Formule d'abonnement

509-81A



C.P. 220  
Ville Mont-Royal, P.Q.  
H3P 3C4



Veillez  m'abonner ou  abonner la personne ci-dessous désignée à :

**Science & Vie** : 1 an — 12 numéros : 18.00       **Science & Vie et Hors-Série** : 1 an — 16 numéros : \$24.00

Je paie à PERIODICA Inc. par  chèque ou  mandat (ci-joint) au montant de \$..... ou par  VISA  M.C.

Carte no ..... Signature .....

CLIENT		ABONNÉ	
Mme <input type="checkbox"/>	nom	Mme <input type="checkbox"/>	nom
Mlle <input type="checkbox"/>	prénom	Mlle <input type="checkbox"/>	prénom
M. <input type="checkbox"/>	adresse	M. <input type="checkbox"/>	adresse
	localité		localité
	code postal		code postal

S'il s'agit d'un cadeau, PERIODICA adressera gratuitement une carte de souhaits de votre part.

écrivez vos souhaits

carte signée:

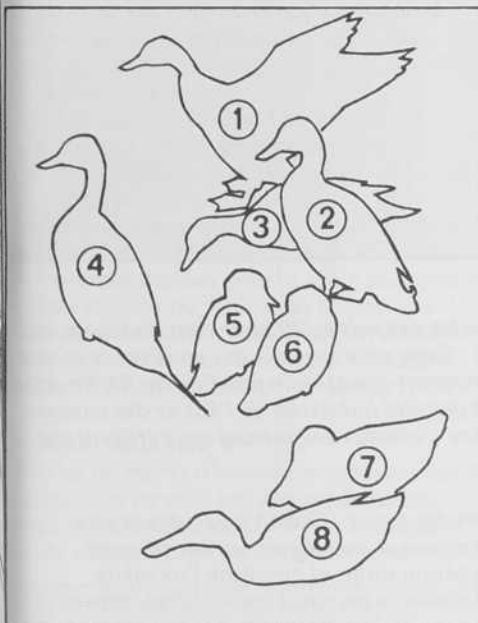


Chapman '66

# LA TRAGÉDIE DU CANARD EMPOISONNÉ

par Marcel-Aimé Gagnon

## S'il échappe au chasseur, le canard n'est pas pour autant à l'abri des plombs de ses cartouches



Extrait de: *Les oiseaux du Québec*

- 1 Canard noir
- 2 Canard malard (mâle)
- 3 Canard malard (femelle)
- 4 Canard pilet
- 5 Sarcelle à ailes vertes
- 6 Sarcelle à ailes bleues
- 7 Canard souchet (femelle)
- 8 Canard souchet (mâle)

Il y aura deux ans le 5 novembre 1975, le ministre canadien de l'Environnement d'alors, M. Jack Davis, annonçait triomphalement la mise au point par le Conseil national de recherches d'un nouveau grain de cartouche de fusil destiné à résoudre définitivement le problème très aigu de l'empoisonnement des oiseaux migrateurs par le plomb.

Qu'est-il advenu de cette sensationnelle découverte qui devait, semble-t-il, révolutionner l'industrie des munitions de chasse et mettre ainsi fin à des hécatombes annuelles? Quelle est au juste la gravité du phénomène de l'empoisonnement massif de l'avifaune dû à l'intoxication par le plomb? Devant ce fléau, quelles sont les possibilités de reproduction des 48 espèces d'oiseaux aquatiques (*Anatidae*) qui composent notre patrimoine de migrateurs?

Nous essaierons de faire un peu de lumière à ce propos, compte tenu de la complexité du dossier, des divergences de vue, des contradictions même, selon que les versions viennent des hommes politiques, des biologistes, écologistes, défenseurs de la faune, industriels, armuriers, et bien entendu, des chasseurs.

Les spécialistes —et là-dessus il n'y a guère de discussion— évaluent actuellement à plus de trois millions le nombre de canards et d'oies sauvages qui périssent chaque année après avoir avalé, surtout au fond de l'eau, des plombs provenant des cartouches de fusil des chasseurs d'automne.

Au moment où la chasse à la sauvagine bat encore son plein au Québec —elle débute fin septembre pour se terminer fin décembre—, il convient aussi de se demander si l'un de nos sports de chasse les plus populaires ne disparaîtra pas demain quand le taux de reproduction des espèces deviendra inférieur à celui de la mortalité annuelle?

### À LA MERCI DE L'HOMME

Le problème de l'empoisonnement des oiseaux migrateurs par le plomb est connu

depuis au-delà d'un siècle. Avec l'augmentation de la population et du nombre des chasseurs, à cause de la multitude d'obstacles qui viennent perturber les habitudes de vie des oiseaux migrateurs, il arrive que le corridor ou couloir aérien de l'Atlantique accommode maintenant deux fois moins d'oiseaux migrateurs qu'il y a dix ans. Ce qui suscite des réactions, on le conçoit bien.

Ainsi, le département de l'Intérieur des États-Unis a laissé entendre qu'il rendrait obligatoire, sous le territoire du corridor aérien de l'Atlantique, l'usage des grains d'acier, pour remplacer les plombs empoisonnants, dès la saison... dernière (74-75) et dès 76, pour l'ensemble du pays. Il y a gros à parier qu'aucune mesure de ce genre ne pourra se prendre aussi rapidement.

À part les trois millions et plus d'oiseaux qui crèvent empoisonnés, il se trouve que bon an mal an 50 pour cent de tous les canards de l'Amérique périssent: 25 pour cent victimes des chasseurs; 25 pour cent de causes naturelles. La population totale de canards, que la Illinois National History Survey évalue à 90 millions, doit se renouveler à un rythme effarant si l'on veut que l'équilibre biologique de survie soit maintenu.

D'après les spécialistes encore, il y a tout lieu de croire que le rythme de reproduction des canards sauvages ira en décroissant si l'homme ne prend pas les mesures nécessaires pour protéger la faune aquatique contre d'autres formes de pollution: destruction des marais, des berges des rivières et des fleuves, pollution chimique par les industries et autres résidus, destruction des forêts, drainage des terres, égouts, insecticides, empoisonnement par les algues, épidémies, sécheresses, huile de vidangeage des bateaux, braconnage, indifférence de la population et des gouvernements.

## PEU DE CHASSEURS SACHANT CHASSER

On doit reconnaître toutefois qu'au cours des dernières années, des efforts louables ont été faits, tant du côté canadien qu'américain, pour chercher la vraie solution au problème de l'empoisonnement.

Comment un oiseau aquatique s'empoisonne-t-il? La première réponse est simple: par la faute du plomb de la cartouche du fusil du chasseur qui lui tire dessus. La cartouche est chargée de petits plombs. Selon le calibre du fusil, la longueur et la qualité de la cartouche, et le groupement («pattern»), la charge meurtrière peut varier entre 150 et 600 plombs par cartouche pour la chasse aux canards, suivant encore qu'il s'agisse du plomb de grosseur 4, 5, 6, 7 ou 8, d'une cartouche ordinaire, ou d'une compacte «Magnum» qui contient le double de plombs, mais qui, soit dit en passant, ne porte pas plus loin, contrairement à ce que croient nombre de chasseurs.

Pour abattre un seul oiseau, le chasseur moyen tire cinq coups ou plus, mais pas moins! La compagnie Winchester-Western, celle entre toutes qui poursuit les tests balistiques les plus poussés, affirme avec une pointe d'humour: «Le tireur moyen fait occasionnellement quelque chose de bien: une fois sur six coups de feu, ou plus encore, il tue ou blesse un canard». Quant aux chasseurs d'oies sauvages, des études faites par la North Dakota Range Test révèlent que «plus de 20 pour cent des coups de feu tirés sur les oies le sont à plus de 80 mètres.» Vous vous rendez compte?

Pour établir un cas concret de gaspillage de munitions et d'empoisonnement, voyons ce qui se passe à l'ouverture de la chasse aux canards au lac Saint-Pierre où, le 20 septembre dernier, il devait se trouver pas moins d'un millier de chasseurs.

À cette occasion, chaque chasseur, utilisant ses cartouches, gaspille au bas mot une cinquantaine d'entre elles, donc 15 000 plombs, chacune contenant 300 plombs en moyenne. Un millier de chasseurs tirant chacun 15 000 plombs parsèment le lit du lac, peu profond sur des vastes étendues, de 15 millions de petits plombs en une seule journée. Maintenant, si nous considérons qu'il se trouve au Canada pas moins de 400 000 chasseurs d'oiseaux migrateurs et plus de deux millions aux États-Unis, que la saison de chasse s'échelonne sur deux mois, ou plus dans certaines régions, c'est par milliards que les plombs toxiques polluent les lieux où se nourrissent les oiseaux aquatiques. Et bien entendu, c'est à la tonne que l'on pourrait récupérer les plombs perdus dans certains marais et lacs où la chasse est populaire.

## POUR AVOIR UN APPÉTIT D'OISEAU

Le plus grand expert américain sur cette question, M. Frank Bellrose de l'Illinois Natural History Survey, explique comment l'empoisonnement survient: les canards et les oies sauvages (et autres espèces) plongent souvent au fond de l'eau pour venir s'y nourrir de feuilles aquatiques et de diverses graines, notamment du potamo-



### Un voyage plein de risques ▲

À l'automne et au printemps, 15 pour cent de tous les canards et 20 pour cent de toutes les oies empruntent le corridor aérien de l'Atlantique. Cette voie est celle qui contient le moins d'habitats naturels pour l'avifaune. Les oiseaux émigrent d'aussi loin que l'Île de Baffin pour se rendre jusqu'au bout de la Floride. À cause des grandes industries de l'Est et des bateaux on évalue à au-delà de 100 000 par année le nombre d'oiseaux migrateurs qui périssent par l'huile répandue sur l'eau.

luisant ou de l'épi d'eau (pondweed). Les plombs étant de la même grosseur que plusieurs de ces graines, les oiseaux se trompent et ingurgitent ces petites boules de métal. Celles-ci s'arrêtent dans le gésier et se mélangent aux autres matières solides avalées. À la longue, les plombs érodés, c'est-à-dire rongés par le broyage exercé par le gésier et dissous par l'action des sucs digestifs, se désagrègent et laissent s'échapper des sels solubles très toxiques qui descendent dans l'appareil digestif.

Il peut s'ensuivre une paralysie partielle du gésier, qui conduit à l' inanition, ou perte générale de l'appétit, de là à l'amaigrissement, à l'empoisonnement des parties vitales et à la mort.

Les biologistes ont établi que la perte complète de l'appétit est causée la plupart du temps, par le mauvais fonctionnement du gésier, dû à la présence des plombs. Dans d'autres cas, si l'oiseau réussit à manger, sa nourriture n'est plus digérée. Elle tombe comme une pierre dans l'estomac qui devient distendu et durci. Habituellement, les oiseaux empoisonnés meurent après avoir perdu 50 pour cent de leur poids normal. Dans la plupart des cas aussi, on a noté une détérioration progres-

sive des tissus. Quand les acides et sels toxiques se mélangent au flot sanguin, l'anémie surgit et empêche l'oxygène d'atteindre les tissus musculaires, provoquant ainsi la paralysie. L'oiseau meurt en trois ou quatre semaines, ou se remet.

Une recherche de l'Université de Guelph pour le Conseil national de recherches du Canada semble prouver que si le canard, surtout le «malard», «suit une diète adéquate», il devient insensible au plomb. À première vue, une question qui se pose est de savoir comment apprendre à un malard empoisonné à suivre la diète qui lui sauvera la vie? Blague à part, les chercheurs expliquent que la diète de l'oiseau, si elle est bonne, agit en contre-poison. L'incidence d'empoisonnement et de mortalité varie de région en région, d'une espèce à l'autre.

Là où les oiseaux se nourrissent de blé d'Inde ou de riz, le taux d'empoisonnement est plus élevé. Le canard «pilet» ressent moins les effets nocifs des plombs que le malard. Par contre, à l'automne 1972, quelque 2 000 oies sauvages sont mortes d'empoisonnement par les plombs dans les marais de la Louisiane où se trouvaient aussi des malards et des pilets qui n'ont

jamais été affectés.

C'est surtout dans certains lacs et grands marais des États-Unis que les dégâts sont les plus spectaculaires. Mais peut-être les enquêtes sont-elles plus poussées là-bas que chez nous?

### DES GRAINS MIRACLE

On a prouvé qu'un malard qui avale un seul plomb de calibre 6 à 88 chances sur cent de survie; s'il en absorbe 2, ses chances sont réduites à 56; à 6 plombs, il a seulement 34 chances de s'en tirer, etc. Manger 12 plombs pour un oiseau, c'est l'affaire d'une minute. On a trouvé dans le gésier et l'estomac d'une oie sauvage exactement 110 plombs et 451 dans l'estomac d'un cygne.

On raconte qu'un directeur d'un club très sélect de tir au pigeon d'argile de Montréal a eu un jour l'idée géniale d'élever des canards non loin des cabanes de tir du club. Il en installa une soixantaine dans une grande mare d'eau. Quelque temps plus tard, les canards se mirent à dépérir, puis à trépasser. Toute la bande y passa. Le directeur fit faire des autopsies. On découvrit que les canards avaient avalé les plombs perdus par les tireurs de pigeons d'argile et qu'ils s'étaient tous empoisonnés!

Or, pour mettre un terme à de tels désastres, le gouvernement canadien a demandé au Conseil national de recherches de trouver un substitut au plomb. Se basant sur une constatation de M. Bellrose qui prouvait que 75 pour cent des canards morts empoisonnés avaient avalé seulement quatre plombs ou moins, les chercheurs canadiens pensèrent à inventer un substitut composé de fer mou à 50 pour cent et de plomb à 50 pour cent, ce qui permettrait

d'éliminer l'empoisonnement par 87 pour cent.

La découverte du grain miracle a été rendue publique par le ministre Davis et le coordonnateur de la recherche, M. Nolan G. Perret. Ce dernier déclarait en septembre 1973 devant une association internationale de conservation, à la grande stupéfaction des fabricants de munitions américains et canadiens: «Nous croyons avoir maintenant une solution au problème de l'empoisonnement par le plomb de la sauvagine. L'utilisation des grains fer-plomb... réduirait la mortalité... et il en résulterait des bénéfices majeurs.»

Malheureusement, l'industrie des munitions et armes à feu ne s'est pas montrée plus enthousiaste qu'il ne faut à l'égard de notre grain miracle, alors que toutes les recherches jusque-là se faisaient autour d'un grain en acier ou autres alliages de métaux.

La compagnie Winchester-Western a financé une enquête dans le but de poursuivre des tests de toxicité de la nouvelle cartouche canadienne. Les résultats ne semblent pas encore concluants. La compagnie Remington a manifesté peu d'emballement, tandis que la compagnie Canadian Industries Limited tente de mettre au point une cartouche avec grains d'acier. Celle-ci contiendrait moins de grains et plus de poudre, afin que la portée de la charge soit aussi efficace en distance que celle du plomb.

Toutefois, qu'il s'agisse du produit canadien ou de la cartouche avec acier, on relève les défauts majeurs suivants: 1) les nouvelles cartouches peuvent abîmer l'intérieur du canon et la bouche («muzzle») du fusil; 2) ces cartouches ont une portée un peu moindre que les cartouches avec

plombs; 3) elles blessent beaucoup plus d'oiseaux. Ce dernier facteur est très important.

### S'EXILER POUR SURVIVRE

Mais, comme je l'ai dit plus haut, il y a jusqu'ici beaucoup de contradictions et de variantes dans les tests, quoique de plus en plus, on semble prouver que la différence de portée entre plomb et acier, ou autres alliages, est assez minime. Par exemple, le Bureau of Sport Fisheries and Wildlife des États-Unis estime qu'il y a performance équivalente de l'acier et du plomb, de 27,5 à 59,5 mètres de distance. Remington dit que la cartouche d'acier réduit de 4,5 mètres la portée maximale de la charge meurtrière, soit à la distance la plus susceptible de tuer l'oiseau, entre 33 et 37,5 mètres pour le canard et 36,5 à 41 mètres pour l'oie sauvage. La Michigan Hunting Tests conclut qu'il n'existe à peu près pas de différence du nombre d'oiseaux blessés, que l'on fasse usage du plomb ou de l'acier.

Et, c'est le cas de le dire, les compagnies se renvoient la balle de plomb et d'acier. Quant au produit canadien, une compagnie américaine l'a perfectionné et serait prête à le mettre en production. Mais encore faudra-t-il qu'un choix définitif d'un produit ou l'autre — l'acier, ou le mi-fer, mi-plomb, ou d'autres alliages — finisse par rencontrer les exigences de l'ensemble du marché et des gouvernements.

D'autre part, il faudra aussi que les chasseurs apprennent à mieux chasser et qu'ils cessent de tirer inutilement. Des lois encore plus sévères seront nécessaires si l'on veut conserver notre sauvagine. Il faudra enfin que les recherches sur le substitut au plomb aboutissent vraiment.

Quant aux pauvres oiseaux migrateurs, ils restent fort à plaindre. Dans leur périple annuel, aller-retour, ils doivent survoler 70 millions d'êtres humains, éviter d'être découverts, traqués, blessés, empoisonnés, tués. Ils doivent faire preuve d'ingéniosité pour survivre. Des oies sauvages ont appris à manger le blé d'Inde en épi, à défaut d'autre nourriture.

Qu'une sarcelle bleue ait décidé de quitter son pays inhospitalier, il n'y a pas à s'en surprendre. Mais qu'elle ait parcouru 6 500 kilomètres, traversé une dizaine de frontières, pour aboutir en Équateur, à 4 000 mètres au-dessus de la mer, là où ne se trouve aucune pollution par les cartouches, voilà qui prouve qu'elle en avait assez, celle-là! Reste à espérer enfin que la déclaration publique de 1973 concernant le grain miracle canadien n'aura pas été qu'un simple canard!

### Bibliographie

John Cameron, *New Canadian Shotgun pellets may end lead poisoning of waterfowl*. Communiqué d'Environnement Canada, 5 novembre 1973

Raymond Cayouette et Jean-Luc Grondin, *Les oiseaux du Québec*. La Société zoologique de Québec, inc., Québec, 1972

J.P. Linduska, *Waterfowl Tomorrow*. Department of the Interior, Washington D.C., 1964

### Touchés deux fois ▼

Toutes les morts d'oiseaux migrateurs causées par les grains de plomb contenus dans les cartouches ne sont pas attribuables uniquement à l'habileté des chasseurs. À chaque année, trois millions de canards et d'oies sauvages succombent à un empoisonnement par le plomb après s'être nourris de ces grains répandus dans la nature.



# OÙ VA LA RECHERCHE QUÉBÉCOISE?

par Michel Gauquelin

## Vers une impasse, si le savoir ne réussit pas à s'allier le pouvoir

éditeur officiel du québec



### Effort gouvernemental ▲

*La recherche de développement devient une des préoccupations du gouvernement du Québec. Ainsi le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) fut créé en 1969 pour aider la petite et moyenne entreprise.*

À part quelques abbés, curieux de nature, qui se passionnaient surtout pour les plantes qu'ils rencontraient au hasard de leurs courses sur les chemins de la Nouvelle-France, rares sont nos ancêtres qui se sont adonnés aux sciences et à la recherche scientifique. On ne peut nier que des hommes comme Cartier, Champlain et quelques autres aient fait des découvertes, mais ces grands capitaines, géographes par la volonté des vents et des courants, naturalistes à leurs heures, étaient plus des découvreurs que des chercheurs, tels qu'on l'entend actuellement.

Nos savants ont donc dû attendre que le commerce des peaux décline, que les terres soient défrichées et les sauvages, évangélisés ou massacrés, pour se mettre au travail vers la fin du 19<sup>ième</sup> siècle, pour ne pas dire au 20<sup>ième</sup> siècle, lorsque la révolution industrielle a quelque peu affecté la bonne société canadienne-française de l'époque.

On compte toutefois quelques exceptions, dont une demi-douzaine de religieux spécialistes de la flore et les actes isolés de scientifiques par vocation comme l'abbé J.K. Laflamme qui, vers 1900, se livre à une exploration géologique de la région de Québec, et le capitaine Bernier qui recueille des données scientifiques dans les territoires de l'Arctique. Il faut attendre cependant 1920 pour que les véritables bases de la recherche scientifique québécoise soient posées.

C'est en effet à cette époque que les institutions de haut savoir que sont l'université Laval et celle de Montréal ouvrent leurs École supérieure de Chimie et faculté des sciences. Laval met l'accent sur la chimie industrielle tandis que Montréal se lance dans les sciences naturelles. Les Canadiens-français viennent de s'apercevoir que le savoir et la curiosité scientifiques sont et seront intimement liés à la civilisation économique et industrielle dont les États-Unis, tout proches, se font le fer de lance. L'université McGill l'a déjà

compris, qui, dès 1899, décerne un baccalauréat en sciences au sein de sa faculté des arts.

Les cinquante années qui vont suivre seront celles de l'accumulation du retard des francophones sur les anglophones canadiens et américains, et s'il est un domaine où, en 1975, le Québec a besoin de faire une nouvelle révolution tranquille et se trouver une identité, c'est bien celui de la recherche scientifique.

### OÙ SONT LES CERVEAUX QUÉBÉCOIS

Il ne fait pas de doute que les universités ont assumé la plus grande part des efforts, et pendant longtemps du « leadership », de la recherche au Québec. L'industrie provinciale d'importance a toujours été plus ou moins à la remorque des maisons-mères situées en Ontario ou aux États-Unis. Celles-ci implantaient des usines au Québec pour profiter de la main-d'œuvre bon marché et pas trop malhabile, et non pour y faire de la recherche-développement puisque les cerveaux québécois, n'est-ce pas, y étaient inexistantes.

Bien sûr il y a des exceptions, et les plus brillantes se retrouvent dans l'industrie des produits pharmaceutiques, chez Ayerst en particulier, installés en force à Montréal autour des années 50. C'est l'époque de la célèbre huile de foie de morue. Tant de succès n'ont pas été sans intéresser des compagnies étrangères qui déjà atteignaient le grade de multinationales, et rapatriaient en Suisse ou aux États-Unis ces quelques laboratoires après s'en être portées acquéreur.

La présence du gouvernement provincial étant pratiquement inexistante dans le domaine, et celle des laboratoires du fédéral se faisant à peine sentir au Québec, le développement de la recherche s'est donc trouvé lié à la curiosité, pour ne pas dire parfois aux marottes, des scientifiques, professeurs dans les universités.

Cette recherche libre, au sens le plus large du terme, a longtemps été une sorte d'activité culturelle, louable en soi et dotée de résultats parfois très positifs, mais qui, de par son mécanisme, se révèle aujourd'hui le principal facteur du retard du Québec dans le secteur de la recherche. Là encore des exceptions, dont la plus connue est l'Institut de microbiologie et d'hygiène de Montréal qui travailla en équipe autour du Dr Armand Frappier.

Deux autres facteurs sont responsables de ce non-essor de la recherche: le financement et l'esprit de clocher. Jusqu'en 1970, le professeur d'université n'avait d'autre choix que de se trouver les argentés nécessaires, les principaux pourvoyeurs de fonds étant l'industrie, les grandes fondations et le gouvernement fédéral sur une base individuelle. Ce financement à qui mieux mieux ne fit qu'encourager un système dans lequel un projet de recherche, s'il obtenait les plus fortes sommes, devenait nécessairement le meilleur. Encore à l'heure actuelle la «valeur» d'un chercheur se mesure souvent

vraie recherche ne pouvait s'effectuer que dans un cadre libre. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner qu'à l'aube des années 70, la recherche, au Québec, se concentre dans trois secteurs bien isolés les uns des autres, l'université, le gouvernement, l'industrie. De plus, le manque de concertation, autant que la faiblesse des ressources humaines et financières, est la cause du piétinement et de la quasi-anarchie qui sont encore parmi les grandes caractéristiques de la recherche québécoise.

### DES DOMAINES PRIVILÉGIÉS

Malgré le manque flagrant de coordination entre chercheurs et institutions, plusieurs domaines se trouvent privilégiés en 1975. Certains voient affluer une forte quantité de scientifiques et projets, d'autres se font remarquer par leur qualité dans le concert international, d'autres encore sont avant tout originaux à la géographie et à la société québécoises.

L'eau, les cours d'eau, et l'océanographie plus récemment, font l'objet de vastes recherches tant de la part des gouverne-

Centre de recherche pour la défense de Valcartier (CRDV), de la compagnie RCA limitée, regroupés pour un projet de recherches à long terme sur la fusion thermonucléaire contrôlée.

Le Nord mobilise les énergies de plusieurs universités, du CRDV, du Centre d'études nordiques de l'université Laval, du Centre d'ingénierie nordique de l'École Polytechnique et du Centre de recherche du Moyen-Nord de l'Université du Québec à Chicoutimi.

Les travaux des centres hospitaliers universitaires, de certains hôpitaux, d'instituts comme l'Institut Armand-Frappier et l'Institut de réhabilitation de Montréal, de nombreux centres de recherche universitaire, du ministère des Affaires sociales du Québec, des compagnies pharmaceutiques en partie, font de la santé un secteur fort achalandé, encore que la recherche sociale et socio-sanitaire en soit à ses premiers balbutiements.

L'ingénierie est également un secteur de recherche-développement pour nombre d'industries installées au Québec, pour l'École Polytechnique, l'IREQ et certaines universités. Quant aux sciences humaines, les universités, le gouvernement du Québec et des centres universitaires leur consacrent de nombreux et parfois importants projets en criminologie, bilinguisme, urbanisation et autres sciences sociales.

Ces secteurs sont en passe de devenir de véritables axes à cause, notamment, de l'apparition et de l'essor, vers 1969-1972, de centres, instituts et unités de recherche qui fonctionnent avec des équipes solides, parfois multidisciplinaires, et des fonds assez importants.

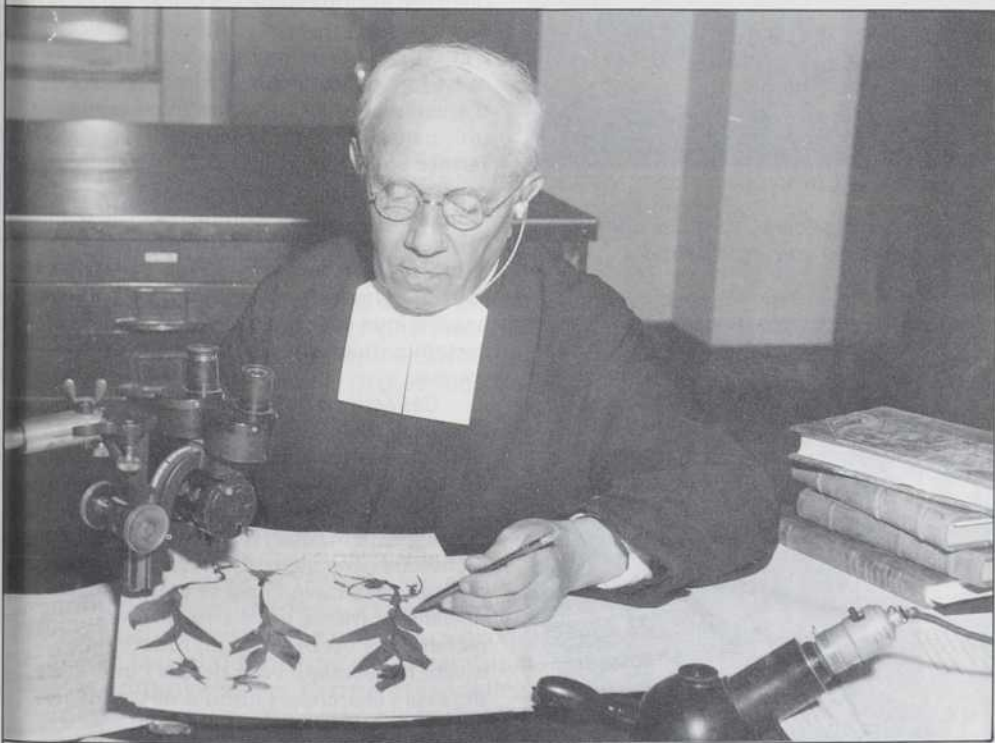
### POUR RATTRAPER LE TEMPS PERDU

Bastion de la recherche, l'université a quand même pour vocation principale l'enseignement, ou du moins l'entend-elle ainsi. Jusqu'en 1960, sauf dans le cas de McGill, les universités du Québec ont connu la recherche départementale et fondamentale, grâce à l'initiative d'individus qui obtenaient leurs fonds du gouvernement fédéral à 90 pour cent.

C'est avec l'arrivée du ministère de l'Éducation et de sa direction générale de l'enseignement supérieur, en 1964, que l'enseignement supérieur et la recherche ont commencé à se structurer. On y a investi comme on l'a fait dans l'ensemble de l'éducation, trait marquant de la révolution tranquille. Les budgets ont augmenté et, dès 1967, le ministère portait une attention particulière à la recherche en mettant sur pied un programme de rattrapage pour les universités francophones.

Tandis que se créait l'Université du Québec, dont le réseau comportait un certain Institut national de la recherche scientifique qui allait bien vite déplaire aux autres universités, lesquelles ne lui trouvaient rien de «national», le ministère élargissait son programme de rattrapage pour en faire le programme de formation de chercheurs et d'action concertée (FCAC).

Le raisonnement du ministère était le suivant: le moyen de développer la



### Les pionniers de la recherche ▲

Les religieux furent nos premiers scientifiques à la fin du 19ième et début du 20ième siècle. Leur intérêt se portait surtout sur les sciences naturelles, telles que la botanique, l'entomologie et la géologie. Nos lecteurs auront reconnu le Frère Rolland Germain, E.C., un naturaliste québécois renommé.

sa capacité de décrocher des contrats ou subventions.

La rivalité entre universités n'a rien arrangé non plus. Chacune, se voulant la meilleure, décida de se lancer dans tout. Il en est résulté une multiplication de programmes et de projets plus ou moins identiques, ce qui eut pour effet d'affaiblir le niveau de la qualité et de disperser les compétences, encore rares à ce moment.

Le développement des laboratoires du gouvernement québécois ne suscita que méfiance chez les universitaires, pour qui la

ments fédéral et provincial (ministère des Richesses naturelles du Québec) que des universités et centres de recherches universitaires: le Centre de l'université Laval, l'INRS-Eau, le Marine Science Centre de McGill, le Groupe interuniversitaire de recherche en océanographie du Québec (GIROQ), l'Université du Québec à Rimouski en liaison avec l'INRS.

L'énergie est un secteur de pointe pour le Québec grâce aux travaux de l'Institut de recherche de l'Hydro-Québec (IREQ), de l'INRS, de l'Université de Montréal, du



#### Au pays du Saint-Laurent ▲

*L'océanographie, ainsi que l'étude des cours d'eau et de l'eau en général, sont des domaines qui suscitent beaucoup de recherches actuellement tant au niveau gouvernemental qu'universitaire.*



#### Un canon à photons ▲

*Le développement de la technique des lasers intéresse plusieurs centres de recherche québécois, dont le Centre de recherche sur la défense de Valcartier et le Laboratoire de recherches en optique et laser de l'université Laval.*

recherche, c'est de former des chercheurs et le meilleur moyen d'avoir de la bonne recherche, c'est d'encourager le travail en équipe, qui assure une stabilité et une meilleure longévité aux projets. Ces derniers, de même que les étudiants, ne sont plus à la merci du scientifique isolé qui part en année sabbatique.

On assiste alors au début d'une véritable structuration de la recherche, avec l'apparition des vice-rectorats à la recherche. C'est aussi l'époque où la recherche québécoise francophone commence à avoir une présence convenable, même sur le plan international. C'est enfin l'éclosion des centres spécialisés, fondés sur des thèmes et avec de véritables équipes.

#### UNE ÉTAPE IMPORTANTE: S'ORIENTER

L'enseignement supérieur étant lié à la recherche, l'opération Orientations du Conseil des universités (1972), puis les opérations sciences appliquées, sciences de la santé et sciences fondamentales du ministère de l'Éducation, destinées à planifier et rationaliser les champs d'intervention des universités, y ont touché de très près. Si la première de ces opérations se fit fort délicatement, on montra plus d'énergie pour les suivantes et certaines universités se firent dire, par exemple: vous fermez votre département de métallurgie, car il y en a trop au Québec. Un réajustement a donc commencé à se réaliser qui ne peut qu'être bénéfique, éviter le gaspillage, même si certains universitaires se sont offusqués de cette atteinte à la liberté académique et même si le prestige de certaines universités en a pris pour son rhume.

Ces actions ont pour résultat qu'à l'heure actuelle, la recherche universitaire s'effectue dans deux cadres de fonctions distinctes: les départements et les centres. Dans les départements, c'est d'abord l'enseignement, assorti accessoirement de recherche généralement libre. Dans les centres, on trouve l'inverse et certains ne dispensent même pas d'enseignement. La recherche y est orientée en fonction de divers facteurs qui vont depuis l'intérêt de plusieurs chercheurs jusqu'à des mandats gouvernementaux.

De par la nature de leurs travaux, les centres et instituts ont tendance à effectuer un rapprochement et des échanges avec les laboratoires gouvernementaux et même avec l'industrie. Dans le cas de l'INRS, les ententes deviennent même formelles: pour l'énergie, entente avec l'IREQ, et pour les télécommunications, accord avec Bell-Northern.

Toutefois, il y a un revers à la médaille. Parce que c'est le moyen le plus sûr d'obtenir des fonds, parce que «ça fait bien» dans la plaquette de présentation de l'université, certains centres ont été créés un peu vite et deviennent en peu de temps des centres fantômes dont les activités se trouvent d'autant plus réduites que leurs chercheurs n'y consacrent qu'un très faible pourcentage de leur temps et de leur énergie.

# POUR TOUS LES GOÛTS

## Recherche fondamentale

La recherche fondamentale consiste en des travaux originaux entrepris dans le but d'acquérir des connaissances scientifiques nouvelles. Elle n'est pas orientée principalement vers un but ou une application pratique spécifique.

## Recherche appliquée

La recherche appliquée consiste également en des travaux originaux entrepris dans le but d'acquérir des connaissances scientifiques ou techniques nouvelles. Cependant, elle est surtout orientée vers un objectif pratique déterminé.

## Développement

Le développement expérimental consiste en l'utilisation des connaissances scientifiques en vue de la production de matériaux, dispositifs, produits, procédés, systèmes ou services nouveaux ou de leur amélioration substantielle.

Ces définitions sont extraites du Manuel de Frascati et utilisées, entre autres, par Statistique Canada et AREQ (Analyse de la recherche au Québec). Deux autres s'y ajoutent, utilisées notamment par le Conseil des sciences du Canada:

## Recherche libre

La recherche libre est de la recherche fondamentale sans rapport avec un objectif pratique ou la résolution d'un problème.

## Recherche orientée

La recherche orientée est de la recherche fondamentale qu'on entreprend pour combler une lacune apparente des connaissances fondamentales dans certains domaines, et à cause de laquelle la réalisation d'un certain projet est ou pourrait être empêchée.

Trois autres définitions et concepts sont utilisés fréquemment:

## Recherche et développement (R&D)

La recherche et développement (R&D) consiste en tout travail systématique de création qui a pour objet d'accroître les connaissances scientifiques et techniques, de leur trouver de nouvelles applications et de développer des méthodes rationnelles d'utiliser ce savoir comme base de nouveaux programmes. (Cela ne comprend pas le travail de routine de rassemblement de renseignements pour fins administratives et opérationnelles ni des études particulières préparées pour supporter ou évaluer les politiques d'une organisation, à moins que celles-ci ne répondent à des critères scientifiques clairement établis. Il faut un élément appréciable de nouveauté ou d'innovation. Par exemple, des tests de routine, sanguins ou bactériologiques, faits à la demande de médecins ne sont pas de la recherche, tandis qu'un programme spécial de tests sanguins lié à l'introduction d'un nouveau médicament est de la recherche.)

## Activités connexes

Les activités connexes sont des opérations liées à la recherche, mais que certains organismes, comme le gouvernement fédéral, ne reconnaissent pas comme «recherches». Ce sont les collectes de données scientifiques, les essais et la normalisation, les études de faisabilité, les études d'opération et les études de mise en marché.

## Programme de recherche

Un programme de recherche est un groupe d'activités de recherche réunies sous un thème ou en vue d'un objectif commun et coordonnées par un directeur de programme.

En raison de conditions historiques, il n'y a pas de véritable spécialisation de telle ou telle université pour tel ou tel champ de recherche. À des degrés fort divers, les universités québécoises touchent un peu à tout, et il est pratiquement impossible d'évaluer sommairement le contenu et la qualité des travaux de chacune.

## LA PRÉSENCE GOUVERNEMENTALE

La recherche gouvernementale est loin d'être négligeable au Québec. En termes de dollars, le gouvernement québécois a dépensé, en 1972, 32 millions pour de la recherche sur son territoire, tandis que le fédéral y allait d'une somme se chiffant entre 72 et 100 millions. Ces montants comprennent les subventions accordées aux hôpitaux, aux universités, à l'industrie, etc.

Les deux gouvernements ont leurs propres laboratoires. Le Québec, pour sa part, a dépensé, en 1972-1973, 18 millions de dollars dans les siens, qui se regroupent principalement dans quatre ministères: Agriculture, Industrie et Commerce, Richesses naturelles et Terres et Forêts. D'autres ministères ont des budgets de recherche assez élevés, mais qui servent soit à des subventions, soit à ce qu'on appelle les activités connexes à la recherche (collectes de données, analyses de routine, études de faisabilité, etc.). Ce sont, par ordre décroissant: Tourisme, Chasse et Pêche, Affaires municipales, Affaires sociales, Éducation, Justice, Revenu, Travail et Main-d'Oeuvre.

Le fédéral effectue ses recherches internes dans les unités de cinq ministères et de deux sociétés de la Couronne, la Défense nationale et l'Agriculture en assumant plus des trois quarts. Sur les 769 chercheurs et techniciens qui travaillent dans ces bureaux et laboratoires fédéraux installés au Québec, seulement sept personnes sont spécialisées en sciences humaines... Pour le Québec, l'équilibre est un peu différent: pour un total de 1 075 professionnels et administrateurs de la recherche, on en compte tout de même 239 en sciences humaines.

Un peu comme le fédéral, Québec a tendance à faire effectuer la recherche en dehors de ses propres laboratoires. Mais il est loin de s'agir d'une véritable politique puisque 58 pour cent des travaux sont réalisés de façon interne et que certains ministères comme les Terres et Forêts, les Richesses naturelles, l'Industrie et Commerce, le Tourisme, Chasse et Pêche ne font pratiquement aucune dépense «extra-muros».

## DES SECRETS BIEN PROTÉGÉS

Bien malin sera celui qui arrivera un jour à savoir ce qui se passe en matière de recherche dans l'industrie. Les seuls éléments connus sont les subventions accordées par un gouvernement, et encore quand ce gouvernement veut bien les rendre publiques... La seule source d'information un tant soit peu valable et qui permette de se faire une idée reste alors un répertoire des centres canadiens de recherche-développement industriels, publié

## Les bastions de la recherche fédérale au Québec

### Ministère de l'Agriculture

110 scientifiques, 78 techniciens, 200 employés de soutien.

Budget: 5 500 000 dollars.

Division de la pathologie vétérinaire de Hull (Maladies susceptibles d'affecter le bétail et la volaille).

Ferme expérimentale de l'Assomption (Tabacs jaunes et à cigares, et leur classification).

Station de recherche de Lennoxville (Augmenter la rentabilité et améliorer la productivité des bovins, porcs et moutons; améliorer l'utilisation des sols ainsi que la productivité des cultures fourragères pour nourrir le bétail).

Station de recherche de Sainte-Foy (La Pocatière et Normandin)

(Recherche sur les terres de récoltes et les sols au Québec).

Station de recherche de Saint-Jean (Recherches pour la rentabilité et le développement de la production des fruits et légumes).

### Ministère de la Défense nationale

105 scientifiques, 300 techniciens, 350 employés de soutien.

Budget: 12 100 000 dollars.

Centre de recherche pour la défense de Valcartier (CRDV). Spécialisé dans la surveillance du territoire, les lasers, les armements, les fusées, l'informatique (lasers à gaz TEA, systèmes de détection de cibles avec des capteurs infra-rouges air-sol pour environnement nordique, extension des pouvoirs des explosifs gélatineux aux températures froides, etc).

### Ministère de l'Environnement

62 scientifiques, 68 techniciens, 110 employés de soutien.

Budget: 3 800 000 dollars.

Centre de recherche forestière des Laurentides (Entomologie, économie des forêts, pathologie sylvicole et génétique des forêts).

Centre météorologique du Canada (Dorval).

Unité de recherche sur la prévision numérique (Dorval).

Service canadien de la faune (Écologie des oiseaux aquatiques dans l'estuaire du Saint-Laurent).

Station de biologie de l'Arctique (Biologie et distribution des populations de phoques et de baleines dans le golfe et l'estuaire du Saint-Laurent).

### Ministère des Transports du Canada

17 scientifiques, 10 techniciens, 8 employés de soutien. Budget: 408 000 dollars.

Bureau d'aménagement du nouvel aéroport international de Montréal (BANAIM) (Élaboration de politiques et de programmes destinés à la mise en valeur du territoire fédéral limitrophe à la zone aéroportuaire de Mirabel).

Parmi les 17 scientifiques, on en compte sept en sciences humaines.

Ce sont les seuls employés de recherche du Fédéral qui travaillent en sciences humaines au Québec.

### Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources

3 scientifiques, 2 techniciens, 1 employé de soutien. Budget: 114 000 dollars.

Centre de recherche minière (Québec), appelé également Groupe de recherche sur la fracture des roches au Québec. Le budget de ce Centre représente 0,5 pour cent du budget de recherche-développement du ministère.

### Office national du film

5 scientifiques, 6 techniciens, 1 employé de soutien. Budget: 219 000 dollars.

Les travaux portent sur les appareils d'enregistrement et de communication sonores sous-marins, ainsi que sur les enregistrements magnétoscopiques.

Source: AREQ — Les données sont de 1972-1973

en 1973 par le ministère d'État canadien aux Sciences et à la Technologie.

Les renseignements contenus dans cet ouvrage ont été obtenus grâce à un questionnaire envoyé à 1 325 «entreprises industrielles canadiennes». Cinq cents sociétés ont répondu... ce qu'elles voulaient bien répondre. On en dénombre 142 qui sont installées au Québec ou ont des unités de recherche au Québec. Dans la presque totalité, ce sont des industries spécialisées qui mettent au point, testent et souvent produisent des machines, équipements ou matières. Il est bon de noter que près de quinze pour cent des sociétés ont répondu en français.

Puisque, semble-t-il, les principales compagnies engagées dans la R-D ont répondu, diverses conclusions peuvent être tirées à partir de ce document. Tout d'abord, plus de 70 pour cent des laboratoires sont installés dans la région montréalaise (100 pour cent dans le cas de la chimie-pharmacie), quelques-uns à l'ouest de Montréal, dans la région de Trois-Rivières, une dizaine à Québec, Sherbrooke, Sorel, Contrecoeur, au Lac Saint-Jean, et c'est à peu près tout.

Les activités comportent beaucoup de chimie, une vingtaine de sociétés œuvrant dans le domaine pharmaceutique, d'autres dans les explosifs, les cosmétiques, les laques et la peinture. Viennent ensuite la machinerie et les pâtes et papiers, les produits électriques (alarmes, radios et ordinateurs). Puis ce sont les aliments et boissons, la première transformation de métaux, les communications, le caoutchouc, les plastiques, les mines, les équipements de transport (avions et motoneiges principalement). Les cas rares ou uniques sont le tabac, le ciment-béton (Lafarge et Saint-Laurent), les ascenseurs (F.X. Drolet à Québec), les lasers (Gentec à Québec).

Le personnel employé à la recherche varie beaucoup d'une industrie à l'autre. Il est par ailleurs difficile de déterminer le temps de travail consacré à la R-D par des scientifiques et ingénieurs qui ont d'autres fonctions dans l'entreprise. Ainsi, quand Pratt and Whitney (l'ex-United Aircraft) de Longueuil annonce que 738 personnes sont engagées dans la recherche, il y a fort à parier qu'une partie d'entre elles ont d'autres tâches proches de la production. Cela est encore plus évident dans les petites industries.

Fait curieux, on découvre que quelques sociétés ont leur siège social à Montréal et effectuent beaucoup de recherche à l'extérieur du Québec. Uniroyal, par exemple, n'a que 24 employés de recherche au Québec, contre 132 en Ontario. Enfin, il est flagrant que les grandes compagnies canadiennes réalisent leur R-D à l'extérieur du Québec, particulièrement en Ontario: ainsi Bell Northern emploie 164 chercheurs au Québec contre 920 dans le reste du pays; Canadian General Electric, 4 contre 410; etc... En réalité, il semble bien que seulement 15 pour cent de la recherche canadienne se fait au Québec.

### UN FOUILLIS D'IDÉES

Le retard du Québec en matière de recher-



### Toujours plus hydro-québécois ▲

*Les besoins en énergie constituent une des grandes préoccupations du Québec. Pour être en mesure de répondre à la demande toujours croissante, l'Hydro-Québec poursuit des recherches tant fondamentales qu'appliquées, à son propre centre de recherche (IREQ).*

che est peut-être moins grave que son incapacité à s'organiser rationnellement et à prévoir un développement à long terme. Que cela plaise ou non à certains scientifiques, il s'agit de politique et, au Québec, plus spécifiquement de politique scientifique et politique fédérale-provinciale.

La politique scientifique, selon l'UNESCO, c'est «l'ensemble des mesures législatives et exécutives visant à augmenter, organiser et utiliser le potentiel scientifique et technologique d'un pays, afin de rencontrer les besoins de cet État en matière de développement et d'affermir sa position internationale». Si on en oublie les derniers mots, cette définition en vaut d'autres.

Un peu de logique suggère de commencer par le début et donc de savoir quels sont les besoins de l'État. Et là, personne n'a l'air de trop le savoir. À Ottawa et à Québec, chez les hommes politiques et chez les scientifiques, chacun a bien quelques idées, mais aucun organisme, qu'il s'agisse du ministère d'État aux Sciences et à la Technologie, du Conseil des sciences du Canada ou du Comité ministériel des politiques scientifiques du Québec, n'a encore réussi à les rassembler pour en faire une liste ordonnée et si possible cohérente dont on pourrait tirer des axes de développement.

En fait, c'est encore le chercheur qui détermine ce qui est bon pour la société. Mais il y a de bonnes chances pour que la société évolue aussi vite et même plus vite que lui. Et alors que dans le domaine de la santé il étudie encore l'homme malade, il est déjà évident que c'est sur l'homme en bonne santé qu'il faut se pencher. Car les maladies les plus graves ne sont plus les maladies «contagieuses», mais plutôt les maladies de «civilisation» liées à l'industrialisation et à l'urbanisation rapides: accidents, cardiopathies, cancer, stress, inadaptations psycho-sociales.

L'État n'a plus le choix, il doit fixer des orientations. Et autrement que par les décisions à court terme que sont les attributions de subvention à tel chercheur ou telle entreprise. Mais la politique, même scientifique, reste de la politique, sujette à toutes sortes de conflits et pressions, influencée par de gros intérêts, et c'est ainsi que les décisions finissent par ne pas se prendre, du moins les plus importantes.

### UN SEUL GRAND PATRON

Le contexte fédéral-provincial est peut-être encore plus grave, au moins pour le Québec. Historiquement, le gouvernement fédéral a toujours pris les devants, subventionné en premier, institué des comités d'enquête, mis sur pied des organismes. Le chercheur québécois a donc une longue tradition de rapports avec Ottawa. Ses travaux ont toujours été financés aux trois quarts par le Conseil national de recherches du Canada, par le Conseil des recherches médicales du Canada, par le Conseil des arts du Canada, et même par le Conseil de recherches pour la défense du Canada.

Le Comité sénatorial sur la politique scientifique, le comité Lamontagne, relève du fédéral. Ce que disent les trois volumes de son rapport et notamment les recommandations concrètes du dernier a peut-être fait grogner des chercheurs, mais au moins ce rapport a été produit. À Québec, le Comité ministériel et le Conseil de la politique scientifique sont des organismes très récents (1971-1972) qui en sont encore au stade de l'analyse de la situation. Pour le milieu de la recherche québécoise, un des seuls gestes concrets de son gouvernement reste encore l'instauration du programme de subventions FCAC du ministère de l'Éducation en 1970.

Dans les faits, la conséquence de cette situation, c'est que le gouvernement fédéral décide de la recherche qui s'effectue au Québec. Et les budgets accordés par les deux gouvernements sont là pour confirmer. Selon les études et les chiffres recueillis par les enquêteurs du projet AREQ (Analyse de la recherche au Québec) du Conseil de la politique scientifique du Québec, les sommes totales investies pour la recherche par le fédéral sur le territoire québécois en 1972-1973, s'élevèrent à 72,5 millions de dollars et même peut-être à 100 millions, car on ne sait pas au juste ce qui a été versé aux entreprises. À la même époque, le gouvernement québécois n'a dépensé que 32 millions, dont 18 millions dans ses propres laboratoires. Pour avoir une idée de la faiblesse de la recherche au Québec, il suffit de savoir que les 72,5 millions du fédéral ne représentent que 10 pour cent de l'ensemble de ses dépenses de recherche dans tout le Canada.

Puisque c'est Ottawa qui a l'argent, il faut donc discuter. Parce que le Québec trouve que le gouvernement central ne tient pas compte de ses particularités, le retard notamment, et de ses besoins spécifiques, son gouvernement a tendance à rechigner. Mais la souveraineté scientifique ne vaut guère plus que la souveraineté culturelle par les temps qui courent et, en fin de compte, petit à petit, le Québec se trouve pris à la

remorque des décisions fédérales. Or celles-ci suivent le rapport Lamontagne qui ne fait pas grand cas des provinces, leur accordant tout au plus une consultation par an...

### SAVOIR CE QU'IL NE FAUT PAS FAIRE

Au train où vont les choses, le Québec n'a plus tellement le choix: ou bien il agit, par le truchement de son Comité ministériel des politiques scientifiques, ou bien il renonce définitivement et ses institutions ne deviennent au mieux que des organismes consultatifs pour les autorités fédérales, avec le résultat que l'on peut attendre quand on n'est pas le plus influent dans le «lobbying». Agir est possible, avec les pieds sur terre, en tenant compte de moyens limités, et même des crocs-en-jambe d'Ottawa qui a le pouvoir de dépenser, donc tous les pouvoirs comme l'affirme candidement le sénateur Lamontagne.

Une fois établis les aspirations et les besoins du Québec et des Québécois, des choix devraient s'opérer. Nombre de scientifiques québécois ont déjà souligné la nécessité de se spécialiser. Michel Slivitsky, secrétaire du Comité ministériel, la reprend: «Il faut chercher à bâtir un système de recherche francophone québécois, mais on est soumis à un environnement nord-américain anglophone. Nous, nous n'avons pas les moyens d'être dans tous les domaines et, en plus, d'y exceller. Il ne faut donc pas copier les systèmes voisins, mais plutôt regarder ce qui se passe en Suisse ou en Suède, pays qui ont choisi de se spécialiser dans trois ou quatre axes majeurs. Universités, industries et gouvernement y travaillent parallèlement et conjointement. Pour nous, au Québec, il est important de décider ce qu'il ne faut pas faire.»

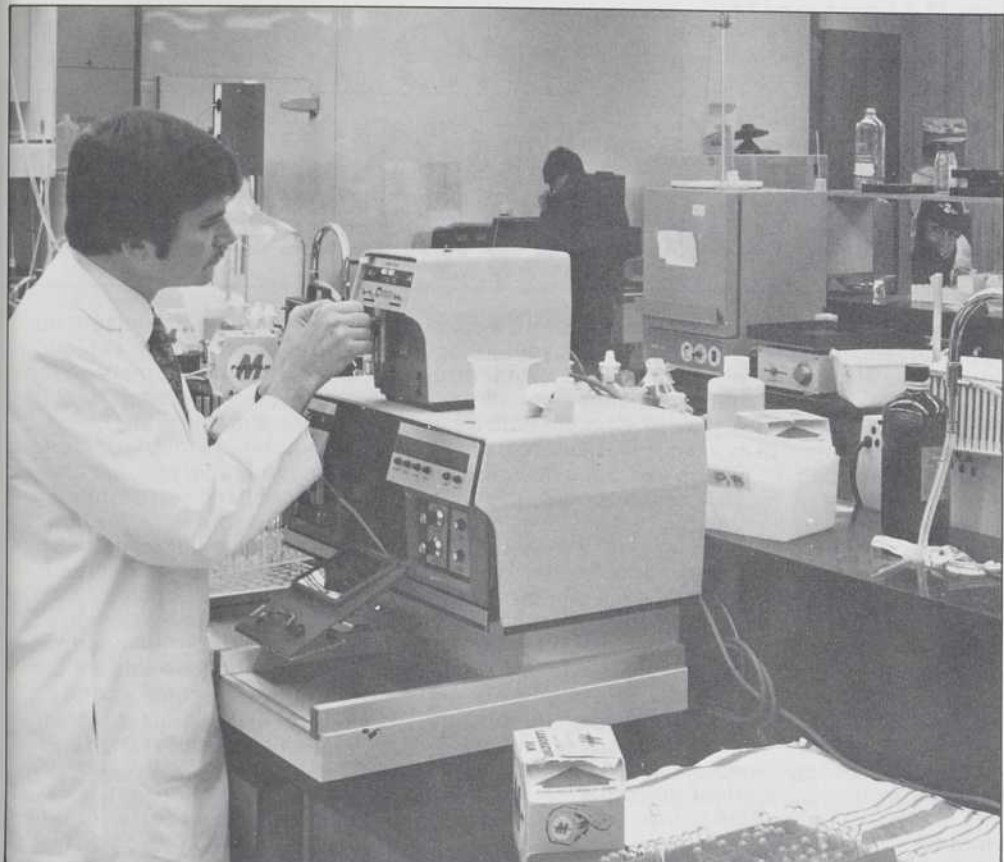
C'est ce que l'UNESCO appelle «occuper un espace scientifique qui dépasse l'espace géographique». Mais pour en arriver là, il faut convaincre bien du monde, des institutions, et les chercheurs dont la liberté sera si odieusement bafouée. Heureusement, il est une race de plus en plus vigoureuse de chercheurs qui ont compris la nécessité et les bienfaits de ce tournant de la recherche. La présence d'une nouvelle génération en sciences humaines et sociales, domaine en plein essor au Québec, n'est pas étrangère à cette évolution générale que l'on ressent maintenant dans presque tous les secteurs.

La semi-anarchie actuelle, encouragée par le manque total de concertation entre le fédéral, ses dollars, et les désirs du Québec, à peine corrigée par les opérations de rationalisation du ministère de l'Éducation, ne peut prendre fin que par de sérieuses opérations de planification procédant d'une véritable politique scientifique.

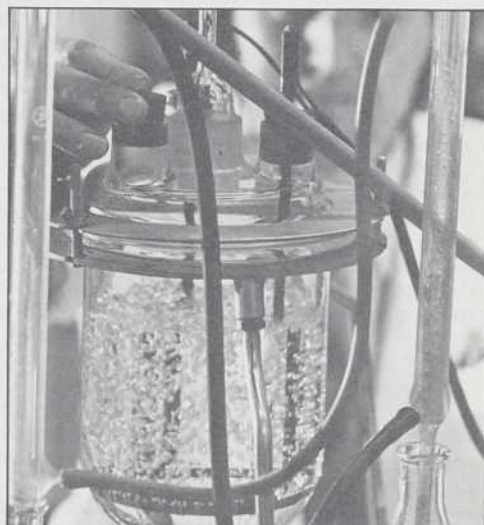
Une redistribution des rôles s'impose également. «Cela peut vouloir dire, précise M. Slivitsky, que les recherches en sylviculture, le développement d'une nouvelle espèce, la machinerie agricole, le nouveau procédé d'extraction d'un métal devraient

## D'hier à aujourd'hui

- 1821** Fondation de l'université McGill
- 1852** Fondation de l'université Laval
- 1860-1900** Travaux scientifiques des naturalistes (abbés Brunet, Provancher, Huard, Laflamme)
- 1873** Fondation de l'École Polytechnique
- 1899** Premier baccalauréat en sciences à l'université McGill
- 1917** Création du Conseil national de recherches du Canada, première manifestation du rôle du gouvernement dans la vie scientifique
- 1920** Fondation de l'École supérieure de chimie de l'université Laval, future faculté des sciences  
Fondation de l'Université de Montréal et de sa faculté des sciences
- 1923** Fondation de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS)
- 1925** Premières bourses du gouvernement de la province de Québec pour des études supérieures à l'étranger
- 1930-1940** Essor du milieu scientifique québécois et de la recherche grâce aux efforts d'hommes comme l'abbé Alexandre Vachon (chimie), Adrien Pouliot (ingénierie et mathématiques), Jacques Rousseau (naturaliste), Louis Berger (médecine), Georges Préfontaine (biologie marine), Léo Pariseau (physique médicale)
- 1935** Publication de «La flore laurentienne» du Frère Marie-Victorin qui fonde le Jardin et l'Institut botanique de Montréal
- 1940-1950** Création d'un Office de recherches scientifiques et industrielles du Québec  
Apparition des premières équipes de recherche (Institut de microbiologie et d'hygiène de Montréal, Station de biologie marine)
- 1947** Création du Conseil de recherches pour la défense
- 1951** Première Commission royale d'enquête sur l'avancement des arts, des lettres et des sciences. Cette année-là, le Canada se donne une politique nucléaire, prenant ainsi une de ses premières décisions de politique scientifique
- 1952** Création de l'Énergie atomique du Canada Ltée, société de la Couronne
- 1954** Fondation de l'Université de Sherbrooke
- 1957** Création du Conseil des arts du Canada pour «venir en aide aux arts et aux sciences sociales et humaines»
- 1960-1963** Première Commission royale d'enquête sur la politique scientifique (commission Glassco).
- 1964** Création du ministère de l'Éducation du Québec et de sa Direction générale de l'enseignement supérieur
- 1966** Création du Secrétariat des sciences du Canada
- 1966** Création du Conseil des sciences du Canada (société de la Couronne en 1969) pour l'analyse de la science non gouvernementale. Le Conseil est «la voix des chercheurs» auprès de l'État
- 1967** Création de l'Institut de recherche de l'Hydro-Québec
- Formation du Comité sénatorial sur la politique scientifique (Comité Lamontagne)
- 1968** Création de l'Université du Québec
- 1968-1969** Création des postes de vice-rectorats à la recherche dans les universités Laval, de Montréal, de Sherbrooke, du Québec
- 1969** Mise sur pied du réseau de l'Université du Québec et création notamment de l'Institut national de la recherche scientifique auquel la loi de l'Université du Québec donne pour mandat la recherche orientée, ordonnée au développement du Québec
- Création du Conseil des universités du Québec
- Création du Centre de recherche industrielle du Québec pour aider la petite et moyenne entreprise en particulier
- Publication du dixième rapport de l'OCDE sur les politiques scientifiques nationales: le Canada
- Création du Conseil des recherches médicales du Canada (section du CNRC dès 1960)
- 1970** Création de la Commission de la recherche du Conseil des universités
- Le ministère de l'Éducation met en place le programme de Formation de chercheurs et d'action concertée
- 1971-1973** Publication des trois volumes du rapport du Comité Lamontagne
- 1971** Création du ministère d'État canadien aux Sciences et à la Technologie
- Création du Comité des politiques scientifiques du Québec
- Opération Orientations du Conseil des universités en vue d'esquisser les axes de développement des universités et éviter les duplications
- Ouverture du Complexe scientifique du Québec, à Sainte-Foy
- 1972** Création du Conseil de la politique scientifique du Québec
- Le ministère de l'Éducation lance les Opérations sciences appliquées, sciences de la santé et sciences fondamentales qui viennent en fait compléter l'opération Orientations du Conseil des universités
- 1973** Le Conseil de la politique scientifique du Québec commence son projet AREQ (analyse de la recherche au Québec), vaste enquête en vue de monter un inventaire de la recherche-développement au Québec. Les travaux sont publiés au fur et à mesure de 1973 à 1975.



légaré et kedl limitée



**Pour une meilleure santé ▲**

Les recherches dans le domaine de la santé ont pris beaucoup d'ampleur. Gouvernements, universités, centres hospitaliers universitaires et compagnies pharmaceutiques ont contribué à les développer.

être du ressort de l'entreprise, tandis que les recherches à long terme, de dix ou quinze ans, seraient confiées à des instituts gouvernementaux spécialisés, capables d'assurer une longévité aux projets sans se tracasser de rentabilité immédiate».

Le Centre de recherches industrielles du Québec (CRIQ) est un exemple typique du problème de réunir des éléments difficilement compatibles: la recherche gouvernementale, les réussites technologiques et commerciales. Les succès technologiques sont peut-être là, mais pas les succès commerciaux.

**DES TRAVAILLEURS QU'ON NE PEUT RECYCLER**

Dans le grand débat de la science et de la recherche, les chercheurs se démènent comme ils peuvent. Devenir chercheur, en plus d'exiger de longues années d'études, souvent des sacrifices, demande aussi de prendre le risque de se trouver sans autre emploi que celui de professeur de cégep si le vent tourne et qu'on n'a plus besoin de spécialistes dans le domaine.

Le Québec manque de diplômés de 2<sup>ième</sup> et 3<sup>ième</sup> cycles. En dix ans, il n'a produit que 2 000 docteurs sur 73 000 diplômés. C'est très peu, surtout quand on a déjà du retard. Et former un chercheur est long et coûteux: cinq ans et environ 100 000 dollars. De plus, les technocrates y voient un gros risque: le chercheur n'est pas flexible, il ne se recycle pas aussi facilement qu'un autre travailleur. On ne

passé pas de la chimie à l'écologie du jour au lendemain. On n'y passe même pas du tout, on devient professeur de cégep.

Et puis, si en génie le maximum de productivité est atteint vers l'âge de 30-35 ans, ce n'est qu'en fin de carrière qu'un spécialiste des sciences humaines donne le meilleur de lui-même. La recherche est vraiment une affaire de longue haleine, sauf sans doute dans l'industrie où les impératifs de la rentabilité accélèrent le processus.

La formation des talents, grâce au programme FCAC et à un engouement pour les sciences humaines, est en progression. Dans ce secteur, au moins, le Québec rattrape son retard. Pour peu que des politiques québécoises soient nettement mises de l'avant, centrées sur quelques axes dans lesquels le Québec a déjà fait ses preuves et qui sont les véritables moteurs de son développement, il ne manquera plus qu'une volonté politique pour discuter ou ne pas discuter avec Ottawa. Malgré ce qu'en disent certains, à quoi servirait-il de posséder le savoir quand on n'a pas le pouvoir?



**Bibliographie**

*Aspects de la politique scientifique du Canada*, Conseil des sciences du Canada, 1974

*Une politique scientifique canadienne*, rapport du Comité sénatorial de la politique scientifique, publication du gouvernement du Canada, Volumes I (1971), II (1972) et III (1973)

*Rapport annuel 1973-1974*, Conseil de la politique scientifique du Québec, Editeur officiel du Québec, Québec, avril 1975

*Les principes de la politique scientifique du Québec*, Comité ministériel des politiques scientifiques



Une série expliquant les divers procédés actuellement employés dans le monde pour produire l'électricité et ceux qu'on est à mettre au point.

# 1. les turbo-alternateurs

Il y a courant électrique lorsque des électrons se déplacent dans une direction déterminée. Certains atomes ne retiennent que très faiblement leurs électrons les plus externes, de sorte que ceux-ci peuvent être libérés et déplacés d'atome en atome. Pour produire de l'électricité, il faut tirer parti d'une force active quelconque, c'est-à-dire d'une source primaire d'énergie, pour provoquer un tel mouvement.

### Masse et énergie ( $E = mc^2$ )

La matière peut se transformer en énergie et inversement l'énergie se transformer en matière, les physiciens l'ont démontré. La masse d'un atome est légèrement inférieure à la somme des masses de ses particules composantes considérées séparément. Ce défaut de masse correspond à une certaine quantité d'énergie libérée lors de la réunion de ces particules.

Au contraire, lorsqu'on fournit de l'énergie à un atome de façon appropriée, des électrons s'en détachent en absorbant une partie de cette énergie, c'est-à-dire en augmentant leur masse. Plus les électrons libérés absorbent d'énergie, plus leur masse augmente. En reprenant une place dans un atome voisin, chacun de ces électrons perd son supplément de masse qui redevient énergie. On peut donc avoir une réaction en chaîne dans un circuit si on dispose, pour la déclencher, d'une force suffisante pour vaincre la somme des résistances qui s'opposent au passage des électrons.

### La poussée initiale

Diverses forces électromotrices peuvent servir à mettre en route les électrons: friction, chaleur, lumière, pression mécanique, réaction chimique... C'est cependant le magnétisme qui s'avère la plus importante, car il constitue le seul moyen pratique de produire de grandes quantités d'électricité à un prix abordable. On y a recours pour produire plus de 99% de l'énergie électrique consommée dans le monde.

Le principe est le suivant: un courant électrique apparaît dans un conducteur quand on le déplace à travers les lignes de force d'un champ magnétique (figure 1 et 2). Plutôt

qu'un simple fil droit, il est plus pratique d'employer une boucle de fil et de la faire tourner dans le champ magnétique (figure 3). Chaque côté de la boucle traversera alors les lignes de forces deux fois par tour, une fois dans un sens et une fois dans le sens opposé. Les électrons seront déplacés dans la boucle alternativement dans un sens puis dans l'autre: on aura un *courant alternatif*. Le nombre de cycles par seconde dépend de la vitesse de rotation de la boucle. En employant des installations appropriées, on peut au choix obtenir dans un circuit extérieur un courant alternatif ou un courant continu (figure 4 et 5).

### Les alternateurs

Les alternateurs des centra-

les électriques produisent du courant alternatif en exploitant le même principe, mais de façon inverse. Ils comportent un électro-aimant (rotor) qu'on fait tourner à l'intérieur d'une enceinte (stator) où des boucles sont fixées en permanence. Ici, ce sont donc les lignes de force du champ magnétique qui sont mobiles et viennent rencontrer les boucles.

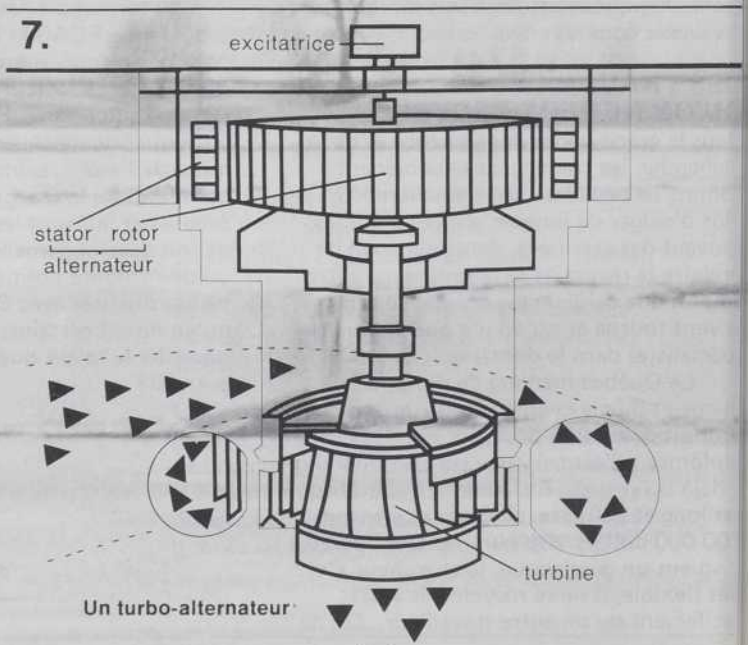
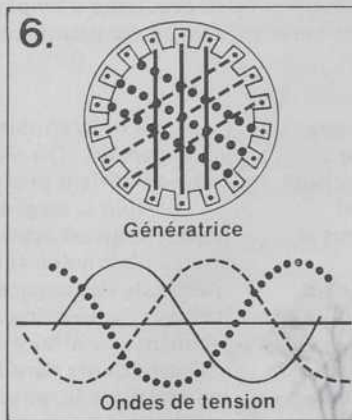
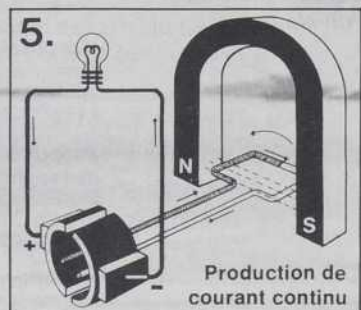
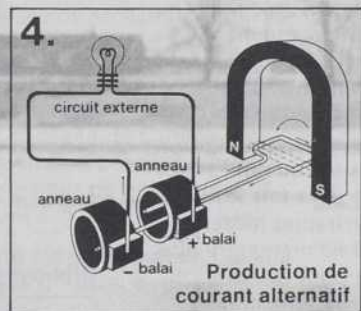
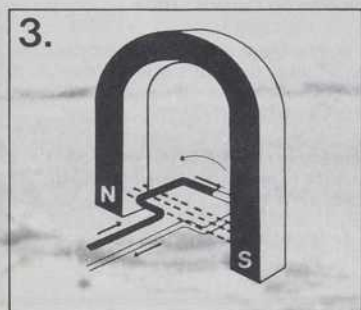
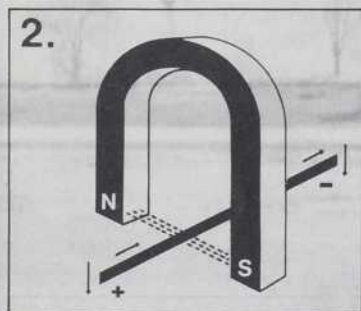
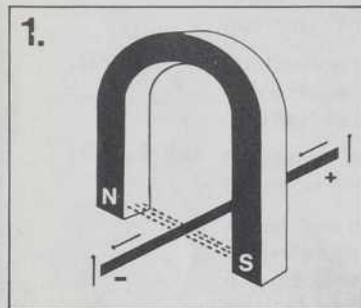
L'électro-aimant doit être alimenté en courant continu. Une dynamo (excitatrice) est montée sur le rotor à cette fin.

Il est avantageux quant au réseau de disposer d'un courant triphasé, c'est-à-dire de trois ondes de tension décalées qu'on transporte sur une même ligne au moyen de conducteurs séparés. Cela permet de réaliser un réseau plus stable tout en employant moins de conducteurs. On obtient un courant triphasé en divisant les boucles de l'alternateur en trois groupes (figure 6).

### Les turbines

Les alternateurs des centrales électriques sont généralement entraînés par des turbines dont le rôle est de capter l'énergie d'un fluide en mouvement pour la transformer en énergie mécanique.

Il existe plusieurs sortes de turbines et différents types de centrales électriques. Il en sera question dans les textes subséquents de la présente série.



# COMMENT RÉGLER LES PROBLÈMES DU MONDE (ET LES VÔTRES)

texte: René-Guy Chédanne

illustrations: Diane Lagacé

## Un jeu pour découvrir toutes les facettes d'un problème

«Commençons par refaire le monde!»

C'est ainsi que débute une série de jeux heuristiques appelée GRIPS. Mais un jeu heuristique, qu'est-ce que c'est? L'heuristique, d'abord, est la science, ou l'art, de la découverte. Et un jeu heuristique est celui qui sert à la découverte, qui cherche à développer chez les participants l'aptitude à percevoir et à comprendre les situations et les problèmes, à inventer des solutions. Le champ d'application est donc très vaste: qui n'a pas de problèmes?

Ce sont des professeurs de l'Université de Montréal, MM. Len Warshaw et Ron Levy, ainsi que M. Reg Talbot, de l'Université de Manchester, qui ont conçu et développé ce jeu dans le but d'entraîner des étudiants en architecture à l'identification, la structuration et la résolution de problèmes.

GRIPS (Gaming, Relationship, Interactions, Problems & Systems) met l'accent sur l'étude des relations et des interactions entre les participants et les situations, et sur une approche systémique des problèmes. Il s'agit de chercher à situer chaque problème en relation avec ses causes, ses effets, les problèmes connexes, etc... On a baptisé cette démarche, approche globaliste.

L'approche traditionnelle, parcellaire, cherchait plutôt à isoler un problème pour le définir plus clairement dans le but de faciliter la recherche de solutions. Les exemples d'approche parcellaire sont légion. Prenons le cas bien connu du barrage d'Assouan en Égypte, construit pour fournir à ce pays l'énergie nécessaire à son industrialisation.

Il était logique de vouloir utiliser le potentiel du Nil dont les crues périodiques inondaient la Basse-Égypte. Le barrage devait donc fournir du courant électrique toute l'année et, en outre, régulariser le cours du fleuve. Ce qui fut dit, fut fait. Les buts visés furent atteints. Mais des conséquences tragiques, qu'on aurait pu prévoir, ne tardèrent pas à se faire sentir.

Les populations riveraines du barrage, autrefois indemnes, sont maintenant atteintes de bilharziose, maladie provoquée par des larves qui se développent dans les eaux calmes stagnantes. En outre, la suppression des crues du Nil, en interrompant l'apport de limon fertile, entraîne un appauvrissement des terres tel qu'une large proportion de l'électricité fournie par le barrage doit être utilisée pour couvrir les besoins en énergie des usines de fertilisants. Et nous ne citons ici que les conséquences les plus connues.

Plus près de nous, lorsqu'un groupe financier détruit des dizaines de maisons à loyer modique pour faire place à un immeuble en hauteur, il se préoccupe essentiellement de maximiser le taux d'occupation du sol afin d'en tirer un profit le plus élevé possible. Ce faisant, il ne s'interroge pas sur les conséquences sociales de la destruction de ces habitations, ni sur les effets sur la qualité de la vie dans la ville, ou sur l'engorgement soudain des transports publics provoqué par les mouvements pendulaires de déplacement des travailleurs de et vers le nouveau complexe immobilier...

L'approche globaliste réagit contre ce type de démarche et préconise que tout phénomène soit étudié dans sa totalité, que tout élément le composant soit mis en relation avec cette totalité. GRIPS, avec sa série de 4 jeux, satisfait cette approche. Voyons comment il peut s'appliquer dans le cas d'une rencontre de parents et de professeurs qui cherchent un moyen d'améliorer la participation des étudiants.



### UN MODÈLE DU MONDE

Les participants doivent d'abord construire un modèle du monde constitué de 10 catégories ou moins. Ils commencent par se mettre d'accord sur la désignation et le nombre de ces catégories (fig. 1).

1



BEAU!... LE TEMPS EST ECOULÉ... SI JE RÉSUME VOS... HEU... DISCUSSIONS, JE CROIS BIEN QU'ON PEUT Y RETROUVER VOS CATÉGORIES... TOUT LE MONDE EST D'ACCORD?

MAINTENANT, POUR LA 2<sup>e</sup> ÉTAPE, VOUS DEVREZ DÉFINIR CES CATÉGORIES EN DRESSANT UNE LISTE DE LEURS ÉLÉMENTS!

environnement		structures sociales	théories & philosophies	science & technologie
temps	lieu	activité	objets	facteurs humains

Dans une deuxième étape, ils définissent les catégories en établissant une liste des éléments qui les composeront (fig. 2).

2

HE BIEN, CE CI N'EST PAS DU TOUT UN MAUVAIS MODÈLE...



environnement	structures sociales	théories & philosophies	science & technologie	
terre & minéraux gravité pression chaleur et froid eau végétation climat bactéries gaz clarté, noirceur sons faune	groupes de service groupes anormaux marginaux associations groupes ethniques individus groupes captifs groupes religieux coopératives familles bandes communautés nations	behaviorisme utopies optimisation révolution idéisme athéisme & théisme anarchie relativité systèmes éthique & morale socialisme débrouillardise évolution prise en charge	sciences pures technologie spatiale écologie hydraulique technologie du bâtiment communications transport recyclage management mécanique océanographie information économie sciences sociales criminologie médecine	
temps*	lieu*	activité	objets	facteurs humains
n'importe quand jamais demain 1980 an 2000 et plus préhistoire époque post-industrielle avant J.C. maintenant 1945 dans 5 ans	autres planètes espace région urbaine Arctique sous la mer sur la mer région rurale ici régions isolées tropiques partout	échanger produire enseigner soigner consommer détruire apprendre mener plaider se reposer aimer créer aider	véhicules terrestres véhicules aériens abris structures empaquetage outils-extension mentale outils-extension manuelle mobilier objets d'art vêtements emballage conduits et cables	grandeur haine faim orgueil amour force maladie avarice mobilité mort naissance sens stress peur superstition jugement

\* Ces 2 catégories peuvent se limiter à «ici» et «maintenant», selon les intérêts particuliers...

Le modèle ainsi obtenu est généralement trop vaste et trop complexe pour qu'on puisse aisément le visualiser. Il faut donc le réduire. Pour éviter de biaiser le modèle, c'est le hasard qui fixera le choix des éléments. On obtient maintenant un modèle plus maniable (fig. 3). Il formera le point de référence des participants et sera leur langage commun.

3

NOUS ALLONS MAINTENANT RÉDUIRE CE MODÈLE AFIN DE LE RENDRE PLUS MANIABLE. POUR PRÉSERVER L'IMPARTIALITÉ LORS DE LA RÉDUCTION, NOUS ALLONS UTILISER UNE MÉTHODE ALÉATOIRE... OU SONT LES DÉS?



environnement	structures sociales	théories & philosophies	science & technologie	
terre et minéraux eau sons pression bactéries gaz	associations notions groupes religieux groupes anormaux coopératives bandes	utopies débrouillardise éthique et morale évolution socialisme optimisation	communications recyclage information médecine management sciences pures	
temps	lieu	activité	objets	facteurs humains
jamais dans 5 ans 1945 demain préhistoire avant J.C.	Arctique régions isolées partout sur la mer autres planètes région rurale	consommer mener détruire aider se reposer échanger	objets d'art outils-extension mentale conduits et cables mobilier structures	maladie jugement orgueil dimensions superstition avarice

### À CHACUN SON RÔLE

Les participants entreprennent maintenant un jeu de rôles, le rôle ayant ici un sens large qui déborde le cadre purement professionnel pour y inclure par exemple, la mère, le chômeur, le drop-out, l'enfant... Le groupe en établit une liste qui, par la suite, est réduite, encore au hasard, à un nombre de rôles égal à 1,5 fois le nombre de participants. Chaque participant

tire alors au sort un rôle dans cette liste réduite. Sans le révéler, chacun essaie maintenant de faire deviner son rôle aux autres en se définissant par rapport au modèle réduit de la fin du premier jeu. Pour ce faire, il choisit, dans chaque catégorie, un élément, et un seul, qui lui paraît le plus approprié à son rôle. En étudiant le choix de chacun, il tente aussi d'identifier le rôle échu aux autres participants. On compare ensuite les résultats (fig. 4). On s'aperçoit alors à quel point les choix peuvent différer à partir des mêmes éléments.

Le groupe continue ainsi à discuter leur choix d'éléments...

Cette étape tend en fait à montrer l'importance de la perception de stéréotypes...

Jean est la femme de ménage, Alphonse est l'avocat, Marc l'aviateur et enfin Marguerite le criminel.



4

À ce point-ci, on peut interrompre la séance pour une durée plus ou moins longue: chacun des participants doit remplir un **curriculum vitae** du personnage qu'il incarne, indiquant un état-civil, des occupations professionnelles, un employeur s'il y a lieu, ses intérêts particuliers, etc... suivant le modèle habituel des **curriculum**. À la réunion suivante, les participants peuvent même adopter un déguisement correspondant à leur rôle afin de mieux intérioriser leur personnage. Chacun communique alors son **curriculum** aux autres, et répond aux questions qui lui sont posées afin de le préciser. À la fin de ce jeu, tous ont dû faire un gros effort d'identification à leur personnage, en même temps que de perception des personnages incarnés par les autres.

Cette petite opération nous donne la liste suivante:

5

environnement <i>pression</i>	structures sociales <i>coopératives</i>	théories & philosophies <i>débrouillardise</i>	science & technologie <i>médecine</i>
temps <i>jamais</i>	lieu <i>région rurale</i>	activité <i>détruire</i>	objets <i>conduits et cables</i>
			facteurs humains <i>jugement</i>

**LES CRISES SURVIENNENT**

Ce troisième jeu amène les participants à faire intervenir des crises (guerre, grève, effondrement de la bourse...). Dans un premier temps, on tire au sort, à partir du modèle global réduit (fig. 3), un seul élément pour chacune des catégories. Le résultat apparaît dans la figure 5. Ces mots doivent servir de «déclencheurs». Maintenant, chaque participant choisit au hasard un de ces mots. À partir de celui-ci, il doit formuler au moins trois idées, trois propositions, découlant de son rôle. Parmi les idées qu'il a émises, il conser-

		1	2	3	4	6
AVIATEUR 1	ÉTABLIE UN CAMP SCOUT À PROBISHER BAY AFIN DE DÉVELOPPER LE CARACTÈRE ET LES VALEURS DE LEADERSHIP NÉCESSAIRES À L'AVENIR DU PAYS.	hatched	hatched	hatched	hatched	
AVOCAT 2	IL EXISTE DES TRAVAUX NUISIBLES À LA SANTÉ... MAIS EN LEVER À L'HOMME LE DROIT AU TRAVAIL POURRAIT LE DÉTRUIRE MORALEMENT...		hatched	hatched	hatched	
FEMME DE MÉNAGE 3	LES CLINIQUES SONT MOCHES ET IMPERSONNELLES... J'AIMERAI AVOIR UN MÉDECIN QUI CONNAISSE MA FAMILLE...			hatched	hatched	
CRIMINEL 4	LES GENS NOUS JUGENT SELON L'IMAGE QU'ON LEUR DONNE... PLUS NOUS SOMMES DISCRETS, MOINS ON PEUT PORTER DE JUGEMENT SUR NOUS...				hatched	

ve celle qui lui paraît la plus intéressante et l'inscrit dans une matrice d'interaction (fig. 6).

Il s'agit d'évaluer le degré de relation qui existe entre les différentes propositions prises deux à deux en leur attribuant une cote allant de 0 (pas de relation) à 3 (très forte relation). Ces valeurs sont inscrites dans la case correspondante de la matrice d'interaction (fig. 7).

7

	1	2	3	4
1				
2	1			
3	1	3		
4	0	1	0	

	1	2	3	4
1				
2	3			
3	1	3		
4	2	1	2	

	1	2	3	4
1				
2	2			
3	2	3		
4	0	2	3	

	1	2	3	4
1				
2	3			
3	1	3		
4	2	2	2	

JE ME DEMANDE BIEN OÙ ON VA EN ARRIVER EN ASSOCIANT DES CONCEPTS AUSSI DIFFÉRENTS...

On additionne ensuite les points afin d'obtenir le total combiné pour chaque case (fig. 8).

8

ON VA MAINTENANT EXAMINER LES CONCEPTS ET VOIR CELS QUE VOUS AVEZ ÉVALUÉS COMME AYANT LA PLUS FORTE RELATION. POUR CE, IL FAUT ADDITIONNER TOUTS LES POINTS POUR OBTENIR UN SCORE COMBINÉ POUR CHAQUE CASE. CECI NOUS AIDERA À FORMER LES ÉQUIPES POUR LA PROCHAINE ÉTAPE DU JEU. VOYONS PAR EXEMPLE LE LIEN LE PLUS FORT ET LE LIEN LE PLUS FAIBLE...

	1	2	3	4
1				
2	9			
3	5	12		
4	4	6	7	

C'est ainsi que la femme de ménage se joint à l'avocat et le criminel à l'aviateur pour la 3<sup>e</sup> étape de ce jeu qui consiste à formuler des problèmes... Les problèmes énoncés découlent des concepts jumelés...

On constitue alors des équipes qui auront à formuler un problème dont l'énoncé découlera des propositions des membres jumelés (fig. 9).

HÉ BIEN TRÈS CHÈRE, QUE PENSEZ-VOUS DE MON IDÉE DE CAMP SCOUT POUR FORMER LES HOMMES DE DEMAIN?



OH! SI J'AVAIS À LE SUBVENTIONNER, IL DEVIENDRAIT PLUTÔT UN CAMP POUR DÉLINQUANTS... ET DE TOUTES FAÇONS, COMMENT RECONNAÎTRE LES BONS DES MÉCHANTS?

9

Et, 15 minutes plus tard, leur premier énoncé de problème se lit comme suit:

« Comment peut-on en arriver, dans les mouvements de jeunes, à une intégration de différentes cultures, classes sociales et de différentes valeurs morales? »

JE ME DEMANDE BIEN COMMENT ON PEUT ASSURER AUX GENS LA SANTÉ MENTALE QUAND ON NE PEUT MÊME PAS OCCUPER DE LA SANTÉ PHYSIQUE?

AH MAIS C'EST JUSTEMENT LA QUESTION! COMME QUELQU'UN A DÉJÀ DIT: "MENS SANIA IN CORPore SANIO"



**Et l'énoncé de cette équipe:**  
 « Comment mettre sur pied des systèmes d'échange qui s'intéressent à tout l'individu et qui s'assurent que tous ses problèmes, qu'ils soient médicaux, sociaux ou économiques soient au moins compris pour le mieux, même si l'on ne peut les solutionner idéalement? »

Le groupe se réunit de nouveau pour établir une liste de crises, parmi lesquelles chaque équipe en tirera une au sort. Chacune essaiera, en fonction de la crise choisie, de modifier, minimiser ou annuler le problème de l'autre équipe afin de vérifier s'il ne s'agirait pas d'un problème temporaire, partiel ou faux (fig. 10).

10

BON...VOICI LES CONSÉQUENCES D'UN EFFONDREMENT IMMINENT DE LA BOURSE SUR VOTRE PROBLÈME TEL QU'ÉNONCÉ: LE GOUVERNEMENT S'ORIENTE VERS UNE ÉCONOMIE DE GUERRE ET TOUS LES PROGRAMMES D'AIDE SOCIALE SONT REMIS...

OUI, MAIS ATTENDEZ DE VOIR CE QU'UNE GRÈVE ENTRAÎNE POUR VOTRE PROBLÈME: IL Y A UNE GRÈVE GÉNÉRALE DE LA JEUNESSE... TOUS LES JEUNES JOUISSENT D'EUX-MÊMES ET LE BESOIN D'INTÉGRATION EST PAR LE FAIT MÊME ANNULÉ...



Chaque équipe s'efforce ensuite d'évaluer l'impact de cette relation problème-crise et de déterminer le vrai problème (fig. 11).

**Et c'est ainsi que sont reformulés les premiers problèmes énoncés:**

11

**Aviateur-criminelle:**  
 « Comment peut-on établir, à l'intérieur du système d'éducation, aussi bien qu'à l'intérieur du système social, une intégration de gens de différentes cultures, de différentes classes sociales, et de différentes valeurs morales? »

**Avocat-femme de ménage:**  
 « Comment mettre sur pied des systèmes d'échange indépendamment des objectifs et des problèmes de la société — afin que l'individu soit toujours clairement avisé des moyens pour améliorer sa situation sociale, économique...? »

Comme le dernier jeu se rapportera à un problème particulier, il s'agit maintenant de choisir celui-ci à partir des problèmes énoncés. Il y a plusieurs façons de procéder, par exemple: 1) choisir le problème qui semble le plus intéressant pour le groupe; 2) le tirer au hasard; 3) établir une liste de commanditaires, en tirer un au hasard et prendre le problème qui correspond à ses intérêts; 4) chaque équipe peut plaider en faveur de son problème; ou 5) combiner les problèmes énoncés pour en engendrer un autre...

Le problème initial étant défini, ils l'exploreront tout au long du quatrième jeu avant de s'attacher à le résoudre. Ceci est important et aide à comprendre le contexte global du problème et à trouver les stratégies qui tiennent compte du niveau d'action le plus approprié.

Afin d'élaborer le problème, une série de mots-liens est utilisée (fig. 12). Ceux-ci permettront de générer un montage de problèmes reliés.

**VERS LA SOLUTION**  
 Les rôles avaient pour but d'arriver à énoncer un problème. Ils deviennent maintenant inutiles et les participants les abandonnent afin d'aborder le problème avec leurs intérêts propres.

12



VOICI LES MOTS-LIEN ET LEURS SYMBOLES. CES DERNIERS SONT UTILISÉS AFIN D'AIDER À LA REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DU MONTAGE DE PROBLÈMES. IL FAUT SE RAPPELER AUSSI QU'ON UTILISE TOUJOURS LES MOTS-LIEN SUGGÉRÉS DANS LE BAS DE LA CARTE OU DES SYNONYMES POUR FORMULER LE PROCHAIN PROBLÈME.

FAMILLE	1
<i>fait partie de, appartient à, est inclus dans, est membre de, s'intègre à...</i>	$\diagdown$

DOMINANT	1
<i>gouverne, dirige, domine, détermine, est plus important que, est plus grand que, annule...</i>	$\blacktriangledown$

CAUSE-EFFET	1
<i>si, parce que, est causé par, amené par, provoqué par, origine dans...</i>	$\nabla$

CAUSE-EFFET	3
<i>n'est pas causé par, est indépendant de, ne cause pas, ne résulte pas de, n'est pas affecté par...</i>	$\nabla$

CAUSE-EFFET	2
<i>alors, ainsi, amène, et puis, cause, initie...</i>	$\nabla$

ADDITIF	
<i>et, de plus, aussi, en plus de, aussi bien que, de même que...</i>	+

FAMILLE	2
<i>inclus, comprend, se divise en, contient...</i>	$\diagdown$

DOMINANT	2
<i>gouverné par, annulé par, moins important que, plus petit que...</i>	$\blacktriangledown$

ANALOGUE	2
<i>diffère de, non semblable à, non analogue, n'équivaut pas à,</i>	$\neq$

SÉQUENTIEL	2
<i>suit, avant lequel, subséquemment, ensuite, après...</i>	$\triangleleft$

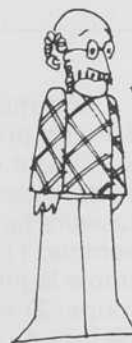
FAMILLE	3
<i>ne fait pas partie de,</i>	$\times$

DOMINANT	3
<i>ne gouverne pas...</i>	$\blacktriangledown$

MODIFIANT	
<i>néanmoins, malgré, diversement, quoique, d'un autre côté, mais, alternativement...</i>	$\llcorner$

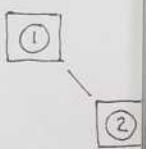
Pour qu'il n'y ait aucun parti-pris, les mots-liens (famille, dominant, analogue, etc...) sont tirés au hasard. Le premier membre de l'équipe à faire son choix doit, bien sûr, relier la proposition initiale à une deuxième, de son invention, au moyen du mot-lien (fig. 13). Sur chacune des cartes, les symboles ( $\diagdown$ ,  $\blacktriangledown$ ,  $=$  etc...) indiquent le type de relation qui s'établira entre les deux propositions.

13



BON JE VAIS FAIRE LE PREMIER... VOYONS... HUM... OK, JE L'AI:  
1. COMMENT EN ARRIVER À L'INTÉGRATION DE GENS AYANT DES ANTECÉDENTS DIFFÉRENTS...  
INCLUS  
2. COMMENT S'ASSURER AUSSI QUE L'ON SACHE RECONNAÎTRE CES DIFFÉRENCES...  
EN MONTAGE ÇA DONNE:

FAMILLE	2
<i>inclus, comprend, se divise en, contient...</i>	$\diagdown$



Par la suite, les nouvelles propositions peuvent se rattacher à n'importe laquelle des propositions déjà énoncées. On crée ainsi un montage de 10 à 12 propositions reliées (fig. 14), qu'on peut regrouper pour former les maillons d'une chaîne.

Le problème initial se situe maintenant dans un contexte plus général. Il reste à considérer les maillons de la chaîne du montage

pour découvrir la stratégie à adopter. Par cette description, parfois un peu elliptique, on perçoit la portée que GRIPS peut avoir et l'extraordinaire variété de situations qu'il permet de mettre en œuvre, par la richesse des rôles possibles et l'utilisation systématique du hasard.


Souvent l'énoncé d'un problème est tellement général qu'on ne peut dégager une ligne de recherche, ou

bien tellement spécifique qu'une seule solution s'impose. C'est pourquoi l'accent n'est pas mis sur l'énoncé d'un problème unique, mais plutôt sur la construction d'une image à facettes multiples qui situe l'énoncé dans une constellation de problèmes reliés. On peut alors envisager une approche plus globale qui permettra l'élaboration d'une bonne stratégie de résolution...

Né dans le contexte de l'enseignement du Design, les applications de GRIPS sont multiples. Toutes sortes de gens y ont déjà joué, des adultes comme des enfants. Il est utilisé avec succès depuis plusieurs années dans des universités tant européennes que canadiennes. Il a déjà permis de régler plusieurs problèmes... pourquoi ne pas l'essayer à votre tour?

14

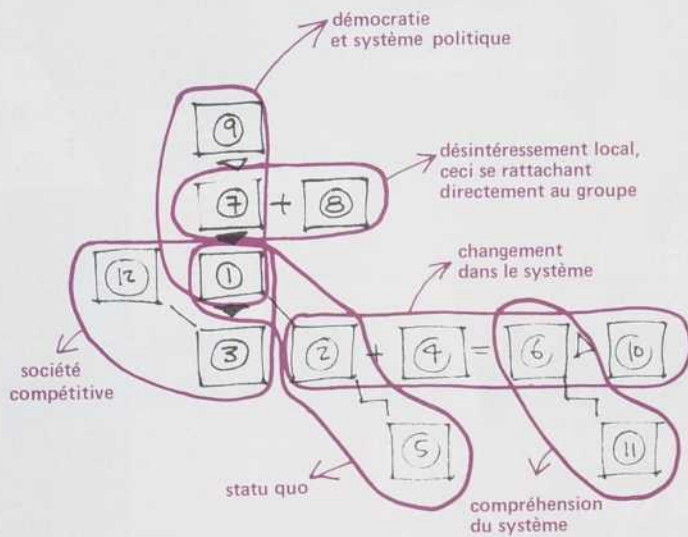
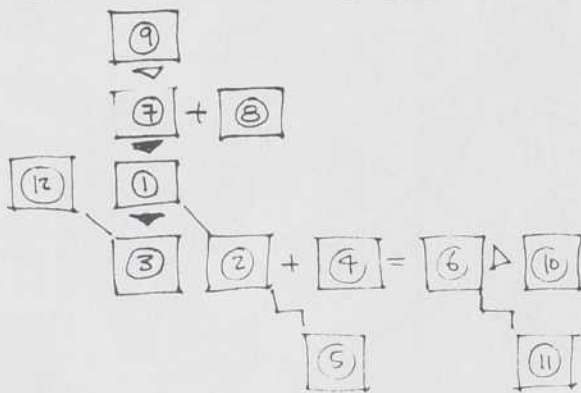
FAMILLE	1
fait partie de, appartient à, est inclus dans, est membre de, s'intègre à...	



3. COMMENT AMENER LES GENS À TRAVAILLER ET À VIVRE ENSEMBLE  
FAIT PARTIE

12. DU PROBLÈME PLUS COMPLEXE DE L'EXISTENCE D'UNE SOCIÉTÉ COMPÉTITIVE...

ARRÊTONS-NOUS ICI ET VOYONS CE MONTAGE



# GRIPS

Toutes les personnes intéressées par l'ensemble des jeux GRIPS et la théorie à la base de ces jeux, peuvent se procurer l'ouvrage complet (300 pages) intitulé GRIPS 2, par Len Warshaw et Ron Levy, pour la somme de 15 dollars, en adressant leur demande aux auteurs, École d'Architecture, Université de Montréal.

# Productions audio-visuelles du SGME

**si**  
système  
international  
d'unités

1 audiovision

**physique**

6 films 16mm

**mathématique**

collection  
MATHÉMATIQUE À L'ÉLÉMENTAIRE  
10 films 16mm  
les OPÉRATIONS MATHÉMATIQUES  
4 films 16mm  
la philosophie des mathématiques  
2 films 16mm  
les implications mathématiques  
du tirage de la mini-loto  
1 film 16mm

**économique**

5 films  
14 audiovisions

**administration**

série ORGANISATION DE  
L'ENTREPRISE  
25 audio-visions

Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Éducation  
Service général des moyens d'enseignement

Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Éducation  
Service général des moyens d'enseignement

Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Éducation  
Service général des moyens d'enseignement

Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Éducation  
Service général des moyens d'enseignement

Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Éducation  
Service général des moyens d'enseignement

Le ministère de l'Éducation a produit  
de nombreux documents audio-visuels  
sur les sujets suivants:

- Administration
- Économique
- Mathématique
- Physique
- Système international  
d'unités (si)

*Pour plus de détails,  
procurez-vous gratuitement les dépliants  
d'information en écrivant au:*



Service général des moyens d'enseignement  
Secteur Distribution  
600, rue Fullum, Montréal H2K 4L6

# Pour être le meilleur

Depuis toujours, les athlètes ont cherché à augmenter leur performance en se pliant à toutes sortes de régimes alimentaires. Les diététiciens soutiennent cependant qu'un régime bien équilibré suffit à l'athlète pour atteindre une performance maximale. Ils suggèrent cependant une ligne de conduite différente selon qu'il s'agit de la période d'entraînement, celle qui précède la compétition, la compétition elle-même ou la période qui la suit.

Le Dr Andrée Imbach, professeur au département de physiologie de l'Université de Montréal, décrit, dans la revue Le Médecin du Québec (vol. 10, no 1), quelques-unes de ces recommandations basées sur les besoins physiologiques de l'organisme.

Pendant la compétition elle-même, les muscles tirent leur énergie du métabolisme des glucides et des lipides. La préférence entre ces deux composés varie selon les espèces animales, mais les glucides constituent le carburant de choix pour la plupart d'entre elles.

Chez les mammifères, les glucides sont la principale source d'énergie pendant le travail musculaire, et les lipides sont utilisés pendant le repos, ou au cours d'un exercice de faible intensité, ou encore après l'exercice.

Le choix entre les deux sources d'énergie dépend plus spécialement de l'intensité et de la durée de l'exercice, ainsi que de la nature du régime qui a précédé. Durant un effort de longue durée, le maintien du taux de sucre dans le sang s'avère d'une grande importance, car une baisse de la glycémie entraîne un épuisement en agissant sur le système nerveux, cela avant même que les réserves musculaires de glycogène (forme sous laquelle le glucose est emmagasiné) ne soient épuisées.

Pendant la période d'entraînement, on conseille une alimentation riche en protéines bien qu'on ne pense pas que cela contribue à augmenter la musculature. Le nombre de calories absorbées par l'athlète



éditeur officiel du québec

doit varier entre 3 000 et 5 000 par jour selon la discipline et l'intensité de l'entraînement.

Pour déterminer le régime à suivre durant la période qui précède la compétition, la durée de cette dernière constitue le principal critère à considérer. Si elle s'étend sur moins d'une heure, il est préférable que le dernier repas soit léger et absorbé au moins deux heures et demie avant la compétition; il faut tenir compte de la redistribution de la circulation sanguine pendant la digestion.

Si la compétition doit s'étendre sur plus d'une heure, on procède d'abord à un épuisement des réserves par une période d'exercice, puis à une resaturation des réserves de glycogène dans les muscles avec une diète très riche en glucides. Il s'agit par la suite de ménager ces réserves en évitant tout exercice violent durant les trois jours qui précèdent la compétition.

Durant une longue épreuve, il faut s'efforcer de maintenir le taux de glucose dans le sang et de prévenir la déshydratation. Cette dernière est occasionnée surtout par la sudation qui est un mécanisme d'adaptation pour refroidir le corps. Ces recommandations ajoutées à un bon entraînement devraient permettre à l'athlète de réunir les conditions pour réaliser des performances optimales. (D.D.)

## PAPETERIE JACQUES ENR

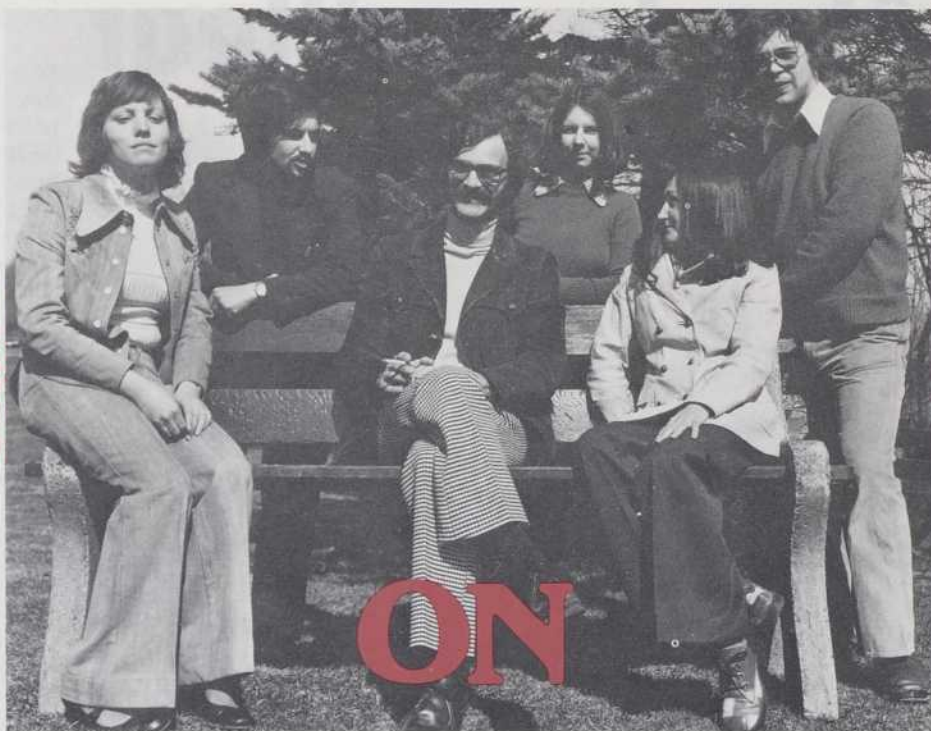
### SPÉCIALITÉS

- TOUS PETITS ARTICLES DE BUREAU & SCOLAIRES
- LA PAPETERIE DE COMPTABILITÉ
- TOUS FORMATS D'ENVELOPPES
- LA PHOTOCOPIE XEROX
- LE PAPIER FIN
- SERVICE DE PHOTOCOPIE régulière, format réduit ou COULEUR

5301 avenue Gatineau  
MONTREAL

(X Jean-Brillant)  
737-8733





# COMPTÉ SUR VOUS

Que diriez-vous d'aller à l'Université à nos frais? La chose peut fort bien se produire pour vous ou l'un de vos proches si vous participez au présent concours. En plus de bénéficier du tarif spécial de \$8.00 par année d'abonnement, vous pouvez vous mériter l'une des 8 bourses d'études énumérées plus bas.

QUÉBEC SCIENCE, comme vous le savez sans doute, est un organisme à but non lucratif et ne dispose pas des ressources nécessaires pour se permettre publicité et promotion dispendieuses. Aussi comptons-nous sur vous pour vous faire le promoteur de notre avenir. Pour rester libre et vivre longtemps, un magazine doit tirer la majeure partie de ses revenus de ses lecteurs, la publicité ne constituant qu'un revenu d'appoint.

Voilà pourquoi, avec la collaboration des unités constituantes de l'Université du Québec qui ont généreusement accepté d'offrir des bourses, nous avons organisé le présent concours qui durera jusqu'au 30 novembre 1975.

## Prix offerts

Tout abonné qui en recrute un autre ou tout nouvel abonné au magazine QUÉBEC SCIENCE, a droit à une chance par année d'abonnement, lors du tirage au sort de huit (8) bourses d'études universitaires, soit:

- 2 bourses équivalant respectivement à un an de scolarité au niveau de la maîtrise ès sciences (eau) et ès sciences (énergie) à l'INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE;
- 2 bourses équivalant chacune à une année de scolarité de maîtrise ès sciences (océanographie) à l'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À RIMOUSKI;
- 1 bourse équivalant à un an de scolarité à l'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI;

- 1 bourse équivalant à un an de scolarité à l'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL;
- 2 bourses équivalant chacune à un an de scolarité dans l'un ou l'autre des établissements universitaires du Québec, offertes par QUÉBEC SCIENCE.

## Durée du concours

Du premier août au 30 novembre 1975.

## Mode de participation

Remplir les coupons-réponse de la page 41 en lettres moulées et poster le tout, accompagné de votre paiement, avant minuit, le 30 novembre 1975.

## Participants

Tous les abonnés de QUÉBEC SCIENCE, anciens et nouveaux, peuvent se prévaloir du droit de concourir, à l'exception des membres du personnel, rédacteurs, représentants, collaborateurs et fournisseurs du magazine, ainsi que leur famille.

## Tirage et remise des bourses

Le tirage au sort des noms des huit (8) gagnants sera effectué au cours du mois de décembre 1975. Les bourses ainsi attribuées pourront être échangées entre les gagnants ou leurs proches parents avec le consentement du directeur de QUÉBEC SCIENCE. Elles doivent cependant être utilisées dans les cinq (5) ans suivant le tirage. Pour recevoir leur bourse, les gagnants devront présenter la preuve écrite de leur admission et de leur inscription au programme désigné. Pour ce faire, ils doivent évidemment se conformer à toutes les autres exigences d'admission requises par l'établissement universitaire concerné.

BONNE CHANCE!



# on compte sur vous



À L'USAGE  
DU MAGAZINE

COUPON D'ABONNEMENT  
(à remplir en lettres MAJUSCULES)

1	5	6	30 nom	50		
A	7	8	9	10	60 prénom	80
11	16	B	7	8		
17	20	9	numéro	rue	appartement	28
21	24	29	ville	province ou pays	49	
25	26	27	29	69	code postal	74

Chèque ou mandat postal ci-joint  
 Veuillez me facturer

Au tarif spécial de \$8.00 (1 an / 12 nos)

- Je m'abonne
- Je me réabonne
- Je fais s'abonner

pour ..... années au magazine  
QUÉBEC SCIENCE.

voici la liste des personnes que je fais s'abonner

1	5	6	30 nom	50		
A	7	8	9	10	60 prénom	80
11	16	B	7	8		
17	20	9	numéro	rue	appartement	28
21	24	29	ville	province ou pays	49	
25	26	27	29	69	code postal	74

Chèque ou mandat postal ci-joint  
 Veuillez me facturer

1	5	6	30 nom	50		
A	7	8	9	10	60 prénom	80
11	16	B	7	8		
17	20	9	numéro	rue	appartement	28
21	24	29	ville	province ou pays	49	
25	26	27	29	69	code postal	74

Chèque ou mandat postal ci-joint  
 Veuillez me facturer

# Des microbes mangeurs de pétrole

«On a souvent besoin d'un plus petit que soi», dit le proverbe. Des êtres microscopiques, ceux-là même qui nous ont donné la bière, pourraient bien devenir nos plus précieux alliés dans la lutte contre la pollution par les déversements «accidentels» de pétrole. Le Dr Don Westlake, du département de microbiologie de l'Université de l'Alberta à Edmonton, dirige une équipe de chercheurs qui ont uni leurs efforts pour étudier le travail des bactéries.

Les microbes peuvent utiliser jusqu'à 99 pour cent de la matière organique morte à la surface de la terre. Les restes qui ne sont pas décomposés forment du charbon et leur milieu de prédilection est l'eau dont ils tirent l'oxygène. Les bactéries et les levures retiennent particulièrement l'attention des chercheurs de l'équipe du Dr Westlake. Analogues sur certains points, les bactéries sont toutefois plus petites et plus affairées. La cellule unique de ces dernières se multiplie par simple division: le matériel chromosomique se duplique pour donner deux parties identiques, puis la cellule se scinde. Dans des conditions idéales, les bactéries peuvent se multiplier à toutes les vingt minutes environ.

Bactéries et levures présentent d'autres différences. Les premières préfèrent les milieux neutres ou alcalins (d'un pH égal ou supérieur à 7) tandis que les secondes peuvent très bien survivre en milieu acide (d'un pH inférieur à 7). Les levures peuvent aussi supporter le froid; certaines lignées prospèrent même à 5 ou 10 degrés Celsius au-dessous du point de congélation, alors qu'à cette température, les bactéries sont, pour la plupart, en sommeil.

L'importance de ces êtres infimes est démesurée pour l'homme si l'on tient compte de leur taille. Bactéries et levures ont un goût marqué pour le pétrole, même si ce dernier est, à toutes fins pratiques, un «destructeur» (pour l'animal qui l'ingurgite, il est souvent mortel). Il tue

également les végétaux. Pourtant, des bactéries et des levures semblent raffoler du pétrole brut.

Les microbiologistes cherchent à mettre à profit, pour l'homme, ce curieux goût. Les bactéries et levures pétrolophages pourraient devenir d'excellents alliés pour épurer ou réparer les dégâts après un déversement de pétrole. Cependant, pour que les bactéries acceptent de manger du pétrole, il est nécessaire d'«assaisonner» ce dernier. Ainsi, pour une douzaine de lignées de bactéries gobeuses de pétrole, l'assaisonnement qu'elles préfèrent est constitué d'azote et de phosphore. Selon le Dr Ted Cook, de l'équipe du Dr Westlake,

«Le pétrole renferme le carbone et le soufre voulus pour les bactéries, mais insuffisamment d'azote et de phosphore. Les bactéries s'attaquent aussitôt aux hydrocarbures déversés et consomment tout l'azote et le phosphore, puis elles cessent de se reproduire, meurent ou entrent en sommeil». En répandant sur les déversements de pétrole des engrais azotés et phosphatés, les micro-organismes se remettent à manger du pétrole et à se reproduire jusqu'à épuisement des provisions.

Impossible de dire avec exactitude le nombre des lignées de bactéries pétrolophages. On en découvre constamment de

nouvelles; des hydrocarbures divers rendent actives des lignées différentes de bactéries.

D'autre part, au Conseil de recherches de l'Alberta, le Dr Toshi Kaneda étudie les levures pétrolophages pour nettoyer des déversements de pétrole. D'64 à 125 fois plus grosse que la bactérie, la cellule de la levure peut consommer davantage de pétrole que cette dernière. De plus, comme les levures peuvent résister au froid, elles sembleraient préférables pour des déversements dans l'Arctique. Sous les climats chauds, les bactéries peuvent fort bien se tirer d'affaire et sont de meilleurs épurateurs de pétrole, car elles se reproduisent plus rapidement que les levures.

«Même cultivées sur des extraits de malt, sur du glucose ou sur d'autres substances, elles gobent bien le pétrole» dit M. Kaneda en parlant des levures. «On songe à enrober de principes nutritifs, comme des engrais azotés ou phosphatés, la levure desséchée pour former des granules à pulvériser sur un déversement d'hydrocarbures» souligne M. Kaneda. Ces granules pourraient être facilement entreposées et transportées au lieu de déversement.

En divers endroits de l'Arctique des lignées de levures qui résistent au froid et pourraient se nourrir de pétrole croissent à l'état naturel. À l'endroit d'un déversement voisin des pistes d'atterrissage de Sachs Harbour dans l'île de Banks (dans les Territoires-du-Nord-Ouest), on vu des populations de levures croître en terres stériles.

Les levures, comme les bactéries n'aiment toutefois pas les benzènes contenus dans le pétrole: ces derniers, après le passage de bactéries ou de levures, demeureront sur le site d'un déversement de pétrole à l'état de résidu d'asphalte. Toutefois M. Kaneda estime que ce résidu n'est pas toxique et n'empêche pas la végétation de pousser.

«Ce n'est pas une solution-éclaircie» confie M. Westlake. Il faut d'abord contenir le pétrole puis l'éliminer en majeure partie, après quoi seulement on peut tenter de mettre les microbes à l'œuvre. Néanmoins, il semble que les chercheurs albertains tiennent là un très bon filon. (B.D.)

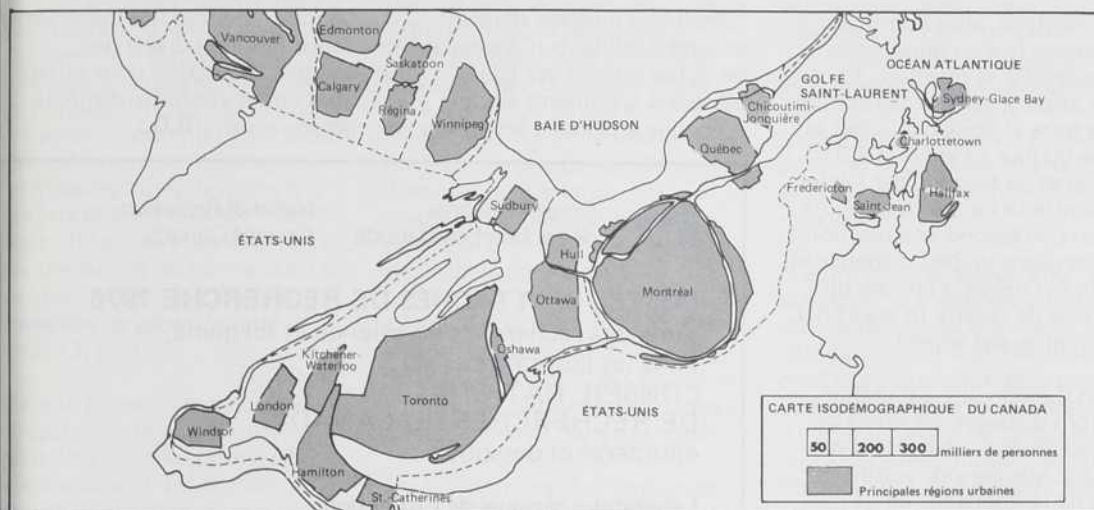


information canada

## Des microbes à la rescousse ▲

*Pour assurer la rentabilité des gisements de pétrole du nord de l'Alaska, il faut être en mesure d'acheminer le pétrole qui en est extrait vers les raffineries et les centres de consommation du «Sud». Pour ce faire, on a entrepris la construction d'un gigantesque oléoduc qui traverse l'Alberta en longeant les montagnes Rocheuses. Lorsqu'il sera terminé, les ingénieurs prévoient y faire circuler plus de 10 millions de litres de pétrole brut par heure. Si un bris devait se produire, les conséquences pour l'environnement pourraient être désastreuses. C'est alors que les bactéries et les levures «mangeuses de pétrole» pourraient venir à la rescousse et rendre un précieux service en nettoyant la zone de déversement.*

# Mettre le monde sur la carte



Les professeurs John Robertson et Lou Skoda, de l'École de planification régionale et communautaire de l'Université de la Colombie-Britannique, ont imaginé et conçu une carte démographique qui, pour la première fois, permet de «mettre le monde sur la carte». Cette cartographie nouvelle, dite isodémographique, représente avec précision la distribution de la population à travers le pays.

Cette carte n'est pas conçue pour donner aux Canadiens un portrait plus juste de leur pays et de sa population, mais plutôt et surtout pour fournir une meilleure connaissance quantitative des rapports entre les colonies rurales, les groupes urbains et les distributions régionales des populations.

À tous les cinq ou dix ans, il y a un recensement national et c'est sur leurs résultats que les gouvernements «échafaudent» leurs programmes. La cartographie joue un rôle important dans la planification de ces programmes, spécialement dans le cas des problèmes d'urbanisme et de transport.

Quelques méthodes permettaient déjà de tenir compte des agglomérations urbaines, dont l'utilisation de cercles de dimension proportionnelle à leur population. Mais cette méthode n'est pas entièrement satisfaisante. La carte isodémographique, au prix d'une allure géographique

quelque peu déformée, donne au premier coup d'œil l'importance des populations pour chaque région du pays.

Il semble que la carte isodémographique de Robertson et Skoda soit la première du genre au monde. Elle est basée sur les données recueillies lors du recensement canadien de 1966 et satisfait trois importantes conditions: premièrement, elle tient compte de la population elle-même, les surfaces de cette carte étant proportionnelles à la population qu'on retrouve dans chaque division; deuxièmement, elle respecte la contiguïté des régions puisque des divisions de recensement se touchant géographiquement, sont aussi en contact sur la carte isodémographique; enfin, son allure s'apparente à celle de la carte géographique du Canada, «dépayasant» le moins possible celui qui la voit pour la première fois, ou celui qui a à l'utiliser.

Instinctivement, on pourrait croire que le meilleur outil qui permettrait de bien s'acquitter de la tâche d'élaborer une telle carte dans notre monde technologique serait l'ordinateur avec ses énormes possibilités de calculs rapides, de vérifications, d'ajustements et de regroupements, etc... Mais non! Pour respecter toutes les contraintes, Robertson et Skoda en sont venus à la conclusion qu'avant de réussir à obtenir une carte satisfaisante, il faudrait recommencer les manipulations sur ordinateur tellement

de fois qu'au bout du compte, la facture serait astronomique et le temps très long... Ils ont plutôt choisi la méthode lente, mais sûre et peu coûteuse, de la construction de la carte à la main, un peu comme un casse-tête.

Les deux chercheurs canadiens ont utilisé de petites sphères métalliques et de petites partitions en aluminium. Sur leur carte, chaque bille représente 140 personnes; il a donc fallu près de 145 000 billes pour dresser le portrait isodémographique du Canada. Des cartes plus détaillées, à une échelle deux fois plus grande, ont aussi été faites pour représenter les douze villes les plus importantes du Canada.

Grâce à cette carte, le public peut aisément se rendre compte que le nord de l'île de Vancouver est presque aussi peuplé que la ville de Victoria elle-même... Combien de Canadiens savent que Chicoutimi-Jonquière est une importante agglomération urbaine? De même, trop de personnes tendent à minimiser la population des provinces maritimes qui comptent pourtant environ 10 pour cent de la population totale du Canada? Combien savent que la péninsule du Niagara est la région la plus peuplée au Canada si on fait exception des trois plus grandes villes du pays (Montréal, Toronto et Vancouver)? (B.D.)

## la science au SEUIL

Le microscope vers une vision globale



Joël de Rosnay  
296 pages, \$10.85

Albert Einstein  
créateur ou rebelle  
Banesh Hoffmann  
304 pages, \$13.95

une nouvelle collection  
POINTS SCIENCES

- Collectif  
La Recherche en biologie moléculaire
  - Robert Jastrow  
Des astres, de la vie et des hommes
- une collection établie  
SCIENCE OUVERTE
- Stella Baruk Échec et Maths
  - Barry Commoner L'encerclement
  - Gérald Leach Les Biocrates
  - Solomon H. Snyder La Marijuana

Pour recevoir régulièrement le bulletin des nouveautés des Éditions du Seuil:  
RETOURNEZ CE COUPON AUX:  
Éditions du Seuil (L-tée) 539 Lebeau, Ville St-Laurent Mtl.

NOM .....

ADRESSE .....

VILLE .....

PROFESSION .....

# Le glissement de continents

La terre, au contraire de la croyance populaire, n'est pas une sphère parfaite, mais plutôt une sphéroïde aplatie. Cette géométrie fait que la terre oscille autour de son axe Nord-Sud, un peu comme une roue d'automobile oscille ou ballotte autour de son axe de rotation lorsqu'elle est mal équilibrée. Cette oscillation ou ce ballonnement est toutefois très faible puisque le pôle exact de la terre, sous l'effet du déséquilibre, ne se déplace que sur un petit cercle imparfait d'un diamètre d'environ 14 mètres autour de son axe Nord-Sud. Bien que faible, ce ballonnement est mesurable; on y parvient par des observations méticuleuses de la position de certaines étoiles choisies comme points de repère, au moment de leur passage au zénith (c'est-à-dire à la verticale du lieu d'observation). Par un petit calcul, ces observations permettent de situer la position exacte de la latitude du lieu, et donc du pôle terrestre, à environ 0,3 mètre près.

Le professeur W.H. Cannon, du département de géophysique de l'université York (à Toronto), a analysé des données concernant les oscillations de la terre au cours des âges. Les ballottements se répètent environ une fois par an, étant modulés par les mouvements de masses d'air et d'eau qui déséquilibrent un peu la terre; les redistributions saisonnières des masses atmosphériques, de la vapeur d'eau, de la neige et de la glace forment les phénomènes annuels les plus importants sous ce rapport. D'autres oscillations suivent des périodes variant entre 13 et 15 mois, dont une très importante, à 14 mois (plus exactement 428 jours), connue sous le nom de période de résonance (ou mouvement) de Chandler.

Au cours des époques géologiques, les phénomènes annuels sont demeurés constants alors que la période de la résonance de Chandler a diminué graduellement à cause de la perte d'énergie de rotation de la terre due aux effets de marée de la lune.

La lune, par attraction gravitationnelle «entraîne» les océans dans son mouvement autour de la terre. Lorsque ces masses d'eau «frappent» les rives

continentales, elles impriment à la terre de légères impulsions s'opposant à sa rotation. Ceci a pour effet de ralentir la rotation de la terre et donc d'allonger la durée du jour (d'environ 2,3 millièmes de seconde par siècle). En contrepartie, puisqu'à toute action correspond une réaction, la lune gagne un peu d'énergie et, par le fait même, s'éloigne un peu plus de la terre (d'environ 4 centimètres par année).

Selon Cannon, il y a plusieurs millions d'années, les effets qui déséquilibrent la terre sont passés par une période voisine de celle de la résonance de Chandler, résultant alors en un ballonnement d'une très grande importance. À ce moment, des quantités appréciables d'énergie solaire, le soleil étant responsable des contraintes annuelles puisque c'est lui qui provoque l'évaporation de l'eau et la fonte des glaces, ont été dissipées sous la croûte terrestre, dans le manteau, à environ 1 200 kilomètres de profondeur.

Cannon a calculé que cette résonance «spectaculaire» se serait produite il y a environ 185 millions d'années et qu'elle aurait duré entre 5 et 25 millions d'années.

Considérant les mécanismes de dissipation d'énergie dans la croûte terrestre, Cannon conclut qu'à cette époque, la majeure partie de l'énergie de ballonnement a été dissipée dans la région du haut manteau terrestre (à environ 1 000 kilomètres de profondeur), y entraînant d'importantes augmentations de température de l'ordre de 1 000 à 10 000 degrés Celsius.

La viscosité du manteau terrestre dépend de la température et une augmentation de 10 000 degrés Celsius peut entraîner une diminution de 50 pour cent de la viscosité du manteau de la terre. Cannon croit que «le ballonnement de Chandler» est le mécanisme qui a amorcé le glissement des continents, la diminution de viscosité provoquée par l'augmentation de température du manteau terrestre permettant alors aux continents de couler vers des vallées de plus faible viscosité. Les relevés géologiques ont montré que la plus grande partie du super-continent originel est

demeurée «intacte» pendant plus de 2 milliards d'années avant de se fractionner pour faire place aux continents actuels. L'époque à laquelle les géologues

estiment que ce grand «craquement» s'est produit se situerait entre 180 et 200 millions d'années, ce qui est loin de contredire les déductions de Cannon. De plus, les mécanismes concernés impliquent des énergies suffisantes pour provoquer un tel «chambardement» géophysique. (B.D.)



Conseil national  
de recherches Canada

National Research  
Council Canada

**POSTES D'ATTACHÉS DE RECHERCHE 1976**  
pour des recherches en science et en génie,  
dans les laboratoires du  
**CONSEIL NATIONAL  
DE RECHERCHES DU CANADA**  
énumérés ci-dessous:

**Laboratoire régional de l'Atlantique**  
**Division des sciences biologiques**  
**Division des recherches en bâtiment**  
**Division de chimie**  
**Institut Herzberg d'Astrophysique**  
**Division de génie mécanique**  
**Établissement aéronautique national**  
**Division de physique**  
**Laboratoire régional des Prairies**  
**Division de radiotechnique et de génie électrique**

Le Conseil national de recherches du Canada offre des postes d'attachés de recherche dans ses laboratoires. Ces postes d'attachés de recherche sont destinés à donner à des jeunes scientifiques et ingénieurs qui promettent une chance de relever le défi des problèmes de recherche dans des domaines qui préoccupent le C.N.R.C.; ces postes constitueraient une étape dans leur carrière de chercheurs.

Les candidats doivent détenir au moins un doctorat ès Sciences (Ph.D.), ou un maîtrise dans un des domaines du génie, ou être sur le point d'obtenir un de ces diplômes avant d'obtenir le poste. Pour la sélection des candidats et pour le prolongement éventuel de l'emploi, on se basera surtout sur la capacité démontrée du candidat à effectuer des travaux de recherche originaux et de grande qualité dans le domaine choisi.

Alors que la préférence sera donnée aux Canadiens, les postes d'attachés de recherche sont ouverts aux citoyens d'autres pays. Les candidats acceptés doivent satisfaire aux exigences de séjour au Canada. Les attachés de recherche se verront offrir des salaires et des avantages comparables à ceux dont jouissent présentement les membres permanents du personnel du Conseil national de recherches.

La nomination initiale sera d'un an et elle pourra être renouvelée périodiquement jusqu'à une durée totale de 5 ans.

Le coût du voyage entre l'endroit où réside l'attaché de recherche au moment de sa désignation et le laboratoire où il travaillera fera l'objet d'une indemnité. Le bénéficiaire recevra une indemnité semblable pour son voyage de retour à la fin de son emploi.

Il faut poser sa candidature en utilisant les formulaires spéciaux qui sont diffusés par le Bureau des attachés de recherche, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, Canada, K1A 0R6. Les candidatures et les documents à l'appui doivent parvenir à Ottawa le 15 janvier 1976 au plus tard.

# Pour se débarasser des résidus miniers

M. Donald Hugh Shields, du département de génie civil de l'Université d'Ottawa, s'est intéressé à la possibilité d'utiliser de nouveaux types de bassins d'eau pour contenir et encercler complètement les montagnes artificielles faites de déchets miniers et ainsi protéger tous et tout. Il fait part des résultats de ses travaux de recherche dans le dernier numéro du *Journal canadien de géotechnique* (vol. 12, p. 320).

Dans la plupart des cas, il existe, autour des mines, une vallée qui peut être utilisée comme site d'entassement des résidus. En construisant un barrage à chaque extrémité d'une poche choisie dans la vallée, il devient possible d'y entasser les déchets miniers en toute sécurité en minimisant les effets nocifs sur l'environnement.

Les barrages en question servent, en amont, à détourner les eaux naturelles de la vallée pour qu'elles rejoignent leur cours normal plus bas, une fois le site de déversement contourné, en aval, l'autre barrage sert à contenir les eaux de pluies qui s'écoulent des déchets accumulés et les eaux usées de l'usine. Ces dernières peuvent être traitées, au barrage aval, avant d'être rejetées dans la rivière. Ainsi, la rivière qui pouvait traverser cette portion de vallée ne risque pas d'être contaminée.

Dans le cas des mines situées en terrain très peu accidenté, où il n'existe pas de vallée propice à ce genre d'entassement des déchets, M. Shields recommande la méthode dite de la décharge centrale. Il s'agit alors de construire une digue, peu élevée, délimitant un terrain fermé d'environ 4 à 5 kilomètres carrés (une enceinte d'environ un kilomètre de rayon). Le point de décharge, par courroie convoyeuse, situé exactement au centre, s'élèvera avec les années d'exploitation. Par exemple, un cône de 45 à 60 mètres de hauteur, constitué de déchets fins, s'étendra sur un rayon d'environ 1,5 kilomètre (ainsi la superficie couverte à l'intérieur de la digue sera d'environ 4 kilomètres carrés). Pour des déchets plus gros, plus rugueux, la hauteur du cône pourra atteindre, pour la même surface occupée, environ 200 mètres de hauteur. Le

barrage périmétrique, cette petite digue dont nous avons parlé précédemment, sert à contenir les eaux usées du moulin de la mine ainsi que les eaux de ruissellement. Cette solution a été adoptée par Ecstall Mines de Timmins, en Ontario. En opération depuis 1966, on y décharge près de 10 000 tonnes de déchets par jour.

Lorsque le choix entre ces deux méthodes est possible, M. Shields estime qu'il est moins coûteux de choisir la technique de déversement dans une vallée.

Du point de vue de l'environnement, le détournement de toutes les eaux non contaminées par les déchets miniers devrait constituer le point crucial à considérer, particulièrement dans les cas où une dégradation chimique des déchets est prévisible...

Les techniques décrites, celle des vallées et celle de la décharge centrale, permettent toutes deux de retenir les eaux usées du moulin de la mine et les eaux de ruissellement des déchets et donc de les traiter à un coût relativement peu élevé, avant de les rejeter en aval. D'autre part, M. Shields estime que les pentes des déchets miniers ainsi contenus peuvent s'avérer très stables, même à long terme, et ne pas présenter de risque pour les gens qui habitent près des amas ainsi constitués.

Bien sûr, il reste le problème de l'encombrement et de l'utilisation des terrains dépotoirs. Comment pourra-t-on un jour retrouver les sols couverts par ces immondices...? La solution consisterait à les recycler. Il semble en effet que ces déchets, mis en banque par les méthodes recommandées par M. Shields, soient recyclables.

Dans le cas des résidus miniers de l'amiante, qui représentent vingt millions de tonnes par an au Québec, on estime à environ 600 millions de tonnes les réserves de déchets accumulés. Ces résidus, en instance d'être utilisés, contiennent 30 pour cent de silice, 40 pour cent de magnésie, 10 pour cent d'oxydes de fer, des oxydes de chrome, de nickel et d'aluminium.

On pourrait les employer comme additifs dans les mélanges de

béton, remplaçant jusqu'à 35 pour cent du ciment normalement utilisé. On envisage aussi de s'en servir pour l'amendement des sols, pour améliorer la production de légumes (pomme de terre) et de fruits (pomme) qui requièrent une forte dose de magnésium.

D'autre part, la récupération de la magnétite contenue dans les résidus des mines d'amiante a déjà fait l'objet d'études et on croit que l'opération pourrait être économiquement rentable. Ainsi, plus de 700 000 tonnes de boulettes pré-réduites, contenant 90 pour cent de fer, pourraient être extraites chaque année.

Dans une opération combinée de séparation magnétique et de flottation, il serait possible d'obtenir un concentré de sulfures de nickel dont on retirerait plus de 10 millions de kilogrammes de nickel par année.

Puisque les gisements riches de ces substances se font de plus en plus rares et que les déchets des mines d'amiante, facilement accessibles, sont aisément exploitables, ils deviendront certainement, dans un avenir rapproché, source de plusieurs produits. (B.D.)

## BOURSES DE RECHERCHES POST-DOCTORAT dans les laboratoires gouvernementaux 1976-77

Le Conseil national de recherches du Canada offre en 1976-77 des bourses utilisables dans les laboratoires des organismes publics suivants: Agriculture Canada; Ministère des Communications (Centre de recherches sur les Communications); Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources; Ministère de l'Environnement: Service de l'Environnement atmosphérique; Gestion de l'Environnement — Service canadien des Forêts, Direction générale des eaux intérieures, Direction générale des terres; Service des Pêches et des Sciences de la Mer — Gestion des Pêches; Sciences océanographiques et aquatiques; Santé et Bien-Être Social Canada — Direction générale de la Protection de la Santé; Musées nationaux du Canada — Musée national des Sciences naturelles; l'Énergie atomique du Canada, limitée.

Un candidat devra avoir un doctorat d'une université accréditée ou être sur le point d'en obtenir un avant de pouvoir utiliser sa bourse. Les candidatures de chercheurs expérimentés non munis d'un doctorat pourront être prises en considération. Les candidats devront en principe ne pas avoir 36 ans au 31 mars de l'année au cours de laquelle ils commenceront à faire usage de leur bourse de recherches. Ceux dépassant cette limite d'âge ne devront avoir leur Ph.D. que depuis un an au maximum. La nationalité des candidats n'entrera pas en ligne de compte mais tous devront satisfaire aux conditions d'immigration du Canada. Le concours se termine le 15 janvier 1976.

Les bourses d'une valeur annuelle de 11 750 dollars (à compter du 1er avril 1976) sont soumises à l'impôt canadien sur le revenu. Une allocation de voyage est également prévue.

Toute la correspondance relative à ces bourses doit être envoyée à l'adresse suivante: Bureau des bourses post-doctorat, Direction des Services du personnel, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, Canada K1A 0R6.



Conseil national de recherches Canada

National Research Council Canada

# SAVIEZ-VOUS QUE...

le ministère fédéral de l'Énergie, des Mines et des Ressources a un bureau à Québec? En effet, nous avons un bureau dans la Vieille Capitale depuis plusieurs années. Il est situé au 1535 chemin Ste-Foy (Édifice Bellevue) et notre numéro de téléphone est: 694-3325. Un personnel très compétent est à votre disposition pour vous fournir gratuitement toutes sortes de renseignements, de publications, de dépliants et de conseils. Vous pouvez également consulter notre bibliothèque, acheter des échantillons de minéraux et une multitude de cartes à un prix vraiment ridicule.

Vous êtes chanceux! Notre bureau de Québec est le seul que notre ministère ait au Québec et c'est votre région qui peut en bénéficier. Alors, venez vite nous voir; vous serez surpris de découvrir tout un monde de connaissances scientifiques mis à votre portée gratuitement. Nous vous attendons dès maintenant!

**Entre autres services, nous avons:**

- des cartes générales, topographiques, thématiques, géophysiques, géologiques, minières et gravimétriques;
- des publications traitant de géologie, des mines, des ressources minérales, du pétrole, des sources d'énergie, de l'uranium, de l'électricité, de la géodésie et de l'astronomie.



Énergie, Mines et  
Ressources Canada

Energy, Mines and  
Resources Canada

# PARUTIONS RÉCENTES

## LE MACROSCOPE VERS UNE VISION GLOBALE



par Joël de Rosnay, Les Éditions du Seuil, Paris, 1975, 295 pages, \$10.85

Le titre surprend à prime abord car on cherche vainement le mot «macroscopie» dans Larousse ou Robert. On a bien le microscope pour visualiser les infiniment petits et le télescope pour scruter l'immensité de l'univers; le macroscopie veut combler l'étrange lacune entre les deux dimensions extrêmes, c'est-à-dire considérer les faits et les choses à l'échelle de l'homme. Cet ouvrage est unique dans son genre; c'est un regard neuf sur la nature. Son auteur doit être à la fois biologiste, physicien, écologiste, urbaniste, économiste, politologue, sociologue, philosophe et logicien, bref un savant «universel» doué d'un esprit original, clair et profond. Il est le maître de la comparaison et de l'image, parlant sur la même page de l'économie d'organismes monocellulaires, de l'inflation, de cybernétique dans la société moderne, le tout avec une simplicité telle que ce livre se lit comme un roman, même par le lecteur «moyen» ne disposant pas de connaissances particulières dans les domaines mentionnés.

Avec une aisance exceptionnelle, l'auteur parle microscope électronique, énergie, entropie, ordinateur, structure sociale, éducation à tous les niveaux, dans l'optique de la future humanité organisée en écosystème, au point d'être facilement compris par le simple citoyen payeur de taxes, le chef de famille, le P.D.G. d'une banque ou d'une grande entreprise, les hommes politiques et les gouvernants, etc. Il fait des comparaisons fantastiques entre le fonctionnement de l'unité biologique —la cellule— et l'organisation complexe de l'unité de la société —l'homme. Il donne au lecteur étonné une nouvelle image de notre monde, image qu'il crée et interprète à l'aide de nombreuses illustrations d'une surprenante originalité.

L'auteur nous fait comprendre le problème crucial de l'humanité actuelle qui doit, pour survivre, prendre les moyens qui s'imposent pour maintenir l'équilibre biologique et social en évitant le gaspillage dramatique de l'énergie, cause de la course effrénée et irréversible vers l'entropie universelle. Il attire l'attention sur la lourde note que l'humanité devra payer pour la croissance dite «économique», si elle continue à épuiser les ressources naturelles, à dégrader l'environnement et à tolérer les inégalités sociales.

L'auteur n'est pas tendre envers nos systèmes d'éducation et d'apprentissage qu'il dit totalement désuets, inefficaces, pédagogiquement rigides et stériles. Il propose carrément une profonde révolution de l'enseignement à tous les niveaux, particulièrement au niveau universitaire. Quelle source de réflexion au seul chapitre de l'éducation! Cet ouvrage devrait être lu par tous les professeurs, les responsables de l'éducation, les administrateurs d'organismes publics et privés, bref, par tous les intellectuels soucieux de l'avenir de l'humanité.

Dans l'évolution du monde, chacun de nous a un rôle à jouer, car la vision globale n'est pas réservée aux seuls spécialistes: philosophes, savants, informaticiens, etc. Chacun peut et doit apprendre à regarder l'homme et son univers à travers le «macroscopie» afin de pouvoir appliquer à bon escient les règles systémiques, construire des modèles mentaux plus rigoureux et parvenir à dominer le jeu des interdépendances complexes de l'écosystème dans lequel nous devons évoluer. C'est sur tous les plans de ses activités que l'homme doit viser le rapprochement des systèmes biologiques, écologiques et socio-économiques, s'il ne veut pas périr dans l'environnement mortel qu'il a lui-même créé.

## L'ACADIE DES DISCOURS



par Jean-Paul Hauteœur, Les Presses de l'université Laval, 1975, 351 pages, \$12.50

Ce livre est la 10<sup>e</sup> unité de la collection «Histoire et sociologie de la culture» dirigée par Fernand Dumont et Pierre Savard. La préface est de Pierre Perrault. Si ce volume doit être lu par tout ami de l'Acadie malheureuse et opprimée, ou encore par les spécialistes qui s'intéressent au passé historique et au présent politique des Acadiens, la préface à elle seule est un document qui provoque des méditations sérieuses sur le sort réservé à la minorité francophone où qu'elle soit dans l'immensité canadienne. M. Perrault est parfois sarcastique, acerbe et agressif, mais toujours sincère, honnête et convaincant.

Que reste-t-il de l'Acadie? Un triste bilan historique et un «immense édifice de paroles». Ce «discours honteux et inoffensif» dure depuis plus de deux siècles. Lord Durham a qualifié les Acadiens comme un «peuple ignare, apathique et rétrograde». Mais il y a le fait historique qu'on étouffe plus difficilement. Or, voici que même aujourd'hui on essaie d'arracher à ce vaillant peuple le dernier souvenir de l'histoire afin de mieux l'exterminer. Il est vraiment étonnant de voir qu'un Acadien de souche pure, devenu premier ministre de sa majesté britannique dans une province acadienne, a cherché à détruire l'âme de la réminiscence en disant que «les minorités doivent se garder d'un trop grand culte pour l'histoire».

M. Hauteœur consacre son ouvrage justement à ce discours d'Acadiens individuels, de sociétés et de groupes acadiens, ainsi que d'hommes publics, les paroles des derniers étant le plus souvent d'une écœurante stérilité. L'auteur «décrit, il raconte, il s'efforce de cerner, de situer, de nommer un royaume qui n'existe pas ailleurs que dans le discours. Quelqu'un a rayé le mot «Acadie» sur la carte du monde. Un peuple se dit acadien et se retranche dans cette géographie de l'âme: le discours». L'auteur y «examine à la loupe, sans merci, le nationalisme acadien, son triste échec incessant et son lamentable discours... «La conquête est récente. Elle est d'hier et presque achevée. Il ne reste que les gâteaux Vachon et les skidoos Bombardier... la Noranda Mines... et la Domtar...»

L'auteur fait d'abord l'inventaire du pénible et long discours de la Société historique acadienne, puis il scrute le projet de restauration et les signes de changements promus par la Société nationale des Acadiens. Depuis une dizaine d'années, le discours devient soudainement plus viril sous l'impulsion du Ralliement de la jeunesse acadienne, puis franchement agressif, voire révolutionnaire, sous la forme d'un projet néo-nationaliste amorcé par des mouvements étudiants.

Jusqu'à présent, «l'Acadie vivait dans son silence... la peur... et l'humilité». Aujourd'hui, à la suite de récents événements, on peut se poser la question: «Est-il objectivement possible à l'Acadie de se créer comme société globale?» L'avenir le dira. «Le nouveau personnage, la Sagouine, substitut de la vieille identification à l'héroïque Évangéline» est certes un fait significatif. L'Acadie nouvelle n'est plus représentée par «ses notables», mais par des jeunes leaders étudiants. L'enthousiasme général soulevé par les œuvres magistrales de M. Perrault et qui se fortifiera intensément par celle de M. Hauteœur est de bon augure. «Le processus de création est réellement commencé.»

### LA RESOCIALISATION DU JEUNE DÉLINQUANT

par Maurice Cusson, Les Presses de l'Université de Montréal, 1974, brochure de 160 pages, 2 tableaux et 8 graphiques, \$7.85

Tous ceux qui s'intéressent au grave problème de la délinquance juvénile doivent lire cet ouvrage, le seul en français où on trouve sous forme intégrée les divers aspects et concepts de la rééducation tant criminologique et psycho-pédagogique que psychanalytique et sociologique.

L'auteur, criminologue spécialisé dans ce domaine, analyse dans son travail les éléments essentiels de la resocialisation des jeunes délinquants gardés en institution. Il a toute autorité pour le faire puisqu'il dirige une équipe de chercheurs qui étudient à fond les problèmes complexes qui gravitent autour du jeune délinquant. Ainsi, il définit les objectifs de la resocialisation, ses étapes et l'évolution des jeunes, le grand problème de la relation éducative, l'influence de l'éducateur (éléments d'un système d'intervention), le travail d'organisation (en fonction de l'aménagement du milieu social). Au dernier chapitre, il répond à la question fondamentale: «Nos institutions pour jeunes délinquants doivent-elles disparaître?» Avec autorité et l'indéniable lucidité du spécialiste, il répond à la question en formulant une critique de l'institution actuelle, décrivant la situation particulière au Québec et proposant avec fermeté un éventail de mesures diversifiées ainsi que les éléments d'une politique rationnelle. Le bien-être de beaucoup de nos jeunes n'en vaut-il pas la chandelle?

### PETIT GUIDE DU SYSTÈME MÉTRIQUE



par Claudette Gagné-Tremblay, Les Éditions Fides, Montréal, 1975, 97 pages, illustré, \$4.95

Plus de 90 pour cent de tous les pays utilisent actuellement le système métrique et ces pays effectuent à eux seuls les deux-tiers des échanges commerciaux. C'est principalement parce que le Canada, nation industrialisée et commerçante, est dans l'obligation d'utiliser les normes de ses clients étrangers s'il veut maintenir le rythme de ses exportations qu'il doit adopter le système métrique. Dans cette voie le gouvernement canadien a créé en juin 1971 une Commission du système métrique dans le but de préparer un programme d'ensemble pour la conversion au système métrique et en assurer la coordination dans les divers secteurs de l'économie nationale. Pour la conversion des degrés Fahrenheit en degrés Celsius, c'est déjà fait. Il reste maintenant l'identification métrique du matériel, des fournitures, des produits et des publications.

Le système international d'unités (SI) possède de nombreux avantages sur le système anglo-saxon; il est avant tout simple et universel. Le «Petit Guide» permet à tout citoyen de se familiariser avec le nouveau système d'une façon facile et agréable. À l'aide de caricatures, figures, dessins et tableaux de conversion, il apprend aisément les principales unités de mesure et leurs symboles: longueur, superficie, volume (solide et liquide), masse, temps et température, ainsi que les applications courantes de ces unités dans la vie quotidienne. Enfin, les initiés y trouveront même des tableaux plus complexes sur les unités SI employées en mécanique, électricité, magnétisme, chaleur, optique, chimie physique et physique moléculaire.

### PHYSIQUE DES LIGNES DE HAUTE FRÉQUENCE ET D'ULTRA-HAUTE FRÉQUENCE

par Pierre Grivet, Masson et Cie, Paris, 1974, \$37.50

Tome II: Circuits et amplificateurs micro-ondes — Fascicule 1: Quadripôles passifs, 516 pages; Fascicule 2: Amplificateurs et multipôles, 384 pages

Cet ouvrage constitue la suite du tome I: «Paramètres primaires et secondaires — Ondes progressives; Impulsions» publié en 1969. Il s'agit d'un traité avancé de la théorie des «circuits micro-ondes» que l'auteur destine aux expérimentateurs (ingénieurs-électriciens, candidats de 3e cycle et autres spécialistes du domaine) appelés à utiliser dans leurs recherches les théories modernes de la physique des micro-ondes.

Dans le premier fascicule on traite d'abord les circuits passifs dont la théorie est ensuite illustrée abondamment par des exemples d'intérêt général et la solution de problèmes particuliers courants. Le deuxième fascicule est consacré à quelques développements caractéristiques du domaine des micro-ondes tels que, par exemple, l'emploi de la matrice [S] à la description des amplificateurs.

L'ouvrage est imprimé selon le procédé «offset»; les nombreuses figures (schémas, graphiques, tableaux) ainsi que les équations mathématiques sont d'excellente facture quant à leur présentation. Une impressionnante bibliographie complète chacun des dix chapitres.

### BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE DES ÉLÉMENTS NERVEUX

par P. Laget, Masson et Cie, Paris, 1974, 179 pages, \$10.45

La deuxième édition de cet ouvrage constitue le no 1 de la collection «Structures et fonctions du système nerveux». Il s'adresse à tous ceux qui ont besoin de notions plus qu'élémentaires en neurophysiologie. Ce livre vise seulement à leur en faciliter l'apprentissage en leur fournissant au début des notions plutôt fondamentales et simples, pour les amener progressivement à l'étude des mécanismes plus complexes. Il cherche en particulier à montrer que les aspects bioélectriques du fonctionnement de la cellule nerveuse s'insèrent dans le cadre plus général de la neurobiologie et s'appuient continuellement sur les structures. Le texte se présente bien, les nombreuses illustrations sont bien sélectionnées et une bibliographie de 135 références permet au lecteur d'aller chercher l'information complémentaire dont il pourra avoir besoin.

# En vrac

## ÉCOUTEZ, REGARDEZ BIEN!

Comme par le passé, Radio-Canada (radio et télévision) offre un bon choix d'émissions à caractère scientifique.

**Science-réalité**, animée par Joël Le Bigot, le vendredi de 21h30 à 22h00, à la télévision. Les recherches sont effectuées par Jean-Marc Fleury et Bernard Houde.

Fernand Séguin agit comme conseiller. Il semble qu'on accordera beaucoup d'importance à la nouvelle québécoise.

**La semaine verte**, le dimanche à la télévision de 12h00 à 13h00. Une excellente émission d'information sur l'agriculture et les ressources planétaires, domaines cruciaux de l'actualité mondiale.

**La science et vous** avec Fernand Séguin et Collette Devlin, à la radio, le samedi de 13h15 à 14h00. Une émission où les sujets sont variés et généralement bien vulgarisés, à la manière de Fernand Séguin.

**Recherches scientifiques au Canada**, animée par Alain Hogue, le jeudi, à la radio FM de 16h30 à 17h30, en provenance d'Ottawa.

Cette émission a pour but de renseigner les auditeurs sur les recherches et découvertes des scientifiques du Conseil national de recherches du Canada (CNRC). Les titres des émissions à venir annoncent une série intéressante.

## ÉCOUTEZ, REGARDEZ MIEUX!

Avoir à la télévision de Radio-Québec cet automne:

**Les mystères de l'homme**, le lundi de 19h00 à 20h00. On y aborde la question des origines de l'homme et de son évolution. Excellente série.

**Télé-ressources**, le mardi de 20h30 à 21h30. Une émission où l'on tente de démystifier la technique et de mettre les gens en contact avec les ressources éducatives et culturelles de leur milieu.

**Le drame de la survie**, le dimanche de 18h00 à 18h30. On y aborde, avec originalité et clarté, les problèmes que soulève la disparition de certaines espèces animales.

## AU PLANÉTIARIUM DE MONTRÉAL

Le Planétarium Dow, du Service des sports et des loisirs de la ville de Montréal, offre encore cette année des «spectacles» bien préparés portant sur divers aspects de l'astronomie, de l'astrophysique et de l'astronautique. Le Planétarium Dow est situé au 1000 rue Saint-Jacques, à Montréal. On y donne des représentations tous les jours, sauf le lundi où il y a relâche, et le soir à 21h30.

## DÉCOUVERTE INTRIGANTE

Des scientifiques américains ont découvert les traces de ce qu'ils croient être une petite particule atomique douée d'un **seul pôle magnétique**. La trace de cette curieuse particule a été enregistrée au cours d'une

expérience menée en haute altitude, sur des films détecteurs placés à cet effet à bord d'un ballon sonde lancé au-dessus de la ville de Sioux, dans l'Iowa. Les physiciens Paul Price et E.K. Shirk, de l'Université de Californie, et W.S. Osborne et L.S. Pinsky, de l'Université de Houston, étaient les instigateurs de cette expérience. Pour sa part, Price croit que cette «particule monopôle», environ 200 fois plus «lourde» qu'un proton, a été créée lors du «big bang» originel (explosion cosmologique qui a donné naissance à notre univers). Si cette découverte devait être confirmée, elle bouleverserait plusieurs lois de la physique. Ainsi que le pôle sud d'une boussole est toujours accompagné de son opposé, le pôle nord, les lois actuelles de la physique indiquent qu'un pôle magnétique existe toujours en association avec le pôle opposé et l'on n'a encore jamais réussi à les séparer l'un de l'autre.

## QUELQU'UN, QUELQUE PART...

Après avoir tenté de mettre de l'ordre, pendant neuf ans, dans l'effort de recherche canadien à titre de vice-président, d'abord, puis ensuite de président du Conseil des sciences du Canada, M. Roger Gaudry a rencontré la presse pour lui livrer les grandes lignes de son bilan de la situation au moment où il quittait la présidence du CSC. «Si le Canada veut se donner une politique scientifique qui procure vraiment un mieux-être à la population du pays, il va falloir que quelqu'un quelque part se décide enfin à définir les objectifs prioritaires du pays... On a l'impression actuellement que le gouvernement se contente de toujours improviser, prenant des décisions ad hoc, au jour le jour», estime M. Gaudry. «Du temps où Mme Jeanne Sauvé était ministre d'État aux Sciences et à la Technologie, elle avait bien annoncé une politique canadienne sur les océans... mais on n'en entend plus parler depuis qu'elle a changé de fonctions.»

## DES MOULINS À VENT À L'HYDRO-QUÉBEC

Dans quelques mois, l'IREQ (Institut de recherche de l'Hydro-Québec) fera l'essai de deux génératrices éoliennes, l'une, aux Iles-de-la-Madeleine et l'autre, sur les terrains de l'IREQ à Varennes. M. James Vansant, de la section mécanique et thermodynamique de l'IREQ, dirigera ce projet de recherche. Les essais aux Iles-de-la-Madeleine seront faits conjointement avec le Conseil national de recherches du Canada qui fournira, pour la circonstance, une éolienne à axe vertical de 28 mètres de diamètre (soit six fois la taille de l'éolienne de Rangit de la photo). D'autre part, à Varennes, l'IREQ construira et mettra à l'essai un système complet pour la production d'électricité. Il comportera une éolienne de 10 mètres, un système de stockage d'énergie à air comprimé (voir Québec Science, mai 1974) et un turbo-générateur à air d'environ 100 kilowatts. Ces essais dureront deux à trois ans. Si, à la fin de cette période, les résultats sont

concluants, l'Hydro-Québec prévoit installer un système plus élaboré aux Iles-de-la-Madeleine pour un essai sur réseau.

## LES «PROTECTEURS» DE NOTRE PATRIMOINE GÉNÉTIQUE

Le 21 septembre dernier, les comités d'action politique (CAP) se réunissaient en congrès à Montréal. M. Jacques Baugé-Prévost, responsable des CAP pour la région de Montréal, présentait alors un manifeste d'une dizaine de pages, orné d'un emblème flamboyant (un aigle tenant dans sa griffe un écu frappé du fleur-de-lys) et portant une citation de Goethe («au commencement était l'action»). À la lecture de ce manifeste, les CAP semblent être le seul mouvement québécois qui ait une politique scientifique claire et précise... mais quelle politique!!! Le manifeste réclame vigoureusement une «saine épuration», la «reconstitution de la qualité biologique de l'être humain» grâce à un «eugénisme prénatal» et «une immigration sélectionnée» pour mettre un terme à la dégradation de «notre patrimoine génétique». Le tout, bien sûr, grâce à «une intervention autoritaire de l'État»... N'est-ce pas un beau programme?

## UN PARI D'ANGLAIS

La célèbre firme «bookmaker» Ladbrokes, de Londres, a accepté l'extraordinaire pari (à mille contre un) que des visiteurs d'une autre planète débarqueront sur la Terre avant minuit le 31 décembre 1976. Un homme d'affaires anglais (impossible de savoir son nom) est entré dans le jeu et a misé 25 livres sterling (environ 60 dollars). Si les extra-terrestres lui sont favorables, il touchera la jolie somme de 25 000 livres sterling.

## DES COURS DE DÉBROUILLARDISE

Cet été dans un local de la Direction des études universitaires dans l'Ouest québécois (Centre de Hull), des professeurs du niveau secondaire se sont amusés à «patenter» des «gadgets»! C'est ainsi qu'ils préparaient les cours de technologie qu'ils donneront pendant la présente année scolaire à des élèves du premier cycle du niveau secondaire. Ces cours porteront sur la culture générale et le développement des différentes facultés de l'élève par l'étude des processus qui se déroulent depuis la manifestation d'un besoin matériel jusqu'à la réalisation et l'utilisation de l'objet technique qui comble ce besoin. Le but de ce cours est de communiquer aux élèves une méthode d'analyse qui leur permette de refaire, intellectuellement parlant, le cheminement suivi par un inventeur pour créer un nouveau «gadget». La D.E.U.O.Q. met à la disposition de ces professeurs un cours qui leur permet de se familiariser avec cette méthode d'analyse pour mieux l'enseigner. «Ce cours fera de nos élèves des adultes qui ne seront pas pris au dépourvu plus tard devant une difficulté et qui sauront se débrouiller dans n'importe quelle situation difficile», estime M. Denis

Lauzon, agent de développement pédagogique au ministère de l'Éducation.

### CONCOURS DE PHOTOS DE L'ENVIRONNEMENT

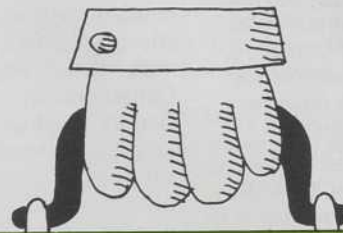
Le ministère canadien de l'Environnement, en collaboration avec la revue Canadian Photo Annual (publiée par l'Université de Toronto), vient de lancer un concours de photographies pour sensibiliser les Canadiens à la protection de leur environnement. Les photos primées pourront être utilisées par le ministère lors d'expositions ou dans des publications et paraîtront dans le numéro de 1976-1977 du Canadian Photo Annual. Le grand gagnant aura le choix entre un cours de deux semaines donné à l'École des beaux-arts de Banff (en Alberta) et portant sur la photographie en montagne, dans les Rocheuses, ou un cours d'une douzaine de jours sur la photographie de la nature, ce cours étant donné par M. Freeman Patterson, à Shampers Bluff (au Nouveau-Brunswick). Il y a en tout 20 catégories de sujets allant de l'impact de l'homme sur son environnement à la photo d'oiseaux chanteurs. Chaque participant à ce concours peut présenter un maximum de 10 photos, en noir et blanc ou en couleur, obligatoirement prises au Canada. Il devra faire parvenir ses photos, **avant le 31 décembre 1975**, à l'adresse suivante: Concours de photographie de l'environnement, Direction générale de l'information, Environnement Canada, Ottawa K1A 0H3. Pour plus d'informations, nous vous invitons à écrire à cette adresse ou à téléphoner aux organisateurs de ce concours au numéro de téléphone suivant: (613) 997-2803.

### PLUIE ET NEIGE MÉTRIQUES

Depuis le 1er septembre dernier, les précipitations sont mesurées et annoncées en *millimètres* plutôt qu'en *pouces*. De même, lorsque les premières chutes de neige couvriront le sol (c'est pour bientôt), il ne sera plus question de *pouces* de neige mais plutôt de *centimètres* de neige. Pour les citadins, il ne serait pas recommandé de partir en pique-nique pour la campagne lorsque la météo prévoit une averse de 50 mm. D'autre part, cet hiver, 3 cm de neige ne feront que blanchir un peu les premiers jours de l'hiver, alors qu'une chute de 30 cm de neige réjouira les skieurs et les motoneigistes, mais signifiera pour plusieurs des embouteillages et les courbatures d'un lendemain de «pelletage». Au printemps, la fonte des neiges augmentera les réserves d'eau du sol et alors, on pourra compter que 25 cm de neige fondue correspondra à une précipitation de pluie de 25 mm (dix fois moins) dont plus de la moitié sera retenue par le sol. Il ne reste que quelques mois pour «métriser» les précipitations de pluie et de neige avant que le vent ne se mette de la partie, car la prochaine étape est prévue pour le 1er avril 1976 alors que la vitesse des vents et la pression barométrique seront calculées et

## LE MOIS PROCHAIN

- ★ Réjean Talbot nous racontera comment, à cause de l'homme, la tourte fait maintenant partie des espèces animales disparues.
- ★ Yanick Villedieu nous parlera de l'esprit de la fête et de tout ce qu'il implique chez les Québécois.
- ★ Fabien Gruhier rencontrera Joël de Rosnay, l'auteur du livre **LE MACROSCOPE – VERS UNE VISION GLOBALE**.
- ★ Nous publierons enfin une première nouvelle de science-fiction, due à la plume d'un auteur québécois, **Alix Renaud**.



# Vous déménagez ?

NOM

numéro d'abonné

date d'entrée en vigueur

### ANCIENNE ADRESSE

NUMÉRO RUE

APPARTEMENT

VILLE

PROVINCE ou pays

CODE POSTAL

### NOUVELLE ADRESSE

NUMÉRO RUE

APPARTEMENT

VILLE

PROVINCE ou pays

CODE POSTAL



# cosmos encyclopédie

12 volumes entièrement consacrés à l'épopée spatiale. Une magistrale synthèse de l'aéronautique et de la nouvelle civilisation qu'elle enfante, sous la direction d'Albert Ducroq.

Chaque volume: 128 pages environ, format 21 x 28,5, relié

## Les titres

1. Les programmes spatiaux
2. Satellites au service de la Terre
3. Télécommunications par le ciel
4. La découverte de l'espace
5. Un monde fantastique: la lune
7. L'homme à travers l'espace
8. La politique et l'aéronautique
9. Stations orbitales, ports de l'espace
10. Avions, fusées, navettes
11. L'aéronautique, phénomène économique
12. Vers l'infini

OFFRE EXCLUSIVE AUX LECTEURS DE QUÉBEC SCIENCE

## Cosmos Encyclopédie

La plus grande  
aventure scientifique  
de tous les temps

### PRIX RÉGULIER:

à l'unité \$ 14.95

5 titres assortis \$ 74.75

### OFFRE SPÉCIALE:

à l'unité \$ 10.95 \*

5 titres assortis \$ 50.00 \*

Retourner votre paiement (chèque ou mandat-poste)  
a/s MAGAZINE QUÉBEC SCIENCE  
C.P. 250 SILLERY, QUÉBEC

\* frais d'expédition inclus



**Quand on a  
du caractère,  
les autres  
le sentent bien...**



REÇU LE

6 JAN. 1976

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE  
DU QUÉBEC

Avis: Santé et Bien-être social Canada considère que le danger croît avec l'usage—éviter d'inhaler.  
Moyenne par cigarette: goudrons 12 mg, nicotine 0,8 mg.