

# QUÉBEC SCIENCE

ER  
-69

S'ADAPTER  
À  
L'AVENIR

DE  
LA GUERRE  
DES PÔTEAUX  
À LA  
CITÉ CÂBLÉE

QUE  
SE PASSE-T-IL  
SUR  
LE SOLEIL ?

**DES  
CADEAUX  
QUI FONT  
DÉPENSER**



# LE LIVRE QUE NOUS VOUS CONSEILLONS CE MOIS-CI

science ouverte

## William Skyvington Machina sapiens

Essai sur l'intelligence artificielle



Seuil

Longtemps thème mythique de science-fiction ou prétexte à dissertations philosophiques formelles, l'intelligence artificielle est aujourd'hui le point de convergence de nombreuses recherches. Des programmes expérimentaux capables de démontrer des théorèmes de logique ou de géométrie, de jouer aux échecs, de reconnaître des formes, de simuler le mouvement, de dialoguer avec un interlocuteur, ont été mis au point. Inversement, toute avance de notre savoir sur ces cerveaux artificiels peut être riche de conséquences pour notre connaissance des mécanismes de fonctionnement du cerveau humain. Les théories actuelles de la mémoire, ou celles du langage, se voient ainsi confrontées aux travaux sur l'intelligence artificielle. Désormais, toute réflexion sur les sérieux problèmes épistémologiques, et métaphysiques, que pose la notion même d'intelligence artificielle, doit échapper à la pure spéculation et tenir compte des réalisations concrètes déjà abondantes.

**WILLIAM SKYVINGTON** né en Australie en 1940. Fait d'abord carrière dans l'informatique, puis se reconvertit dans l'audiovisuel comme auteur d'émissions de télévision au Service de la recherche de l'ex-ORTF et ensuite comme réalisateur de films éducatifs. Participe actuellement à la mise au point d'un grand projet visant à intégrer l'informatique et l'audiovisuel dans un système d'EAO (enseignement assisté par ordinateur) à destination du Tiers Monde.

**WILLIAM SKYVINGTON, Machina Sapiens**

Veuillez trouver ci-joint un chèque ou mandat postal au montant de \$. . . . . pour . . . . . exemplaire (s).

Procurez-vous le  
au prix de: \$: 23.25

Nom . . . . .  
Adresse . . . . .  
Téléphone . . . . .

QUEBEC SCIENCE, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1 (418) 657-2426

Retournez ce coupon ou  
un fac-similé accompagné  
de votre paiement  
à l'ordre de  
**QUEBEC SCIENCE**

PER  
J-69

(S)

## Comité de soutien

### Bell Canada

M. Claude St-Onge  
vice-président  
Zone provinciale à Québec

### Banque de Montréal

Jean Savard  
vice-président — Division du Québec

### Imasco Limitée

Les produits  
Imperial Tobacco Limitée

### Institut de recherche 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, quatrième trimestre 1976. 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 1976 — 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 xérogaphie, la photocopie et l'enregistrement, de même que les systèmes d'informatique.

### Jean-Marc Gagnon

directeur  
et rédacteur en chef

### Diane Dontigny

adjointe à la rédaction

### Jean-Pierre Langlois

conception  
et réalisation graphiques

### Patricia Larouche

secrétariat

### Nicole Bédard

Diffusion

### Collaborateurs

André Delisle, Jean-Marc Fleury, Michel Gauquelin, Fabien Gruhier, Charles Meunier, Gilles Provost, Joseph Risi, Pierre Sormany, Yanick Villedieu

### Publicité

Agence de vente publicitaire A.F. inc  
(418) 658-0002

### Photogravure

Audart Inc.

### Impression

Imprimerie Canada Inc.

### Distribution en kiosques

Les Messageries Dynamiques Inc.

### Abonnements

(1 an / 12 numéros)  
Régulier: \$ 15.00  
Groupe (10 et plus): \$ 12.50  
A l'étranger: \$ 20.00  
De soutien: \$ 25.00  
A l'unité: \$ 1.75

### Port de retour garanti

LE MAGAZINE QUÉBEC SCIENCE  
Case postale 250  
Sillery, Québec  
G1T 2R1  
Tél.: (418) 657-2426  
Télex: 051-3488

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

# sommaire

4

Courrier

7

Démographie

Bien du monde à compter

Énergie

Le chapeau d'âne pour le Canada

8

Génétique

De la mouche à l'homme

9

Élevage

La contrebande des escargots

Psychologie

L'art d'être chef

10

Stress

La maladie de l'impuissance

42

Économie

La culture n'explique pas tout

Enseignement des sciences

Un constat d'échec

43

Podiatrie

Penser pieds

44

Énergie

Regarder plus loin

45

Économie

Limiter

le développement industriel

46

Parutions récentes

49

En vrac

# 12

Des cadeaux qui font dépenser

André Delisle

Résister aux mirages du confort

# 16

De la guerre des poteaux

à la cité câblée

Louis Brunel

Le câble pourrait bien révolutionner les villes actuelles

# 23

Encart Conseil des sciences

du Canada

Les sciences et le Nord canadien

# 32

Que se passe-t-il sur le Soleil?

Jean-René Roy

Un trou noir au centre du Soleil

# 38

S'adapter à l'avenir

Yanick Villedieu

Une entrevue de René Dubos

# COURRIER

## COULEUR ET ODEUR

Pourriez-vous me faire connaître où et à quel prix je pourrais me procurer un volume traitant de certaines propriétés moins connues des éléments comme l'odeur, la couleur, les affinités, etc.

**François Bernier**  
Rivière-du-Loup

*Les éditions du Centre national de la recherche scientifique, l'équivalent français du Conseil national de la recherche canadien, sont susceptibles d'avoir publié des documents sur ces sujets. Ce sont les Presses de l'Université de Montréal qui les distribuent au Québec. Par leur intermédiaire, vous pourrez sûrement obtenir le catalogue de leurs publications. Leur adresse est C.P. 6128, Montréal H3C 3J7.*

## L'ARCHITECTURE DU PAYSAGE

Je suis possesseur d'un baccalauréat en génie chimique avec une concentration dans les problèmes de l'environnement. À cause de mon intérêt toujours grandissant pour les problèmes concernant les interactions entre l'homme et son milieu, et ce, particulièrement dans les villes, j'envisage d'entreprendre des études en architecture du paysage à l'automne 1977.

J'aimerais que vous me donniez des sources de renseignements, à savoir quelles universités canadiennes offrent ce cours, quelles sont les organisations œuvrant dans ce domaine, etc. De plus, j'aimerais entrer en contact avec des organismes œuvrant dans le domaine des problèmes de l'environnement.

**Claude Robichaud**  
Sarnia, Ontario

*Pour connaître les universités qui offrent le cours en architecture paysagée, il faut se renseigner auprès de chacune d'elles. Au Québec, l'École d'architecture de l'Université de Montréal offre cette spécialité à ses étudiants. Quant aux organismes qui se consacrent à la défense de l'environnement, il en existe plusieurs au Québec, entre autres: la Société pour vaincre la pollution (B.P. 65, Place d'Armes, Montréal, Québec), la «Society to overcome pollution» ou STOP (2052, Sainte-Catherine ouest, Montréal 108, Québec), le Regroupement québécois pour l'environnement (C.P. 1446, Place d'Armes, Montréal, Québec) et le Conseil québécois de l'environnement (Faculté de géodésie et de foresterie, université Laval, Québec).*

## DES SINGES INTÉRESSANTS

Je désirerais recevoir de plus amples informations à propos de l'article «Les singes d'Outremont» par Pierre Sormany, paru dans le numéro 1 du volume 15, septembre 1976. La raison est que je poursuis un cours en psychologie de l'enfant à l'Université de Sherbrooke et j'entreprends une revue de littérature sur le développement physique, moteur, social, émotif et intellectuel de l'enfant et du chimpanzé, et ensuite je pourrais les comparer sur chacun de ces plans. Il est certain que M. Sormany et Mme Mathieu-Granger (mère du projet) pourraient m'aider dans la réalisation de mon travail.

**Elen Morin**  
Sherbrooke

*La meilleure source d'informations est Mme Mathieu-Granger elle-même. Vous pouvez communiquer avec elle au département de psychologie, faculté des Arts et Sciences, Université de Montréal, Montréal.*

## LES JEUNES NATURALISTES

J'aimerais savoir si l'on peut encore obtenir des exemplaires concernant les jeunes naturalistes, la biologie, les animaux, etc. Travaillant pour un parc provincial, ceci m'aiderait dans mon emploi.

**Jocelyn Wherry**  
Lac Carré

*Nous vous conseillons de vous adresser au Cercle des jeunes naturalistes, 4101 est, rue Sherbrooke, Montréal.*

## NOUS PRENONS NOTE

Aurait-on dernièrement changé les unités de mesure de longueur? Cela me surprend beaucoup. En effet, dans votre édition du mois d'août, sous votre rubrique Courrier, en réponse à une lettre de M. Jacques Valentine, vous donnez une longueur d'onde comme étant 8 000 «amstrongs». Or, là d'où je viens, on a toujours mesuré les ondes en «Angströms». J'ose espérer qu'il s'agit là d'une erreur de typographie. Et elle est pénible à lire!

Je me permets aussi de vous faire remarquer que le joule, unité d'énergie, est du genre masculin et non pas féminin comme il est employé à tort dans l'article paru au même mois, «Le gaspillage de l'usine alimentaire» par ailleurs fort intéressant. J'ai cru nécessaire de mentionner ces deux erreurs pour le bien de la science *en français*.

**Louise Racicot**  
Chalk River, Ont.

## ELLE EXISTE!

Dans un article récent intitulé «Les singes d'Outremont», il est fait mention d'une possibilité de création d'une association d'éthologistes dès cet automne. Il me fait plaisir d'apprendre à vos lecteurs qui ne le sauraient pas que cette société existe depuis l'automne 1975 et qu'elle a été incorporée depuis. Le premier exécutif de la Société québécoise pour l'étude biologique du comportement (SQEBC) est constitué de Jean Gingras, professeur à l'UQAM, président, Don Kramer, professeur à l'université McGill, vice-président, Louis Lefebvre, chargé de cours à l'Université de Montréal, secrétaire, Jacques Prescott, du Jardin zoologique d'Orsainville, trésorier et Robert Joly du Service de la faune du Québec, conseiller.

Notre société entend surtout promouvoir l'étude et la connaissance de l'éthologie en favorisant les contacts entre ses membres et en facilitant la diffusion dans le grand public des connaissances acquises par cette science. Divers moyens sont déjà envisagés pour y parvenir: organisation de conférences, contacts avec la presse, organisation d'un congrès annuel où les membres présenteront leurs plus récents travaux, etc.

J'aimerais profiter de vos colonnes pour inviter vos lecteurs intéressés par l'éthologie à joindre les rangs de notre société —adresser les demandes d'information à Louis Lefebvre, secrétaire, département de psychologie, Université de Montréal, C.P. 6128, Montréal— et annoncer notre premier congrès annuel qui se tiendra les 27 et 28 novembre à l'université McGill.

**Jean Gingras**  
pour l'exécutif de la SQEBC  
Montréal

## MERCURE ET DOMTAR

J'aimerais, si cela vous est possible, recevoir l'adresse où je pourrais communiquer avec le Centre de recherches de la Domtar, situé à Senneville dont il est question dans la bibliographie de l'article: «Le mercure, d'où vient-il?» de votre numéro de février 1976 en page 26.

**Jean-Yves Déry**  
Montréal

*Il vous suffit d'écrire au Centre de recherche de Domtar, Senneville, Québec.*

## INFORMATION OU PUBLICITÉ

J'ai été particulièrement intéressé par l'article sur «Les marchands de religion», étant ennuyé régulièrement par des

# COURRIER

brochures «scientologiques». J'espère que cet article rendra les lecteurs plus prudents sur la voie de la connaissance d'eux-mêmes. Je souhaite cependant qu'il y ait d'autres articles traitant cette fois des bienfaits d'autres mouvements plus sérieux comme le Yoga, le Contrôle mental, ou la Méditation transcendantale. Malgré que cette dernière ne peut se prétendre «sans but lucratif».

Je dois aussi vous féliciter pour votre article sur les méfaits du tabac; étant dans le monde para-médical, je ne peux qu'applaudir à une telle initiative.

Je dois vous donner une mention toute spéciale aussi pour la qualité de la publicité qui apparaît dans Québec Science. On peut presque parler d'information plutôt que de publicité et aussi de sa discrétion qui surprend. Je ne sais s'il est question de publier, ou si c'est déjà fait, des cahiers spéciaux sur des sujets particuliers, mais ce serait sûrement une initiative louable.

Jacques Robichaud  
Montréal

## LES DÉCEPTIONS D'UN INVENTEUR

Félicitations pour l'article sur les inventions; le titre Cul-de-Sac est parfait. Après une trentaine de réussites techniques et aucune commerciale, j'apprécie la mise au point de M. Meunier. Mon plus grand désappointement est mon panneau-réclame à vingt images, breveté au Canada et aux États-Unis, il y a quinze ans.

Edgar Bouchard  
Québec

## LE CIEL DES ANTILLES

Cet hiver, je passerai mes vacances dans les Antilles, plus précisément en Haïti, et j'ai l'intention d'apporter avec moi mon matériel d'astronomie. C'est pourquoi j'aimerais bien avoir une carte du ciel pour cette région durant le mois de décembre et de janvier, carte semblable à celle que vous aviez publiée dans votre numéro de janvier 1976. Si dans l'impossibilité de votre part de satisfaire à ma demande, pourriez-vous m'indiquer où je pourrais me la procurer.

Jocelyn Gingras  
Victoriaville

Deux options vous sont offertes. Vous pouvez vous procurer le «Graphic Time Table» du Maryland Academy of Science (119, Centre Howard Street, Baltimore, Maryland 21201). Pour la somme de 1 à 1.50 dollar, vous obtiendrez une carte du ciel pour la latitude et la longitude de

Baltimore. Une autre possibilité est de vous adresser à l'«Astronomical Data Service» (1901, Old Middlefield, suite 14A, Mountain View, California 94043) qui, pour la somme de 9 dollars, peut vous fournir la carte du ciel de n'importe quel endroit, du moment que vous leur indiquez la latitude et la longitude.

## POUR L'ÉNERGIE DOUCE

J'aimerais recevoir de plus amples informations sur le système de chauffage appelé «thermopompe». Aussi des informations sur l'endroit où il est possible de se procurer des plans d'une maison (type Macaza) chauffée par l'énergie solaire, sur son coût d'installation et coût annuel de fonctionnement, et la liste des régions propices à la construction d'un tel type de maison.

Mario Fournier  
Matane

Toute information sur la «thermopompe» peut être obtenue en vous adressant à Invention Québec, au soin de M. Jacques Tremblay, 4101, Jarry est, chambre 303, Montréal. Il est à noter que même l'Hydro-Québec, dans une optique d'économie d'énergie, commence à s'intéresser aux possibilités des thermopompes.

Quant à l'énergie solaire et à ses applications, nous prévoyons un article long sur ce sujet au cours du printemps prochain, et une rubrique sur le type de maisons solaires que vous mentionnez dans notre prochain numéro. Dans ce numéro-ci, vous trouverez déjà quelques indications dans le publi-reportage du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada.

## LES «OVNI» POUR BIENTÔT

Votre magazine est toujours intéressant. On vous le dit souvent, ... tant pis si je le répète.

Est-ce que le sujet «OVNI» peut être considéré comme scientifique et pourriez-vous en faire le sujet d'un de vos prochains articles.

J. Bugnon  
Vimont-Laval

Les «OVNI» seront en effet le sujet d'un article dans un de nos prochains numéros.

Les Éditions du CNRS publient des ouvrages dans toutes les disciplines relevant des sciences exactes et naturelles ou des sciences humaines.

Il s'agit moins de livres de lecture courante que de documents de référence, d'instruments de travail élaborés par des chercheurs pour d'autres chercheurs ou pour un public cultivé soucieux d'améliorer un niveau culturel déjà élevé.

Le fonds des Éditions du CNRS comprend plus de 1800 titres presque tous disponibles.

## CHOIX DE TITRES

### L'ÈRE DE LA PERSONNALITÉ

ESSAI SUR LA STRATÉGIE  
CRÉATRICE  
Charles TAVEL 1975.  
360 pages \$ 15.60

### PROSPECTIVE DE L'ÉTAT

Alain PLANTEY, 1975.  
308 pages \$ 9.90

### TUNISIE DU SUD, KSARS ET VILLAGES DE CRÊTES

André LOUIS, 1975, 372 pages \$ 31.20

### PRÉVISION QUANTITATIVE DES EFFETS PHYSIOLOGIQUES ET PSYCHOLOGIQUES DE L'ENVI- RONNEMENT THERMIQUE CHEZ L'HOMME

Colloque 225, 1975, 584 pages \$ 31.20

### POLYMÈRES ET LUBRIFICATION

Colloque 233, 1975, 480 pages \$ 49.40

### ENFANT EN JEU

Marie-Josée CHOMBART DE LAUWE  
et collaborateurs, 1976,  
346 pages \$ 7.80

### LE DÉCOR DE THÉÂTRE DE 1870 à 1914

Denis BABLET, 1975,  
644 pages \$ 26.00

### GÉOMÉTRIE SYMPLECTIQUE ET PHYSIQUE MATHÉMATIQUE

Colloque 237, 1976, 378 pages \$ 39.00

### ÉDITIONS DU CNRS

Centre National de la Recherche  
Scientifique (Paris)

NOM .....

ADRESSE .....

désire recevoir votre documentation

## Editions du CNRS

DIFFUSION AU CANADA



Les Presses  
de l'Université de Montréal  
C.P. 6128, Succ. "A"  
Montréal, Qué., Canada H3C 3J7  
Tél.: 343-6929

Énergie, Mines et  
Ressources Canada

## LES NOUVELLES FILIÈRES ÉNERGÉTIQUES

### L'ÉNERGIE SOLAIRE: le chauffage

Le chauffage représente environ 40 pour cent de la consommation totale d'énergie au Canada; il va sans dire que mettre à profit le rayonnement solaire permettrait de réaliser des économies substantielles d'hydrocarbures.

Un système de chauffage solaire comprend deux éléments principaux: des capteurs grâce auxquels l'énergie thermique des rayons est transmise à un fluide et un «réservoir de chaleur» qui assure la relève durant les jours pluvieux ou particulièrement froids et durant la nuit.

Les capteurs solaires consistent généralement en une série de panneaux, chacun étant constitué d'une plaque noire métallique (cuivre ou aluminium) recouverte d'une double épaisseur de verre. Sur la plaque sont soudées des canalisations dans lesquelles un fluide (de l'eau ou de l'air) circule. Les panneaux sont habituellement installés sur le toit, quelquefois contre les murs de la maison, font face au sud et sont inclinés de telle sorte que leur axe soit perpendiculaire à la direction des rayons du soleil en hiver. Des températures de l'ordre de 90°C peuvent facilement être atteintes.

Le réservoir d'eau chaude constitue la forme de stockage de l'énergie couramment utilisée dans les maisons solaires au Canada. Une pièce remplie de pierres aménagée sous le sous-sol peut aussi servir d'accumulateur de chaleur. L'association d'un capteur à eau et d'un réservoir d'eau est plus efficace (et beaucoup plus dispendieuse) que celle d'un capteur à air et d'un lit de pierres.

Plusieurs facteurs doivent être pris en considération lors de la conception d'un système de chauffage solaire: la proportion de la demande en énergie qui devra être rencontrée, le degré d'autonomie que l'on désire accorder au système, les contraintes pécuniaires, les conditions climatiques locales. De toutes les combinaisons possibles impliquant le choix des capteurs, la surface qu'ils occuperont, le mode de stockage et sa capacité, il est difficile pour le moment de déterminer lesquelles sont les plus avantageuses. On mise habituellement sur un système qui comble de 40 à 80 pour cent des besoins en chauffage et sur un stockage qui permet de faire face à une pénurie de soleil durant quatre ou cinq jours tout au plus.

Une maison solaire de 125 mètres carrés construite à Surrey en Colombie-Britannique possède des capteurs solaires couvrant 37 m<sup>2</sup> et un réservoir d'eau chaude de 3 600 litres. D'une surface à peu près égale, la maison de Doug Lorrman à Mississauga en Ontario est dotée quant à elle de capteurs couvrant 55 m<sup>2</sup> et de deux réservoirs de 11 250 litres chacun. Dans le premier exemple, le système fournit 50 pour cent de la chaleur et dans le second, plus de 80 pour cent.

Très dispendieuse mais exclusivement chauffée grâce à l'énergie solaire, une maison de 360 m<sup>2</sup> conçue par Frank Hooper et John Hix, située à King City à une trentaine de kilomètres de Toronto, possède 65 m<sup>2</sup> de capteurs solaires et un réservoir de 270 000 litres d'eau... ce qui correspond à une piscine aux dimensions respectables:

16 m de largeur, 17 m de longueur et 1 m de profondeur! La quantité de chaleur emmagasinée (durant l'été seulement) est suffisante pour parer aux rigueurs de l'hiver.

Dans le village de La Macaza, à 170 kilomètres au nord de Montréal, l'université McGill, en collaboration avec l'Hydro-Québec et le gouvernement fédéral, a construit une maison solaire de 98,5 m<sup>2</sup>. Le principal objectif des concepteurs était de mettre au point un système efficace au plus bas prix possible. Ainsi, les capteurs (45 m<sup>2</sup>) ont été installés non pas sur le toit mais sur un mur ce qui permet, outre de diminuer les coûts, de récupérer la lumière reflétée par la neige. Ce n'est pas de l'eau mais de l'air qui circule dans les capteurs. La chaleur est stockée grâce à 33 600 kilogrammes de pierres (ou 22 m<sup>3</sup>) d'un diamètre de 5 à 10 cm environ. Entre septembre et mai, l'énergie recueillie équivaudra à 9 600 kilowatts-heures soit 56 pour cent de la demande. Le coût net du système s'élève à 4 700 dollars seulement... de quoi faire rêver bon nombre de propriétaires de maisons conventionnelles.

## DÉMOGRAPHIE

## Bien du monde à compter

En 1986, la population du Québec devrait normalement être de 6,9 millions de personnes et quinze ans plus tard, en l'an 2001, atteindre 7,5 millions de personnes, la croissance devant se révéler moins rapide à partir de la fin des années 80. Fondées sur une hypothèse moyenne (fécondité basse de 1,8 —soit environ 2 enfants par famille— et migration annuelle nette positive de 7 000 personnes), ces prévisions montrent que les temps ne sont plus, pour les décennies à venir du moins, aux taux de croissance spectaculaires. Même dans l'hypothèse la plus forte (fécondité de 2,4 et balance migratoire positive de 14 000 personnes par année), la population du Québec augmenterait tout au plus de 34,4 pour cent de 1973 à 1995: cette hypothèse est toutefois peu probable. Et dans le cas où l'hypothèse faible s'appliquerait (fécondité de 1,8 et solde migratoire négatif de 9 000 personnes), on observerait même une légère diminution de la population québécoise dans à peine 25 ans, c'est-à-dire au début du XXI<sup>e</sup> siècle.

Ces données sont tirées d'une toute récente publication du Bureau de la statistique du Québec, le BSQ, parue sous le titre de *Perspectives démographiques pour le Québec: quatre hypothèses, 1973, 1986, 2001*. Avec quatre autres études portant sur les tendances passées et les perspectives de la fécondité, de la mortalité et des échanges migratoires ainsi que sur les perspectives démographiques par région et par grands périmètres urbains, cette publication forme une bonne partie de la collection «Analyse et prévision démographique» que le BSQ a entrepris de publier. En tout, un imposant et fondamental travail sur la population québécoise, que doit compléter sous peu une synthèse plus facile d'accès que les ouvrages actuellement sortis.

Sans pouvoir bien évidemment épuiser la foisonnante richesse

de ces publications, quelques données glanées ici et là retiendront l'attention. La fécondité a régulièrement et sérieusement baissé au Québec depuis les dernières décennies: si chaque Québécoise avait en moyenne 4,4 enfants en 1926, le nombre était tombé à 1,8 en 1973. Vers 1980, il aura encore descendu, puisqu'il sera de 1,7. Il devrait remonter à 1,8 en 1986. Pour le dire d'une autre façon, les Québécoises mettent actuellement au monde 90 000 enfants par an: le même nombre qu'en 1920; mais à l'époque, nous étions 2 millions contre 6 aujourd'hui. Fait à souligner, une importante partie de la baisse de la fécondité a été enregistrée chez les femmes d'âge moyen et mûr: par rapport aux années 20, le taux de fécondité chez les 40 ans et plus a diminué de plus de 80 pour cent.

Côté mortalité, les études du BSQ confirment qu'il nous sera de plus en plus difficile d'augmenter notre espérance de vie, surtout dans la partie masculine de la population. De 1971 à 1986 par exemple, les hommes québécois ne devraient enregistrer des gains que de 0,7 année en matière d'espérance de vie à la naissance. Par ailleurs, l'écart entre les deux sexes se creusera encore: après s'être multiplié par quatre entre 1931 et 1971, cet écart atteindra 8,8 ans en 1986, au bénéfice des femmes comme on le sait sans doute. Les problèmes en matière de mortalité continueront donc de se situer côté masculin de la population, ainsi que dans le groupe d'âge de 15-35 ans, femmes comprises.

Dans le domaine des échanges migratoires, les travaux du BSQ mettent en lumière, entre autres phénomènes, un paradoxe intéressant: le Québec maintient généralement un bilan positif en ce qui a trait à l'immigration internationale. Par contre, il y perd constamment, même en période dite favorable, dans ses échanges avec les autres provinces canadiennes.

Il va de soi que toutes ces prévisions statistiques ne s'appliquent pas uniformément et également à toutes les régions et à toutes les agglomérations urbaines québécoises. Les études

du BSQ montrent que des villes comme Hull, Québec et Saint-Jean connaîtront une croissance démographique très forte d'ici à 1981 alors que des villes comme Granby et Rouyn seront en stagnation et que Shawinigan sera en baisse. Quant aux régions socio-économiques, leurs populations respectives seront plutôt stables jusqu'en 1986, sauf dans trois cas: les régions de Montréal et de l'Outaouais seront en augmentation et le Nord-Ouest en diminution. (Y.V.)

## ÉNERGIE

## Le chapeau d'âne pour le Canada



éditeur officiel du Québec

En comparaison des progrès substantiels réalisés en matière d'économies d'énergie par une vingtaine de pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), les résultats du Canada laissent beaucoup à désirer. Le Canada se situe au-dessous de la moyenne de ces pays en ce qui concerne la réduction de la consommation d'énergie au cours des deux dernières années. Dans le secteur des transports, les rendements canadiens sont très médiocres à cause de la grande consommation de carburant par voyageur-kilomètre et du coefficient

d'occupation très faible enregistré pour les voitures dans la circulation urbaine. Le secteur industriel est tout aussi déficient: le Canada se classe au dernier rang pour les rendements énergétiques de la production des pâtes et papiers, ainsi que des produits pétroliers. Dans la construction, un nouveau code d'isolation a été institué, mais il doit encore être accepté par les provinces avant d'entrer en vigueur. Encore là, les résultats positifs se font attendre.

De telles constatations ont été publiées dans le premier rapport du Groupe de conservation d'énergie de l'Agence internationale de l'énergie (AIE). L'AIE, organisme créé par l'OCDE il y a deux ans, expose dans ce rapport les résultats de l'examen des programmes de conservation menés par les 19 pays participants en 1975. L'une des principales tâches auxquelles se consacre l'Agence est de promouvoir des efforts d'économie énergétique de la part de ses membres. À cette fin, elle procède périodiquement à l'analyse, secteur par secteur, des économies d'énergie; elle examine ensuite les progrès de chacun des pays et compare l'efficacité des politiques mises de l'avant par ces pays. Cette évaluation constitue à la fois une critique des divers programmes et un échange d'expériences pouvant bénéficier aussi bien aux pays participants qu'aux récalcitrants.

L'évaluation 1976 des programmes a permis de formuler deux observations. D'abord, les résultats obtenus par les pays de l'AIE valent une mention. La consommation totale d'énergie, en 1975, a été réduite de 14,3 pour cent par rapport à la consommation que l'on aurait sans doute enregistrée si la demande avait continué à progresser à son rythme moyen de la dernière décennie. Cette diminution s'explique toutefois partiellement par la douceur exceptionnelle de l'hiver dans maintes régions de la zone de l'AIE. Il ne faut pourtant pas sous-estimer l'effet des hausses de prix et de taxes à la consommation d'énergie. Mais l'Agence conclut aussi aux possibilités considérables de réduire encore la demande, du fait que parallèlement à des efforts très

louables, quoiqu'insuffisants, de conservation d'énergie, les pays cherchent malgré tout à assurer leur approvisionnement énergétique. Et ce faisant, les pays annulent les effets positifs que pourraient avoir les économies d'énergie; certaines études ont même démontré l'avantage des économies sur toute tentative de développement de sources d'énergie intérieures du point de vue du rendement des investissements autant financiers qu'énergétiques.

L'avenir des économies d'énergie dans l'AIE se présente, selon les conclusions de ce deuxième examen des programmes nationaux, sous un jour assez incertain. Donnera-t-on davantage la priorité à l'adoption de mesures plus vigoureuses visant la demande d'énergie? Des politiques ont été adoptées, des programmes mis en place afin d'inciter consommateurs, industries et gouvernements à se comporter en «bons gestionnaires». Il est moins certain que les pays consentiront à initier des programmes pour stimuler les investissements indispensables pour faire, à long terme, de l'économie d'énergie une réalité des années à venir. Les responsables de l'AIE sont particulièrement préoccupés par les pays qui continuent à fixer le prix de l'énergie à un niveau inférieur aux prix du marché mondial. Des bas prix (fictifs) de l'énergie découragent la recherche de solutions de rechange moins coûteuses et retardent l'affectation d'investissements à l'amélioration des rendements énergétiques. Ces prix inférieurs aux coûts réels incitent aussi les consommateurs à se désintéresser de l'utilisation rationnelle de l'énergie.

Or, au Canada, le prix de l'essence et du gaz est, à une exception près, le plus faible en comparaison des pays de l'AIE, bien qu'il ait sensiblement augmenté au cours des deux dernières années. Le gouvernement a bien pour politique de les rapprocher des niveaux internationaux, mais aucun calendrier n'a été fixé à cet égard. On comprendra que le ministre fédéral de l'Énergie, M. Alastair Gillespie, ait réagi en affirmant que l'examen de l'Agence de l'OCDE ne pouvait vraiment juger d'une telle situation; étant ignorante de certaines mesures trop récentes.

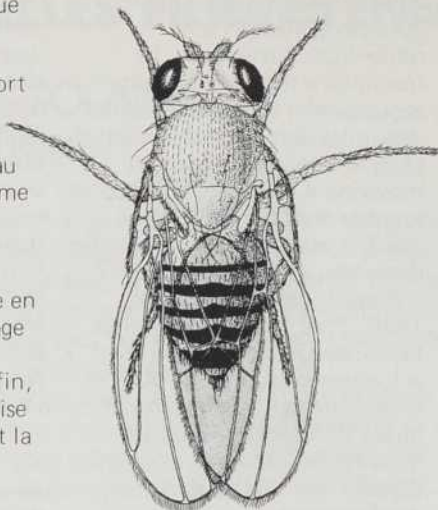
M. Gillespie s'est d'ailleurs empressé, suite à cette critique de la position canadienne, de souligner certaines initiatives non mentionnées par le rapport de l'AIE. Par exemple, l'augmentation des prix du pétrole et du gaz vers le niveau international, mais à un rythme conçu pour amortir le choc auprès de consommateurs canadiens. Aussi, la stratégie d'énergie canadienne, publiée en mars 1976, stratégie qui engage le pays vers des objectifs d'économie bien définis. Enfin, l'imposition d'une taxe d'accise sur les automobiles lourdes et la levée de taxes sur les équipements industriels destinés à économiser l'énergie.

Il faudra cependant attendre à l'an prochain pour savoir si ces mesures rencontreront les attentes du ministre de l'Énergie; une amélioration spectaculaire devrait être observée grâce à la conjugaison des efforts nationaux et des programmes provinciaux annoncés récemment, après la remise des données canadiennes à l'AIE. Le ministre va même jusqu'à garantir la volonté manifestée par les Canadiens —gouvernants, industriels et individus— de s'engager dans une lutte plus vigoureuse contre les gaspillages d'énergie. L'Agence, elle, remettait en question ces programmes fondés exclusivement sur l'information et la bonne volonté. Des incitations doivent renforcer les programmes. C'est ce que l'AIE propose au Canada, qui hésite pourtant à s'engager dans cette voie. (A.D.)

## GÉNÉTIQUE

# De la mouche à l'homme

Jouer avec les chromosomes d'une mouche afin de la rendre thermosensible peut paraître un passe-temps original, mais sans importance. C'est pourtant la passion d'un biologiste canadien, le professeur David Suzuki de l'Université de la Colombie-Britannique. Et cette passion le place aujourd'hui à l'avant-garde de la recherche entreprise en vue d'établir un lien entre les mutations et leur origine génétique; il travaille sur la mouche du



**La mouche du vinaigre**  
*La drosophile présente plusieurs avantages pour l'expérimentation en génétique. Elle est si petite et si simple à élever qu'on peut en garder des milliers dans un laboratoire. Autres avantages, son temps de génération est seulement de deux semaines et ses cellules somatiques ne contiennent que huit chromosomes, comparativement à 46 pour l'homme.*

vinaigre (*Drosophila melanogaster*) dont l'organisme se situe à mi-chemin entre la bactérie et l'être humain quant à la complexité chromosomique et au nombre de gènes.

M. Suzuki utilise une technique bien connue en bactériologie; il provoque des mutations qui n'apparaissent que lorsqu'on élève la température. Avec une grande patience, il a réussi à créer des mutants du type «ts» qui se comportent normalement à 22 degrés Celsius, mais qui deviennent paralysés lorsque la température augmente de 7 degrés Celsius seulement pour atteindre 29 degrés Celsius. Les résultats surprenants de cette recherche (commentés dans la revue *Science Dimension*, vol. 8, no 3) laissent prévoir de nouveaux progrès dans la compréhension des troubles neurologiques chez l'homme; c'est d'ailleurs pour cette raison que ce travail a subitement soulevé un grand intérêt chez les biologistes à travers le monde.

Le mutagène chimique utilisé (le sulfonate d'éthyle-méthane) provoque une mutation ponctuelle qui se manifeste par la

formation, dans l'insecte, d'une protéine ayant une sensibilité élevée aux variations de température. Cette protéine thermolabile évolue à mesure que la température s'élève, de sorte que l'anomalie —la paralysie— apparaît dès qu'elle cesse de remplir ses fonctions biologiques normales. Le problème consiste dès lors à identifier les mouches paralytiques thermosensibles ainsi que la protéine musculaire qui est responsable de la paralysie à des températures légèrement plus élevées.

Après un travail gigantesque qui comportait l'examen de plus de 750 000 mouches, les collaborateurs de M. Suzuki n'ont trouvé qu'un seul spécimen dont la protéine musculaire correspondait au modèle prévu. Le comportement du spécimen était sensationnel. La mouche volait normalement à 22 degrés Celsius, mais lorsque la température montait à 29 degrés Celsius elle paralysait en moins d'une seconde. Cependant, en tombant dans un bocal refroidi à 22 degrés Celsius, elle reprenait son vol normal avant même d'atteindre le fond. L'induction et l'abolition de la paralysie étaient donc pratiquement instantanées, ce à quoi il fallait d'ailleurs s'attendre de la part d'une protéine musculaire thermosensible.

Cette paralysie réversible pouvait s'expliquer aussi par un blocage des signaux allant du cerveau aux muscles —une défectuosité nerveuse. Il s'est avéré que les régions qui contrôlaient l'aptitude de la mouche mutante à voler étaient le cerveau et trois grands groupes de cellules nerveuses (ganglions) intervenant dans le mouvement des pattes. Il s'agissait donc d'une anomalie dans le tissu nerveux. À la suite de cette découverte, il sera dorénavant possible d'étudier, par extrapolation, les anomalies neurales en général.

Ce travail de bénédictin comportait en tout des recherches sur 1,8 million de mouches et il aboutissait à la découverte de trois types de mutants thermosensibles. Finalement, l'analyse génétique a montré que toutes les modifications de l'ADN étaient situées dans trois zones distinctes du chromosome sexuel de la mouche. (J.R.)

ELEVAGE

# La contrebande des escargots

Un quartier de Montréal est depuis cet été infesté par des escargots... comestibles. Ces derniers auraient échappé à la vigilance des douaniers chargés d'empêcher les gourmands de rapporter de voyage les producteurs de leurs futurs mets d'entrée! Au cours des trois derniers mois, pas moins de 150 kilogrammes d'escargots vivants ont été confisqués dans les aéroports de la région de Montréal. Ces voyageurs clandestins étaient transportés dans les bagages de gourmets audacieux.

Les escargots que l'on trouve au Canada sont trop petits pour être consommés. Aussi, les gourmands économes et débrouillards sont tentés d'en importer d'Europe et d'Afrique du Nord. Ces derniers sont plus gros et ont très bon goût! La seule façon de les introduire au pays, officiellement s'entend, consiste à les acheter en conserve ou congelés. Malheureusement, les conserves ne se reproduisent pas et coûtent très cher.

Ceci explique qu'un résident montréalais ayant réussi à passer en contrebande quelques escargots d'origine européenne, a décidé d'en faire l'élevage dans sa cour. Ses espoirs ont été plus que comblés puisqu'ils se sont multipliés et ont rapidement envahi les jardins des voisins, à la recherche de leur nourriture préférée, les plantes vertes. Assez curieusement, les amateurs de jardinage ne semblent pas aussi amateurs d'escargots...

Ces mollusques ont d'ailleurs un grand appétit et, à défaut de plantes vertes, s'attaquent à l'écorce des arbres et même à la peinture des maisons! Autre embarras: la variété choisie par notre ami éleveur et contrebandier semble pouvoir résister aux rigueurs de l'hiver. Son extermination risque alors de poser certaines difficultés.

Un entomologiste d'Agriculture Canada a reçu cette «mission délicate». Il est théoriquement possible de combattre les escargots avec des pesticides. Toutefois, dans une ville, cela présente des dangers car ces produits attaquent aussi les animaux domestiques, les oiseaux et les écureuils. Dans certains cas, même les enfants pourraient être incommodés par ce traitement. L'on comprend alors l'inquiétude du représentant de la division de la protection des végétaux, chargé d'exterminer les escargots.

Cette invasion d'escargots aura toutefois fait quelques heureux parmi les chercheurs québécois. Depuis plus d'un an déjà, les chercheurs du Centre de recherches en sciences appliquées à l'alimentation (CRESALA), rattaché à l'Université du Québec à Montréal, cherchaient des fonds pour créer un centre d'expertise sur l'escargot. Or, les subventions se faisaient attendre, l'étude des mollusques ne faisant pas partie des priorités nationales...

Il a fallu les mauvais coups des mollusques de contrebande dans le quartier de Villeray de Montréal pour délier la bourse des gouvernants. Les responsables de la protection des végétaux, craignant les conséquences de la multiplication rapide d'escargots résistants à l'hiver québécois, ont choisi de faire appel aux chercheurs. Qu'il suffise de dire qu'à la première expérience de reproduction dans les laboratoires de CRESALA, deux escargots ont engendré 70 petits.

Les chercheurs de CRESALA répondront d'abord à la question de la résistance à l'hiver des mollusques. Après quoi, on s'attachera à étudier la biologie et le mode de reproduction des escargots. Ceci en vue de la mise au point d'une technique d'élevage de cet animal comestible pour en faire une branche nouvelle dans l'industrie alimentaire québécoise. Une avenue qui vaut les 2,5 millions de dollars d'escargots avalés annuellement par les Canadiens.

S'il devenait par là possible d'établir des élevages d'escargots au Canada, peut-être qu'alors les possibilités d'entrées clandestines seraient grandement diminuées.

Entrées qui commencent à causer des dégâts sérieux à l'agriculture de certaines régions. Les escargots sont très difficiles à garder à l'intérieur d'un enclos; ils se répandent ainsi très rapidement à l'extérieur des lieux d'élevage. Les dommages qui en résultent sont proportionnels à leur nombre et à leur grosseur. Grosseur qui peut devenir impressionnante: à Vancouver, les inspecteurs du ministère de l'Agriculture ont confisqué quatre escargots géants originaires d'Afrique. Ces mollusques avaient une coquille d'environ dix centimètres de diamètre. Et un appétit à la mesure de leur taille. Ainsi, avis à tous ceux qui n'aiment pas les escargots: si vous trouvez de tels visiteurs dans votre jardin, faites une petite visite aux laboratoires du Centre de recherches en sciences appliquées à l'alimentation de l'Université du Québec à Montréal. (A.D.)

PSYCHOLOGIE

# L'art d'être chef

Les rapports interpersonnels, au sein d'un groupe, sont régis par certaines règles plus ou moins inconscientes. Or ces règles, ces structures de base qui régissent la vie d'un groupe, seraient permanentes, quel que soit le profil caractériel des individus en question, et quelle que soit la fonction du groupe (travail, loisir ou autre), selon le professeur Gilbert Tarrab, psychologue, de l'École de service social de l'Université de Montréal.

M. Tarrab a entrepris, en 1964, ses recherches sur les groupes restreints en vue de dégager les modes de fonctionnement communs à toute dynamique de groupe. Récemment, il s'est intéressé à un aspect particulier de cette dynamique: la naissance des leaders. Selon ses premières recherches auprès de 35 groupes témoins (variant de 5 à 19 sujets), il se dégagerait toujours un leader, le plus souvent deux: un leader fonctionnel qui canalise les idées, stimule l'efficacité, et un leader affectif (celui qu'on aime). Dans les

groupes où le rapport des sexes est équilibré, le leader fonctionnel est généralement un homme, et le leader affectif est presque toujours une femme. Cette «division du travail» entre deux pôles ayant chacun leur leader propre suscite toutefois de nombreuses questions: quels sont, par exemple, les comportements spécifiques qui expliquent le choix d'une personne pour l'un ou l'autre de ces rôles.

Pour y répondre, M. Tarrab utilise une observation systématique où tous les comportements individuels sont notés (leur fréquence) et classés selon une douzaine de catégories en raison de leur apport au groupe (grille de Bales). Les observateurs tracent ensuite un sociogramme du groupe (quelle personne vous choisiriez pour aller en pique-nique? quelle personne vous choisiriez pour travailler? etc.), et tentent de faire un recouplement entre les personnes qui ont un plus large ascendant (affectif ou fonctionnel) et leurs comportements spécifiques.

Si Gilbert Tarrab n'a pas encore mis au point la «recette» parfaite pour devenir leader au sein d'un groupe, il n'en a pas moins entrepris l'investigation d'autres aspects de cette dynamique des leaders: comment s'effectue, par exemple, le rejet éventuel d'un leader; comment réagit un groupe lorsque le leader choisi s'oppose (consciemment ou non) à l'exercice de ce rôle; comment s'opère la transition dans l'attente d'un nouveau leader (au début, ou dans le cas de départ ou de rejet). (P.S.)

## STRESS

## La maladie de l'impuissance

Félix Leclerc vient de voir sa théorie confirmée par la science. La meilleure façon de tuer un homme, c'est de le payer pour ne rien faire!

C'est Manfred Kets de Vries et ses collègues de la faculté d'administration de l'université McGill qui ont mené, l'année dernière, une enquête (accompagnée d'examen médicaux) auprès des employés d'une grande entreprise canadienne pour mettre en évidence les causes de stress (sous ses nombreuses manifestations: nervosité, insomnies, dépression, ulcères d'estomac, angines ou troubles cardiaques, etc.).

Or, contrairement à ce qu'on croit trop souvent, les employés les plus haut placés dans la hiérarchie, ou ceux exerçant les plus lourdes responsabilités ont un taux très bas de stress, de même que ceux qui n'ont à peu près pas de responsabilités. Au contraire, ce sont les employés «supérieurs» ayant donc un certain niveau de responsabilité, mais dépourvus d'autorité pour les exercer qui sont le plus frappés par le stress. L'équipe en conclut donc que ces manifestations psychosomatiques associées à une trop forte tension caractériseraient les employés éprouvant un sentiment d'impuissance au sein de l'entreprise.

Cela rejoindrait, par exemple, les recherches qui ont déjà établi le fort taux de crises cardiaques chez les retraités «récents» qui, eux aussi, éprouvent cette «impuissance» face à leurs responsabilités familiales ou, plus simplement, leurs habitudes de vie.

Mais l'étude a aussi permis de mettre en évidence des faits nouveaux. Ainsi les manifestations émotionnelles du stress (insomnie, irritabilité, dépression, anxiété) sont plus prononcées chez les francopho-

nes que chez les anglophones, chez les jeunes que chez leurs aînés, et chez les femmes que chez les hommes. Une fois encore, la fréquence de ces manifestations émotionnelles pourrait être associée au caractère insatisfaisant du travail de l'employé.

À l'inverse, les anglophones semblent plus portés vers les troubles gastro-intestinaux (ulcères, mauvaise digestion), qui augmentent aussi en fréquence avec le niveau d'éducation. Contrairement aux troubles émotionnels, qui sont souvent associés à des événements survenus à l'extérieur du travail, les troubles intestinaux semblent uniquement reliés aux conditions professionnelles, ce qui expliquerait l'augmentation de leur incidence chez les personnes qui ont un travail plus exigeant ou plus intéressant.

Quant aux troubles cardiovasculaires, ils augmentent avec l'âge (ce que l'on savait déjà), mais sont directement reliés, à l'intérieur d'un même groupe d'âge, aux conditions «émotives» de travail, c'est-à-dire au niveau de satisfaction. Mais ce qui fut le plus surprenant, c'est de constater que bien que les crises cardiaques affectent surtout les hommes, on ne trouva aucune différence entre le taux rencontré chez les femmes et les hommes, au sein de cette grande entreprise. Cela tendrait à démontrer qu'à travail identique, les femmes seraient tout aussi vulnérables aux troubles cardiaques que les hommes.

L'équipe de recherche a tenté de mettre en relation ces divers types de manifestations (qui comprennent aussi la surconsommation de médicaments, les troubles respiratoires ou allergiques) avec diverses autres causes possibles, dont la personnalité de l'employé, qui n'entrerait en cause que pour les manifestations émotionnelles, ce qui a aussi de quoi étonner.

(P.S.)

# QUÉBEC 2001

## UNE SOCIÉTÉ REFROIDIE

De Nostradamus à Alvin Toffler, les hommes ont toujours aimé discourir sur le futur. Ce discours sur l'avenir peut prendre diverses formes: la prophétie, l'utopie, la science-fiction ou la prospective.

Dans ce livre, les auteurs optent pour la prospective, démarche scientifique qui a ses techniques et ses méthodes. Que sera le Québec de l'an 2001? Cette question est abordée ici par la méthode du scénario.

L'image qui s'en dégage est assez pessimiste, d'où le sous-titre *une société refroidie*.

Évidemment, il ne s'agit là ni d'un scénario du souhaitable, ni hélas d'un scénario de l'impossible. «Il faudrait plutôt le considérer comme un scénario de l'inacceptable. Mais ça, soulignent les auteurs, c'est aux Québécois de le décider, pas à nous».

LES ÉDITIONS DU BORÉAL EXPRESS  
Procurez-vous le au prix de \$6.00

P.A. Julien,  
P. Lamonde  
et D. Latouche

QUÉBEC 2001, une société refroidie

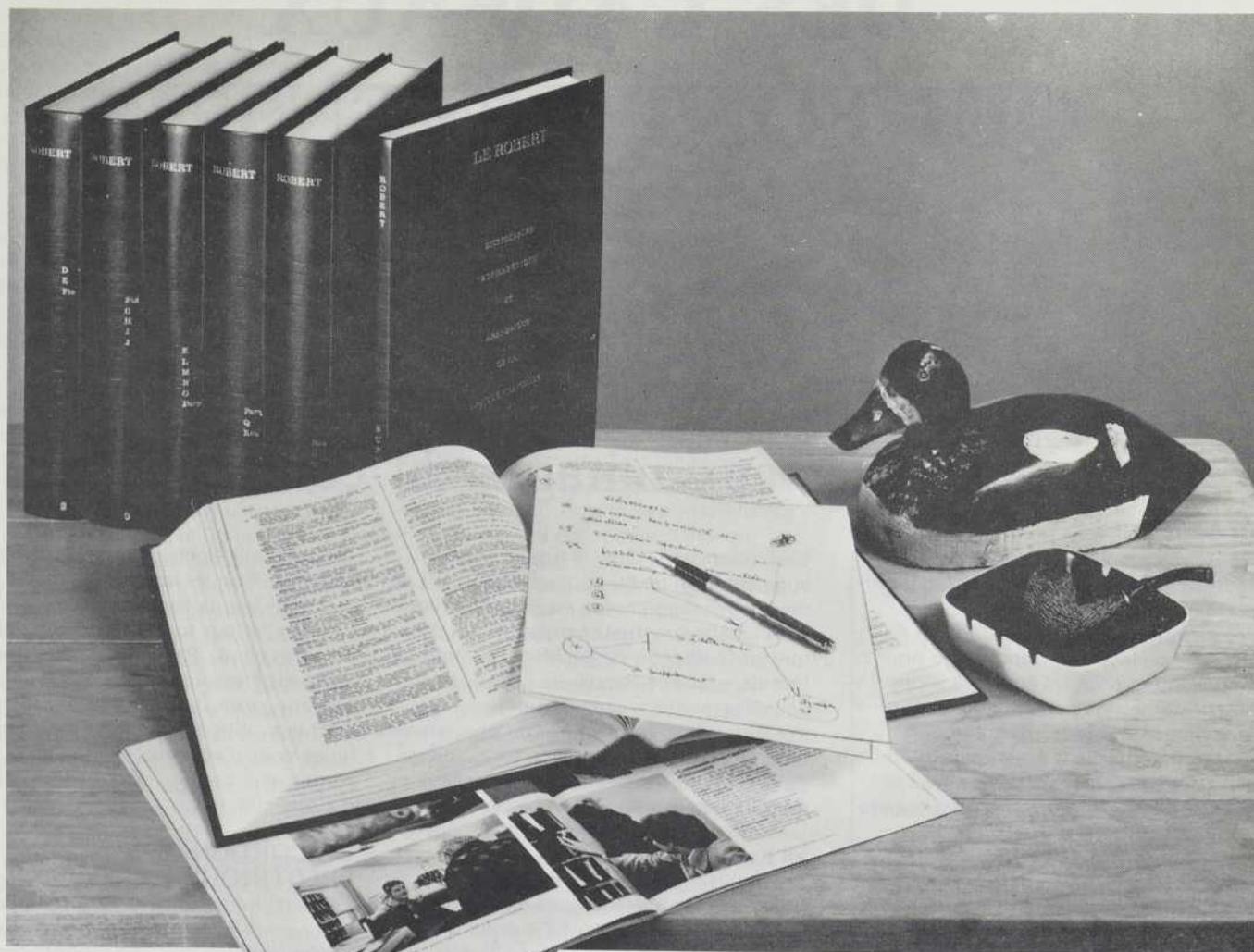
Veuillez trouver ci-joint un chèque ou mandat postal au montant de \$..... pour ..... exemplaire(s).

Nom .....

Adresse .....

Téléphone .....

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



# le GRAND ROBERT en 7 volumes

## un outil de travail déductible de l'impôt...?

Pour tous ceux dont la langue est d'importance primordiale et professionnelle... qu'ils soient professeurs, journalistes, écrivains, avocats, médecins, notaires, ingénieurs, architectes, hommes d'affaires, directeurs de services administratifs ou techniques... Pour tous ceux qui recherchent le mot juste et précis, l'expression propre avec des références à des auteurs modernes ou classiques. Pour tous ceux dont la profession est de communiquer... le **Grand Robert** en 7 volumes est un véritable outil de travail!

**LE GRAND ROBERT** — 7 volumes indispensables... un moyen de culture et un ouvrage de références pour tous. Un instrument de recherche et d'étude. 60 000 mots répertoriés avec leurs définitions, étymologie, prononciation, contraires, synonymes, difficultés grammaticales... un véritable outil de travail!

**Robert**  
le dictionnaire à la page  
qui a toujours le dernier mot

\*Renseignez-vous auprès des services compétents pour savoir si vous pouvez réclamer à l'égard de cet outil de travail une déduction à titre d'amortissement pour fin d'impôt.

**LE GRAND ROBERT** — 7 volumes indispensables qui vous offrent plus de 200 000 citations, de Villon à nos jours... et qui vous permettent de retrouver le contexte dans lequel chaque mot a été utilisé. **Un véritable outil de travail!**

**LE GRAND ROBERT** — 7 volumes indispensables qui prouveront, preuves en main, aux yeux de tous, que le français est la langue claire, nette, concise et précise et le véhicule de communication universel par excellence.

### Bon de documentation gratuite

A découper et à retourner à:  
DICTIONNAIRES ROBERT LTÉE  
170 Benjamin Hudon  
Montréal, P.Q. H4N 1H8  
(Tél.: (514) 331 8507)

Veuillez me faire parvenir, gratuitement et sans engagement de ma part, une documentation illustrée et détaillée sur le **Grand Robert** en 7 volumes.

Nom: \_\_\_\_\_ Prénom: \_\_\_\_\_

Etablissement (le cas échéant): \_\_\_\_\_

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

Tél.: \_\_\_\_\_

# DES CADEAUX QUI FONT DÉPENSER

## Résister aux mirages du confort

par André Delisle

Les Québécois, peut-être à cause des traditionnels bas prix de l'énergie électrique, sont de gros consommateurs d'électricité. L'augmentation de la demande d'électricité dépasse 7,5 pour cent annuellement pour les années à venir. Le secteur domestique et agricole est le plus dynamique de tous: sans être le plus important, comptant pour environ 30 pour cent des ventes, c'est le secteur où l'on enregistre une plus grande croissance des besoins.

Les autorités de l'Hydro-Québec viennent périodiquement expliquer à la Commission parlementaire des Richesses naturelles les raisons d'une telle croissance. D'une part, en période de quasi-stabilité démographique au Québec, l'augmentation de la demande d'électricité résidentielle est reliée essentiellement à la formation de nouveaux ménages. Toute création d'un nouveau foyer implique une addition aux besoins par la multiplication des appareils électroménagers. D'autre part, la mise en marché d'appareils électriques plus avides d'énergie, par exemple le réfrigérateur sans givre, contribue aussi à l'augmentation des besoins domestiques en électricité.

C'est précisément par la nécessité de satisfaire les exigences grandissantes des «Hydro-Québécois», que la société d'État justifie les investissements considérables pour la mise en exploitation du potentiel hydro-électrique de rivières éloignées des centres. Aussi pour satisfaire ces clients que le programme d'équipement prévoit le recours à l'énergie nucléaire après 1980. Tous ces équipements pour porter la puissance installée à plus de 75 000 mégawatts en l'an 2000. «Et ces 75 000 mégawatts prévus pour l'an 2000, sont uniquement nécessités, qu'on se le dise bien, pour la satisfaction des abonnés québécois.», pour reprendre les termes mêmes du président Giroux, devant la Commission parlementaire, le 10 août dernier.

L'abonné «choyé» devra cependant en payer le prix. Les factures d'électricité

s'en ressentiront dans le futur. Une augmentation de 50 pour cent au cours des cinq prochaines années est même envisagée comme une éventualité plausible. À moins que les Québécois ne décident de diminuer leur dépendance électrique. Les autorités gouvernementales semblent déterminées à s'orienter dans cette voie. Des programmes fédéraux sont déjà en cours, particulièrement dans les projets gouvernementaux et dans le secteur industriel. L'annonce de mesures provinciales d'économie d'énergie est par ailleurs imminente.

Pourtant, au niveau individuel, les progrès se font attendre, ce malgré des campagnes d'incitation à l'économie d'énergie. Un sondage GALLUP, effectué à l'automne 1976 auprès de plus de 1 000 Canadiens, a révélé que 41 pour cent d'entre eux sont indifférents à ces programmes. Et seulement 32 pour cent des personnes interrogées surveillent leur consommation d'électricité en s'efforçant d'en faire une meilleure utilisation ou en réduisant leur éventail d'accessoires électriques.

Pour ne pas avoir à payer très cher l'électricité de demain, soit en coûts de production soit en risques pour l'environnement, l'essentiel, dès maintenant, est de pouvoir modifier des habitudes de consommation énergivores. En premier lieu, il faut savoir choisir les seuls appareils vraiment nécessaires. Le temps de Noël constitue un bon moment pour faire cet examen, surtout que l'on est souvent tenté d'offrir à d'autres des appareils électriques dont ils n'ont peut-être pas besoin.

De ce point de vue, Noël est une véritable catastrophe. Noël, comme Pâques d'ailleurs, ou la fête des Pères, ou la fête de... n'importe qui. Non seulement à cause de la grande consommation du moment, du fait de rencontres tardives, de repas abondants et de décorations très lumineuses, mais aussi à cause de la demande nouvelle d'électricité qui suit les festivités. Consommation due à l'utilisation des cadeaux. Cadeaux de choix que

ces appareils électriques qui font dépenser ceux à qui on les donne!

Sans nier la fonction affective des cadeaux, il faut toutefois admettre leur prix très élevé. Particulièrement ces appareils électroménagers qui viennent souvent garnir l'arbre de la ménagère ou du bricoleur. Situation d'autant plus grave qu'au coût d'achat de ces objets de commodité s'ajoute celui de leur utilisation d'électricité.

### UN CORDON OMBILICAL ÉLECTRIQUE

Le secteur électroménager est d'ailleurs un domaine privilégié par les vendeurs du bonheur d'intérieur. La réponse des consommateurs n'est pas pour décourager ces préférences. Les foyers canadiens sont déjà fort bien équipés — sinon suréquipés — d'appareils électriques divers. En 1972, plus de 86 pour cent des foyers disposent d'une radio, 78 pour cent d'un aspirateur, 77 pour cent d'un téléviseur noir et blanc, 68 pour cent d'un réfrigérateur, 57 pour cent d'une cuisinière, 57 pour cent d'une machine à coudre, bien sûr, tous à l'électricité. Et ainsi de suite, en pourcentage décroissant, de la polisseuse au climatiseur, en passant par la laveuse automatique, la sècheuse, le tourne-disque, le téléviseur couleur, le congélateur, le lave-vaisselle, et bien d'autres encore. Tous plus ou moins utiles: le couteau électrique, l'ouvre-boîte électrique, la cafetière électrique, la poêle électrique, la couverture électrique, la ... tout à l'électricité!

Nos maisons, nos vies sont littéralement envahies par la quincaillerie électrique et plusieurs pages seraient nécessaires pour en établir une liste exhaustive. Malgré cela, les fabricants réussissent à ajouter annuellement sur le marché des centaines de nouveaux appareils, modifiés et améliorés... L'acheteur, pour changer son vieux réfrigérateur (pourrait encore très bon, mais pas très à la mode...) ou sa laveuse automatique (qui ne cadre plus avec la couleur de la salle de bain...), a à choisir

entre 300 modèles différents, de marques tout aussi différentes.

Est-il possible de croire qu'il n'y a pratiquement pas d'innovation majeure dans la technique de fabrication des appareils. La radio telle qu'on la connaît aujourd'hui, existe depuis 1920 et n'a pas tellement changé! Le réfrigérateur, depuis 1925. La laveuse, depuis 1935. Le téléviseur et le climatiseur, depuis 1940. Même dans le contexte récent de pénurie d'énergie et de son approvisionnement à un coût très élevé, les appareils ne se modifient toujours pas. Ils consomment toujours et tout autant.

## DES MÉNAGES BRANCHÉS

Le ménage canadien moyen jouit d'environ 29 petits appareils électroménagers qui requièrent plus de 10 pour cent de l'énergie électrique consommée à la maison. Et ce n'est pas tout. Si la maison n'est pas chauffée à l'électricité, le Canadien dépense 12 000 kilowatts-heures par an. Cette valeur double facilement avec l'installation d'un système de chauffage électrique. Les analystes de l'énergie ont calculé que l'énergie ainsi dépensée au niveau des appareils électriques atteignait 20 à 40 pour cent de l'énergie électrique consommée, dépendant des systèmes de chauffage utilisés (à l'huile ou à l'électricité). Cette tranche d'énergie est répartie également entre la cuisson, la réfrigération, l'éclairage et les autres activités, l'écoute de musique ou la taille des haies décoratives, par exemple.

Tous les appareils ne sont pas également énergivores. Ainsi, un congélateur ordinaire d'une puissance de 340 watts fonctionne en moyenne 290 heures par mois, ce qui se traduit par une consommation mensuelle de 100 kilowatts-heures, ou 1 200 kilowatts-heures par an (ce qui représente un coût de 28,20 dollars, soit 2,35 sous le kilowatt-heure). Le même appareil, mais qui dégivre automatiquement, nécessite une puissance de 440 watts et fonctionne 40 heures de plus par mois. Sa consommation énergétique grimpe donc à plus de 145 kilowatts-heures par mois, soit annuellement près de 1 700 kilowatts-heures. Une différence de 500 kilowatts-heures pour un même service.

De la même façon, une ampoule conventionnelle de 100 watts dépense 5 fois plus d'énergie qu'un tube fluorescent de 60 centimètres. Ceci pour obtenir une intensité lumineuse à peu près équivalente. Dans le cas des laveuses, la différence est grande entre le modèle conventionnel et la machine automatique moderne. Même si, il faut l'admettre, dans ce dernier cas, la contribution de l'opérateur n'est pas la même. Il s'agit de savoir si les efforts ménagés valent les 30 kilowatts-heures de plus dépensés annuellement.

En dehors de toute comparaison, certains appareils restent énergétiquement fort coûteux. C'est le cas notamment de la sècheuse (81 kilowatts-heures par mois), du téléviseur couleur (49 kw-h/mois) et du

lave-vaisselle (36 kw-h/mois). Sans nécessairement les remettre en question, il faut néanmoins souligner la part importante du budget énergétique ménager que requièrent les appareils dits essentiels. La réfrigération nécessite de 95 à 150 kilowatts-heures par mois, la cuisson plus de 100 et l'éclairage un minimum de 60. Et que dire d'appareils de luxe, tels que le climatiseur (avec une puissance de 1 560 watts), la poêle à frire (1 200 watts), le plateau chauffant (1 250 watts), la scie à chaîne (1 000 watts) ou la tondeuse à gazon (1 000 watts)? Bref, tout un éventail d'appareils, tous plus ou moins utiles, tous plus ou moins utilisés. Mais tous très coûteux. En dollars et en énergie!

## AVOIR LE COMPTEUR À L'OEIL

Mais, pour qui veut, il est facile de diminuer sensiblement la facture d'électricité, et donc la consommation d'énergie électrique. Les économies d'énergie peuvent ainsi atteindre 20 pour cent dans le cas des appareils domestiques, si l'on s'en donne la peine. Un nouveau réflexe «d'économiseur d'énergie» doit être développé, réflexe qui permette l'analyse et la critique des appareils et de leur utilisation. Même les vendeurs d'électricité soulignent l'avantage d'une mentalité ménagère dans le cas de l'électricité.

Pour répondre à plusieurs plaintes au sujet de comptes trop élevés, ils mentionnent les détails qui font toute la différence. Selon l'expérience de l'Hydro-Québec, il suffit de peu pour que la facture d'un client soit plus élevée que celle de son voisin. Même dans le cas de maisons identiques et d'un nombre égal d'occupants. Le fait qu'une famille mange trois repas chauds par jour, possède deux téléviseurs et reçoive plus souvent des amis à dîner peut introduire sur le relevé mensuel une différence de quelques centaines de kilowatts-heures.

Si tous les appareils de la maison apparaissent absolument essentiels, un usage rationnel est une première condition d'économie. Certains appareils, tels que la cuisinière, le lave-vaisselle, la laveuse, sont particulièrement enclins à dévorer l'énergie, si on les utilise sans discernement. L'emplacement, l'entretien et l'opération sont particulièrement importants pour garder la consommation dans des limites acceptables. La planification des repas, le choix des casseroles, le fonctionnement à pleine charge, le recours à l'eau froide ou tiède, le nettoyage des filtres à saletés sont autant de trucs en ce sens. Des listes déjà longues d'instructions spécifiques ou de points à vérifier ont été établies par les organismes spécialisés en conservation d'énergie. Il est bon de s'en inspirer, au moins comme aide-mémoire.

Les législateurs se chargent d'ailleurs d'aider le consommateur dans ses efforts. À ce chapitre, le ministère canadien de la Consommation et des Corporations en collaboration avec celui de l'Industrie et du Commerce sont présentement à établir des

## Qu'est ce que le kilowatt-heure?

Un kilo-watt-heure représente l'énergie dépensée par un appareil d'une puissance de 1 000 watts (une laveuse de vaisselle, par exemple) qui fonctionne pendant 1 heure, ou un autre de 100 watts (une ampoule) qui brûle pendant 10 heures. Pour la compréhension du texte et pour permettre une équivalence avec les étiquettes d'appareils et les factures d'électricité, ces unités ont été retenues ici. Il faut toutefois remarquer que pour se conformer au système international d'unités, il faudra sous peu remplacer les kilowatts-heures par les joules comme unités de mesure d'énergie.

**Temps de fonctionnement**  
de divers appareils équivalent à une consommation de 1 kw-h

| Appareil          | Heures |
|-------------------|--------|
| cuisinière        | 0,16   |
| sècheuse          | 0,25   |
| lave-vaisselle    | 1      |
| grille-pain       | 1      |
| fer à repasser    | 1      |
| laveuse           | 2,5    |
| congélateur       | 2,5    |
| séchoir à cheveux | 2,5    |
| téléviseur        | 3      |
| réfrigérateur     | 3      |
| radio             | 15     |
| machine à coudre  | 15     |
| horloge           | 504    |

# ÊTES-VOUS ÉNERGI... VORES?

Le moindre appareil électrique, même s'il ne consomme pas beaucoup d'énergie, en s'additionnant à tous ceux qui meublent déjà notre environnement, fait rapidement de chacun de nous un énergivore qui s'ignore. Le test que nous vous proposons permet de savoir si l'on se classe parmi les économes ou les gaspilleurs d'énergie.

Il faut d'abord faire le tour de la maison relever tous les appareils électriques que l'on utilise, estimer pendant combien de temps ils fonctionnent au cours d'un mois. La plupart sont munis d'une plaque indiquant leur puissance en watts. Après avoir transformé celle-ci en kilowatts (en la divisant par 1 000), il suffit de la multiplier par le nombre d'heures d'utilisation pendant un mois pour obtenir la consommation mensuelle d'énergie de l'appareil en kilowatts-heures. Faisant l'addition des résultats obtenus pour chacun des appareils de la maison, on établit la consommation totale de l'énergie électrique durant un mois.

Si la puissance n'est pas indiquée explicitement sur l'appareil, la plaque de fabrication mentionne alors le courant (en ampères) requis par l'appareil, et la tension (en volts) exigée pour le mettre en marche. Cette dernière est de 110 volts dans la plupart des cas, mais certains appareils demandent le 220 volts. En multipliant ce courant par le voltage approprié, on obtient la puissance de l'appareil.

Si ce calcul apparaît trop complexe, on peut toujours retenir comme puissance de chaque appareil, la valeur moyenne indiquée dans la table accompagnant ce test. Ou bien, s'il est difficile d'évaluer la durée du fonctionnement, par exemple pour un réfrigérateur, la référence à la table devient aussi essentielle. Si, en plus, vous voulez déterminer le coût de votre consommation d'énergie, une brochure de l'Hydro-Québec vous explique comment procéder: *L'Hydro-Québec vous explique votre compteur et votre facture.*

| APPAREIL                                         | PUISSANCE UTILISATION CONSOMMATION |          |          |
|--------------------------------------------------|------------------------------------|----------|----------|
|                                                  | (watts)                            | (heures) | KWH/mois |
| <b>PRÉPARATION DES ALIMENTS</b>                  |                                    |          |          |
| bouilloire                                       | 1 436                              | 8        | 11,5     |
| cafetière                                        | 800                                | 15       | 12,0     |
| cuisinière                                       | 12 200                             | —        | 100,0    |
| friteuse                                         | 1 500                              | 4        | 6,0      |
| grille-pain                                      | 1 150                              | 4        | 5,0      |
| poêle à frire                                    | 1 196                              | 12       | 15,0     |
| couteau électrique                               | 92                                 | —        | 0,75     |
| four (micro-ondes)                               | 1 450                              | —        | 16,0     |
| plaque chauffante                                | 1 650                              | —        | 30,0     |
| gaufrier                                         | 1 161                              | —        | 2,5      |
| <b>PRÉSERVATION DES ALIMENTS</b>                 |                                    |          |          |
| réfrigérateur (12 pi. <sup>3</sup> )             | 240                                | —        | 60,0     |
| réfrigérateur-congélateur (14 pi. <sup>3</sup> ) | 325                                | —        | 95,0     |
| congélateur (15 pi. <sup>3</sup> )               | 340                                | —        | 100,0    |
| congélateur sans givre (15 pi. <sup>3</sup> )    | 440                                | —        | 150,0    |
| <b>NETTOYAGE ET ENTRETIEN</b>                    |                                    |          |          |
| fer à repasser                                   | 1 100                              | 12       | 13,0     |
| lave-vaisselle                                   | 1 200                              | 30       | 36,0     |
| machine à laver automatique                      | 700                                | —        | 10,0     |
| machine à laver manuelle                         | 400                                | —        | 6,0      |
| sécheuse                                         | 4 600                              | 20       | 92,0     |
| polisseuse                                       | 350                                | 6        | 2,0      |
| aspirateur                                       | 600                                | 10       | 6,0      |
| machine à coudre                                 | 100                                | 10       | 1,0      |
| <b>CONFORT</b>                                   |                                    |          |          |
| chauffe-eau                                      | 6 000                              | —        | 505,0    |
| chauffe-moteur                                   | 200                                | —        | 125,0    |
| climatiseur (à la fenêtre)                       | 1 566                              | 74       | 116,0    |
| couverture chauffante (double)                   | 190                                | 80       | 15,0     |
| couverture chauffante (simple)                   | 95                                 | 80       | 7,5      |
| déshumidificateur                                | 500                                | —        | 35,0     |
| humidificateur                                   | 500                                | —        | 15,0     |
| ventilateur de cuisine                           | 250                                | 30       | 8,0      |
| ventilateur de fournaise                         | 88                                 | —        | 4,0      |
| <b>DÉTENTE</b>                                   |                                    |          |          |
| appareil de radio à lampe                        | 80                                 | —        | 8,0      |
| appareil stéréo                                  | 150                                | —        | 9,0      |
| horloge                                          | —                                  | —        | 2,0      |
| téléviseur (transistor) (couleur)                | 200                                | 120      | 24,0     |
| téléviseur (lampes) (N et B)                     | 160                                | 120      | 19,0     |
| téléviseur (transistor) (N et B)                 | 55                                 | 120      | 7,0      |
| <b>SOINS PERSONNELS</b>                          |                                    |          |          |
| séchoir à cheveux                                | 400                                | 5        | 2,0      |
| lampe solaire                                    | 279                                | 5,4      | 1,5      |
| rasoir                                           | 12                                 | —        | 0,1      |
| brosse à dent                                    | 7                                  | —        | 0,1      |
| vibrateur                                        | 40                                 | —        | 0,2      |
| <b>AUTRES</b>                                    |                                    |          |          |
| tondeuse à gazon                                 | 1 000                              | 8        | 8,0      |
| outils divers                                    | —                                  | —        | 3,0      |

Note: Ce tableau a été compilé à l'aide de statistiques provenant de l'Hydro-Québec, du Bureau des statistiques et de diverses compagnies distributrices d'électricité.

\* Tension de secteur en volts X courant en ampères

\*\* Puissance en kilowatts X heures d'utilisation par mois



# DE LA GUERRE DES POTEAUX À LA CITÉ CÂBLÉE

## Le câble pourrait bien révolutionner les villes actuelles

Le modèle de nos sociétés a toujours visé un aménagement du territoire qui favorise les regroupements, comme dans la cité médiévale où tout était «à portée de voix». Cela entraîne la centralisation, les mégapoles, les déserts de béton, les transvasages quotidiens de villes entières, la pollution et le bruit.

Nous assistons présentement à la saturation de ce système qui éclate de toutes parts. La complexité inhérente au gigantisme des «cités médiévales extensionnées» en rend la compréhension et la gestion fort difficiles.

Nous n'avons pas su conserver une dimension humaine à notre environnement. La poursuite du développement de ce concept périmé conduit inévitablement à un cul-de-sac.

Il nous faut maintenant explorer d'autres avenues qui, en changeant les coordonnées du problème, le feront tomber en désuétude en imposant un environnement totalement différent. La cité câblée représente une avenue importante en ce sens: elle ouvrira les horizons, abolira les distances, rendra les regroupements physiques moins nécessaires. Elle sera caractérisée par la télévision «à la carte» où chacun préparera sa propre programmation; par le télétravail où chacun aura accès chez soi ou au bureau à des banques de données, à différents spécialistes, à des collaborateurs; par le téléenseignement où chaque étudiant pourra, à partir de son domicile, dialoguer avec ses professeurs ou ses collègues, et avoir accès à des émissions éducatives, des cours sur ordinateur, des livres et revues de différentes bibliothèques; par le télémagasinage qui évitera de se déplacer. Tout ceci dans une société sans argent comptant.

Pourquoi alors persister à faire 100 kilomètres pour retrouver chaque jour un espace qui nous soit réservé pour nous permettre d'exercer notre fonction socio-économique?

par Louis Brunel

La câblodistribution constitue l'une des réalités canadiennes les plus stratégiques pour l'avenir tant par l'importance de sa clientèle et de son marché que par les différentes revendications de juridiction qu'ont cours actuellement. Défini par les uns comme un moyen de télécommunications et par les autres comme un outil de distribution de l'information, le câble est fort prospère au Canada. En effet, on y compte présentement près de 3 millions d'abonnés de la télévision par câble. Au Québec seulement, un demi-million de foyers possèdent le câble, soit plus de 30 pour cent des familles québécoises. Pour desservir les Québécois, plus de 11 000 kilomètres de câble sont utilisés, soit l'équivalent de 50 fois la distance entre Montréal et Québec.

Cependant, on a souvent tendance à ne considérer le câble que comme un moyen de distribution de programmes de télévision de masse. Et pour cause. Qui d'entre nous n'a pas expérimenté ou n'a pas à sa disposition, chez lui, ce choix de plusieurs canaux de télévision et cette réception améliorée (du moins théoriquement!) des chaînes de télévision de masse de sa région, ainsi que l'accès à des chaînes de télévision de masse d'autres régions? Cette utilisation du câble est fort répandue chez nous. Le câble vise alors à brancher les téléviseurs individuels sur une antenne commune bien située et de bonne qualité de façon à obtenir une meilleure réception des émissions et une plus grande gamme de choix.

Mais assimiler le câble à la télévision par câble, c'est en quelque sorte prendre la partie pour le tout. La technologie du câble représente une réalité beaucoup plus envahissante qui est bien illustrée par l'expression: «cité câblée». Le câble constitue en fait un moyen de télécommunications au même titre que les satellites ou les réseaux de micro-ondes; il n'est donc pas limité au transport de programmes de télévision de masse bien que ce soit

actuellement l'un de ses principaux rôles au Canada. Il faut cependant reconnaître que le Canada est à l'avant-garde en ce domaine. Depuis un certain nombre d'années d'ailleurs, la télévision dite «communautaire» a fait son apparition. Un ou plusieurs canaux sont alors réservés à la diffusion de la production communautaire et locale, fournissant ainsi un nouveau mode d'expression.

### UNE TECHNOLOGIE SIMPLE

Quoique les progrès technologiques aient été nombreux au cours des dernières années, le principe du fonctionnement d'un système de câblodistribution est demeuré sensiblement le même. Il est composé de trois parties principales, à savoir la tête du réseau, le réseau et le système de distribution. La tête du réseau est constituée de l'antenne réceptrice, dite «communautaire», accompagnée d'équipements tels que préamplificateurs, filtres, contrôleurs, etc (fig. 1). Les principales fonctions de la tête du réseau sont de capter le signal provenant soit «des airs» (signaux VHF ou UHF), soit d'un réseau de micro-ondes, ou soit d'un satellite, de le purifier et de l'amplifier. Dans la majorité des cas, la fréquence (à laquelle correspond un «canal») est modifiée pour la distribution.

Le réseau lui-même établit la connexion entre la tête du réseau et la région desservie. Il doit donc comporter un nombre suffisant de canaux pour transporter tous les programmes offerts aux abonnés du câble. Plusieurs réseaux peuvent originer d'une même tête et couvrir différentes régions. Quant au système de distribution, il assure la jonction entre le réseau et le téléviseur de l'abonné.

La «ligne de transmission» des réseaux de câble est constituée d'un câble coaxial, composé d'un noyau central en cuivre recouvert d'un matériau isolant entouré à son tour d'un tube métallique en cuivre ou en aluminium qui, en servant de grille, permet de constituer un milieu de transmission hermétique, donc isolé des sources de signaux parasites. On peut réunir plusieurs de ces câbles coaxiaux pour en former un seul gros.

### UNE CROISSANCE CÔUTEUSE

Le développement des réseaux de câble doit faire face à des contraintes majeures: la couverture du système et sa structure de coûts. La couverture d'un système de câblodistribution (ou la longueur du réseau) n'est pas illimitée. En effet, tout comme dans le cas des réseaux téléphoniques traditionnels (voir *Québec Science*, vol. 14, no 12), le signal de télévision supporte mal les inconvénients du voyage. Il a tendance à s'affaiblir avec la distance. C'est pourquoi les réseaux de câble disposent d'amplificateurs à tous les 500 à 700 mètres. Mais à chaque fois, on amplifie et le signal et les bruits parasites qu'il contient. La qualité du signal diminue donc à chaque amplification. La longueur

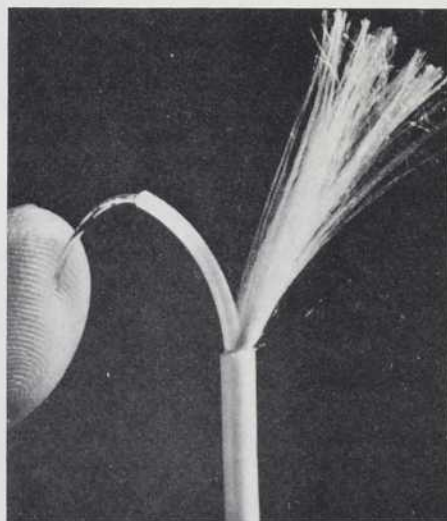
maximale du réseau sera ainsi fonction de la fiabilité des équipements du réseau et du niveau de qualité du signal recherché à la réception. En théorie, la couverture maximale est de 50 kilomètres, mais on observe normalement un maximum de 25 kilomètres, bien que pour un réseau tel que celui de la rive sud de Montréal, la couverture maximale est présentement inférieure à 10 kilomètres entre la tête du réseau et le dernier amplificateur. Lorsque le réseau doit couvrir une plus grande distance, on a alors recours à des sous-têtes de réseau pour maintenir la qualité du signal.

Enfin, contrairement à ce que l'on serait porté à croire, les coûts d'investissements par kilomètre de réseau ont tendance à croître avec l'importance de la couverture du système. Selon une étude récente, les réseaux dont la couverture est inférieure à 400 kilomètres nécessitent de la part des câblodistributeurs canadiens des investissements de l'ordre de 2 500 à 3 800 dollars par kilomètre, alors que ceux qui possèdent des réseaux d'une couverture supérieure à 500 kilomètres investissent plutôt 4 700 à 6 300 dollars du kilomètre. Une constatation similaire est faite au niveau des coûts de fonctionnement. Ces derniers, par kilomètre, diminuent à mesure que le système se développe, mais seulement jusqu'à ce que la couverture atteigne 250 à 350 kilomètres. À ce niveau, les coûts sont de l'ordre de 750 à 900 dollars du kilomètre alors qu'à plus de 1 100 kilomètres, ils sont plutôt de l'ordre de 1 100 à 1 250 dollars du kilomètre. Il semble donc que la taille d'une entreprise de câble ne soit pas nécessairement un facteur d'économie; ce phénomène peut même conduire au morcellement des marchés. À l'inverse, la technologie des communications vise plus au regroupement qu'au morcellement.

### COMMUNIQUER PAR ÉLECTRONS

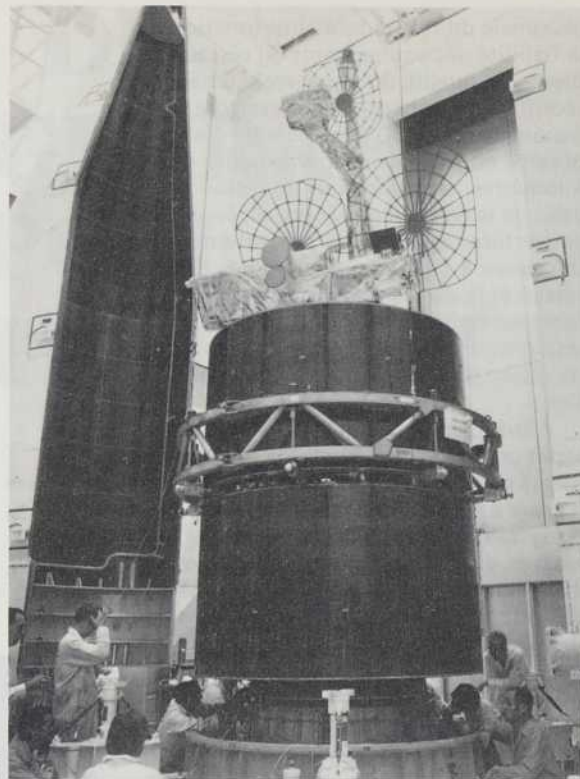
La communication par moyens électroniques devient de plus en plus complexe et on doit faire appel à une technologie avancée. L'émission d'un message et sa réception ont demandé la mise au point d'appareils perfectionnés, mais la transmission elle-même a occasionné le développement de techniques bien particulières. Elle peut être assurée par des fils électriques, par des ondes courtes (par exemple, pour la télégraphie sans fil et la radio amateur), par des câbles coaxiaux, par des micro-ondes et par des satellites (fig. 2). Il s'agit toujours de voies électroniques.

Les micro-ondes, entre autres, sont utilisées particulièrement pour relier deux points très éloignés l'un de l'autre, pour transmettre plusieurs messages simultanément, ainsi que des émissions de télévision. Par exemple, les postes de télévision de Montréal s'en servent pour diffuser leurs émissions vers les différentes régions de la province. (Notons que les micro-ondes



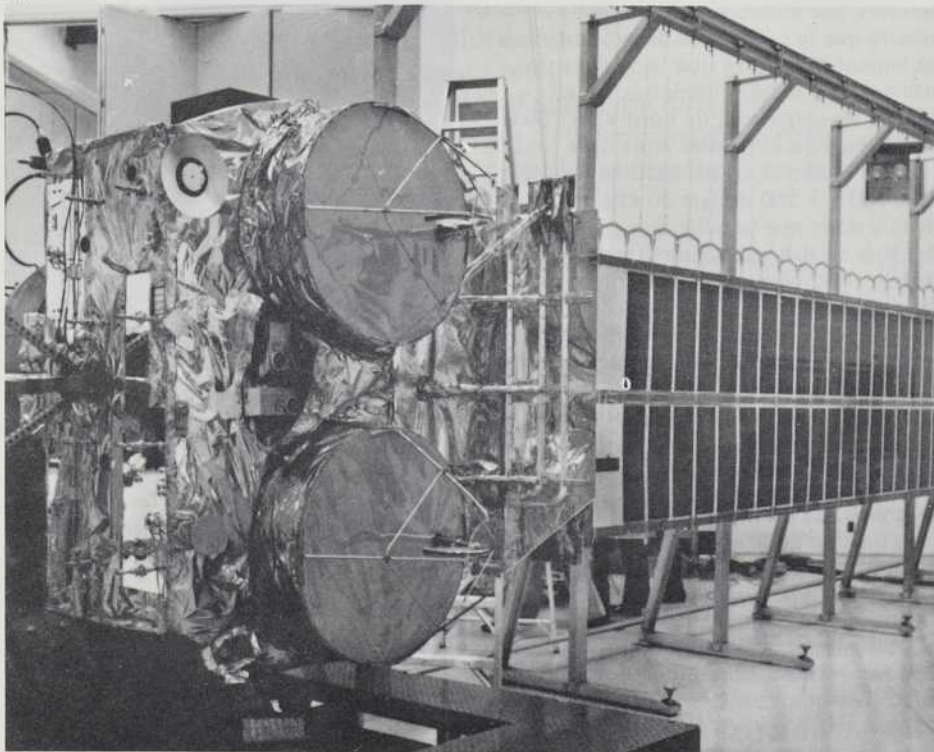
### Du verre mais flexible

*On étudie présentement la possibilité d'utiliser la fibre de verre comme support pour les rayons du laser. Ces fibres peuvent être regroupées, enfouies dans le sol, et leur trajet suivi fidèlement par les rayons du laser, porteurs des messages.*



usis

usis



2

#### Les voix du ciel

Les satellites de la série INTELSAT (1), qualifiés de satellites de contribution, s'ajoutent aux réseaux de micro-ondes terrestres pour servir de répéteurs en orbite autour de la terre. Lancé en janvier dernier le satellite technologique de télécommunications (S.T.T.), rebaptisé Hermès, est un intermédiaire entre le satellite de diffusion et celui de distribution (2). Il permet une miniaturisation des installations au sol et une communication vidéo bidirectionnelle.

sont des oscillations électromagnétiques dont la longueur d'onde varie d'un millimètre à trente centimètres environ. N'essayez pas de les capter sur votre récepteur radio M.A. ou M.F. La fréquence de leurs oscillations est de 10 à 100 fois plus élevée que celle des ondes à fréquence modulée de Radio-Canada.)

Chaque chaînon d'un réseau de micro-ondes est constitué d'un répéteur qui capte le signal, l'amplifie, puis le retransmet au répéteur suivant. Des messages de toutes sortes peuvent emprunter ces voies. Conversations téléphoniques, émissions de télévision, télégrammes, béliogrammes (documents transmis à distance), données bibliographiques, scientifiques et commerciales, circulent ainsi à travers le pays, le signal étant transmis et amplifié d'un répéteur à l'autre afin de s'assurer qu'à la réception, le signal soit identique à celui émis originellement. Les répéteurs sont au sommet de tours ou de pylônes situés sur des élévations de terrains et espacés l'un de l'autre d'une cinquantaine de kilomètres en moyenne. Ces réseaux de micro-ondes prennent de plus en plus d'importance aujourd'hui et ils couvrent, au Canada, une distance de quelque 7 000 kilomètres.

#### UNE LIAISON ORBITALE

Les plus modernes des moyens de transmission à longue portée sont, bien sûr, les satellites (voir *Québec Science*, vol. 13, no 8, «Satellites: communiquer au futur»). Mais tous ceux qui se promènent au-dessus de notre tête ne sont pas identiques et ne remplissent pas la même mission. Les premiers qui furent lancés appartiennent au réseau INTELSAT. On les qualifie de satellites de contribution car ils s'ajoutent aux réseaux de micro-ondes existants pour servir de répéteurs, en orbite autour de la terre, et acheminer un signal donné d'un point à un autre. Ce type de liaison constitue la première réalisation d'importance des techniques spatiales. C'est le 23 juillet 1962, grâce au satellite TELSTAR, que fut effectuée la première liaison transatlantique. Depuis, les satellites du réseau INTELSAT, dont le premier, nommé «Early Bird», fut lancé en 1965, transmettent régulièrement les grands événements de l'actualité tels les Jeux olympiques; qui ne se souvient pas du transport de la flamme olympique d'Athènes à Ottawa grâce à la technologie du satellite!

Cependant, avec le deuxième type de satellites dits de distribution, on peut se passer de réseaux micro-ondes. Le signal émis par le satellite est capté par des stations réceptrices terrestres disposant d'antennes importantes et situées près d'émetteurs régionaux à grande puissance ou d'une station de redistribution par câble. Les trois satellites canadiens ANIK sont de ce type.

Toutefois, le public ne peut pas encore concevoir directement sur l'écran de son téléviseur les images émises par le satellite. Cela nécessitera un troisième type de

satellites, dits de diffusion directe, qui sont, pour le moment, du domaine de l'avenir. Ils impliqueront des antennes réceptrices terrestres peu coûteuses, robustes et de manipulation simple. Dans des pays comme le nôtre, déjà équipés d'un réseau de télévision, il faudra que nos téléviseurs actuels soient utilisables comme récepteurs en y ajoutant simplement un dispositif supplémentaire capable de leur fournir un signal adapté. On pourra alors vraiment parler de systèmes de télédistribution.

En fait, entre le satellite de diffusion directe et le satellite de distribution, on peut imaginer toute une gamme de satellites intermédiaires suivant les performances et, par conséquent, la complexité et la mobilité de l'équipement de réception au sol. La liaison entre le point de réception et les points d'utilisation se fera soit par câble, soit par émetteur d'une puissance plus ou moins grande que l'on peut orienter avec plus ou moins de précision. Le satellite américain ATS-6 (Application Technology Satellite), lancé au printemps 1974, et le satellite canado-américain Hermès en orbite depuis janvier dernier, se situent dans cette catégorie intermédiaire.

## VERS UN VÉRITABLE DIALOGUE

À l'intérieur de cet ensemble, le câble ne constitue donc qu'un sous-ensemble de communications à vocation régionale. En

effet, on peut transmettre un message électronique à l'intérieur d'une région soit par un émetteur régional (comme votre station de radio M.A. ou M.F. préférée ou votre station de télévision régionale), soit par un réseau de câblodistribution (fig. 2). A une différence près toutefois: la bidirectionnalité.

L'antenne émettrice régionale est par définition unidirectionnelle alors que le câble, par sa nature même, constitue un moyen de communication bidirectionnelle. La communication unidirectionnelle permet de transmettre un message d'un point à un autre, mais celui qui le reçoit ne peut y répondre. Aucun dialogue ne peut s'établir. Les mass media, avec les stations de radio et de télévision, nous ont habitués à ce type de réseau qui comprend trois fonctions essentielles: l'émission du message, sa transmission et sa réception.

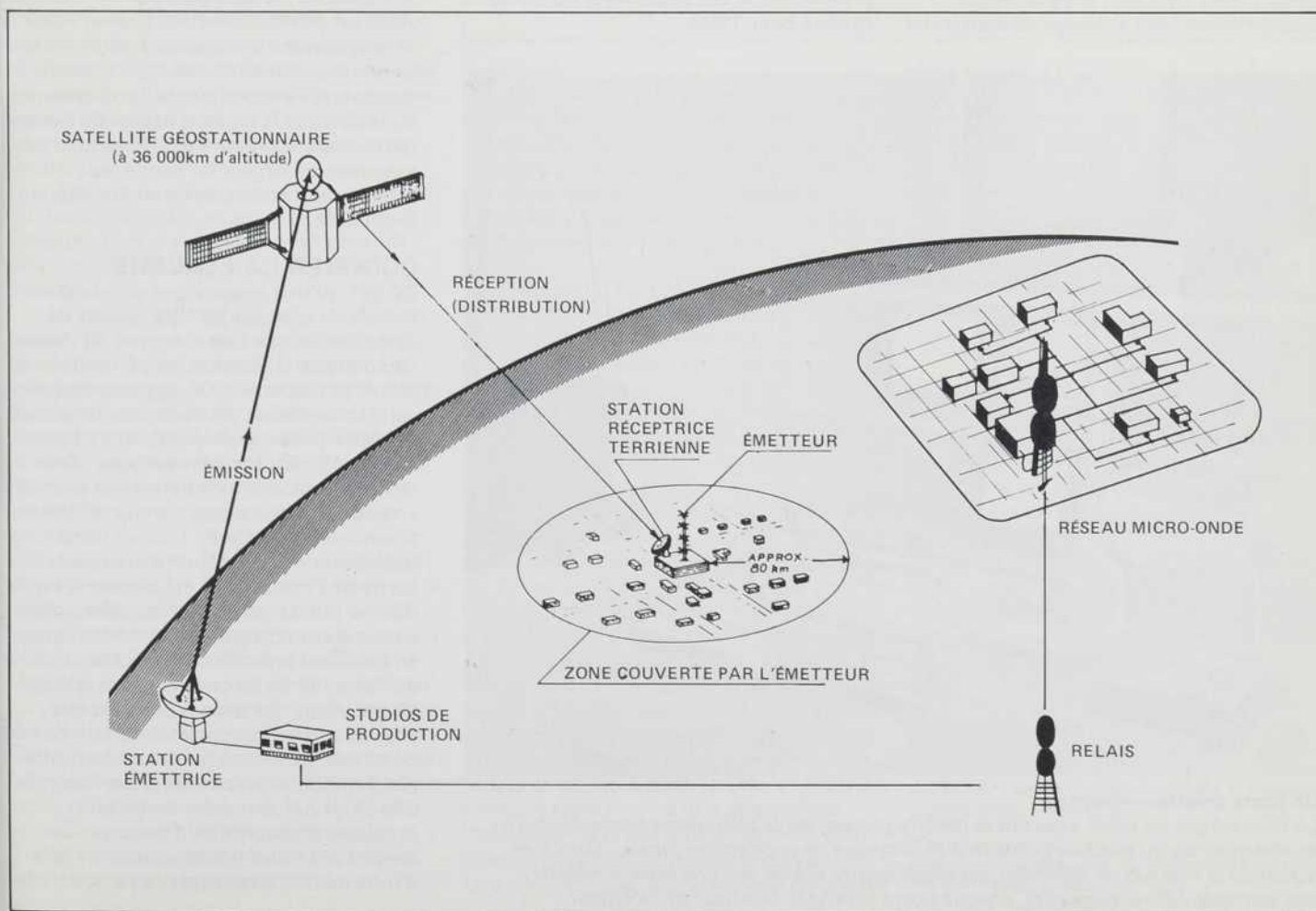
Le deuxième type de communication, appelée bidirectionnelle, se caractérise justement par cette possibilité de dialogue. Chaque poste devient un point d'émission-réception. Avec le câble, cette bidirectionnalité verbale et visuelle a déjà permis de créer de nouveaux comportements sociaux face à la télévision. Lorsque, dans une région donnée entre autres, le nombre de canaux communautaires excède celui des canaux retransmis, il se produit alors un phénomène social fort important.

Cependant, cette bidirectionnalité audiovisuelle régionale, que certains considèrent comme révolutionnaire, ne constitue que les premiers balbutiements d'un nouvel environnement que l'expression «cité câblée» laisse à peine entrevoir. La cité câblée sera en quelque sorte le résultat de la rencontre des technologies existantes. En effet, l'intégration de l'ordinateur, du vidéo et des télécommunications, les trois géants de la technologie industrielle des communications, constituera en quelque sorte la pierre philosophale de l'ère des communications.

L'ordinateur a été conçu, à l'origine, pour les calculs scientifiques et le stockage d'informations, le réseau téléphonique grâce à la commutation qui le caractérise pour transmettre la voix en liaison bidirectionnelle, et la télévision pour la transmission unidirectionnelle de l'image.

## UN MARIAGE À TROIS

Bien sûr, à première vue, le lien entre ces trois technologies n'est pas évident. Ainsi, le réseau téléphonique conçu pour la transmission de la voix, quoique mal adapté au concept global des communications étant donné ses limites intrinsèques, comporte à la fois les avantages des techniques de la communication et de la bidirectionnalité tout en étant d'un maniement simple. L'ordinateur, pour sa



part, conçu pour répondre à des besoins de calcul scientifique et de stockage de l'information, a vite fait de s'allier au téléphone pour répondre à l'évolution des besoins de la société: ce mariage de ces deux technologies ne cesse d'ailleurs de se perfectionner et permet des choses de plus en plus incroyables. Ainsi, il est d'ores et déjà possible de jouer aux échecs sur un écran en direct avec un ami au Minnesota ou en Floride ou encore échanger des données scientifiques en direct sur un écran avec un autre en Californie. Ces réseaux existent et ne font pas partie de la science-fiction.

Le vidéo, pour sa part, a été, tout comme les autres technologies, pensé pour des objectifs spécifiques, à savoir transmettre des informations visuelles d'un point donné à un autre. Ainsi naquirent les grands réseaux de télévision de masse. On a d'abord conçu la «radio» du vidéo, à savoir un système comprenant un seul point d'émission et plusieurs points de réception. On travaille actuellement sur le «téléphone» du vidéo, c'est-à-dire un système bidirectionnel de communication vidéo d'un point émetteur-récepteur quelconque à un ou plusieurs autres points émetteurs-récepteurs, soit un système commutatif. La limitation du vidéo jusqu'à ce jour à la communication unidirectionnelle est en grande partie due aux ressources importantes que requiert un signal vidéo. En effet, le signal vidéo conventionnel (son et image) demande, en

termes de transmission, une largeur de bande de 6 mégahertz, soit l'équivalent de celle requise pour 600 lignes téléphoniques!

## LE LASER IMPUISSANT CONTRE LA PLUIE

Les réseaux de câble pour leur part, ne disposant que d'une largeur de bande globale de 300 MHz (l'équivalent de 30 000 voies téléphoniques), ont une largeur suffisante pour offrir 50 canaux. Toutefois, les systèmes de télédistribution ont été limités jusqu'à récemment à 12 canaux bien que certains, actuellement en opération, offrent jusqu'à 36 canaux. Tel est le cas d'une entreprise de câble sur la rive sud de Montréal dont les 36 canaux sont ainsi répartis: 13 canaux de télévision conventionnelle (6 postes français, 3 postes anglais, 4 postes américains); 8 canaux de «services et ressources» auto-programmés et classifiés: arts et spectacles, loisirs socio-culturels, loisirs sportifs, affaires sociales et religieuses, affaires socio-économiques et politiques, troisième âge, science et éducation, divertissement-enfants; un canal communautaire; 8 canaux «magazine»: météo, programmation cinéma, calendrier des activités sociales, vidéothèque, consommation, S.O.S., petites annonces, arts visuels; 6 canaux servant pour les contrôles techniques ou pour la programmation communautaire. On prévoit même des systèmes à 60 ou 80 canaux pour 1980.

Ces systèmes ne disposant pas de la possibilité de commutation, il ne peut être question, pour l'instant, d'adresser individuellement des messages à des abonnés en ne faisant appel qu'à la technologie du câble.

Il est intéressant de noter que deux systèmes de transmission sont à l'étude et comportent une plus grande capacité (supérieure à 200 000 voies téléphoniques, soit 2 000 MHz): un système basé sur le laser et l'autre utilisant les fibres optiques comme support.

L'utilisation du laser risque cependant de se voir limiter à la transmission des données entre satellites de télécommunications, à cause de l'incapacité de ses rayons de percer de façon autonome le brouillard, la pluie et la neige, et la nécessité de les confiner dans un tuyau parfaitement rectiligne. Le système à fibres optiques est par contre plus flexible. Comme les fibres peuvent être regroupées, enfouies dans le sol et que les rayons du laser, porteurs de messages, suivent alors fidèlement le trajet tracé par les fibres, ce système est donc tout désigné pour servir à la transmission d'ici la fin des années 80. D'ailleurs, le système à fibres optiques existe déjà à l'état expérimental, mais la mise au point d'un système de raccordement simple et normalisé pose encore des problèmes pratiques qui en retardent l'utilisation commerciale.

Bien sûr, la commutation de messages vidéo est primordiale pour l'avenir, mais le développement qui devrait amener les plus grands changements sera sans contredit le résultat de l'intégration de l'ordinateur et du téléviseur: la numérialisation de l'image. Cette opération permettra de réduire les exigences de largeur de bande pour la transmission et de stocker des images sur ordinateur.

## CODIFIER LA LUMIÈRE

On sait qu'une image vidéo standard est formée de quelque 300 000 points de définition et que l'on transmet 30 images complètes à la seconde, soit 9 millions de points par seconde. Or, la transmission de cette information nécessite une largeur de 4,2 MHz (vidéo seulement), soit l'équivalent de 420 lignes téléphoniques. Très souvent, le nombre de points qui changent en passant d'une image donnée à l'image suivante est peu élevé. Il serait donc intéressant de ne retransmettre que la partie de l'image qui a été altérée, c'est-à-dire les points qui ont été modifiés. Pour arriver à cet objectif, on numérise l'image en codifiant la luminosité de chaque point de l'écran et en lui assignant une adresse. Le problème qui se pose alors est que chaque adresse nécessite un certain nombre de bits de définition qu'il faut multiplier par 9 millions d'exemplaires par seconde; cela ne va pas sans créer un certain problème d'engorgement puisque l'on aboutit à un plus grand nombre de bits d'information à transmettre pour définir



Un poste émetteur-récepteur

La technologie du câble a permis le développement de la télévision communautaire en réservant un ou plusieurs canaux à la diffusion de production locale. Dans une région de la rive sud de Montréal, on expérimente même, sur une échelle réduite, une véritable bidirectionnalité, chaque poste devenant émetteur et récepteur.

éditeur officiel du québec

une image que par le procédé conventionnel. Une fois la première image obtenue, le nombre de bits d'information transmis pour chaque image additionnelle devient toutefois nettement inférieur.

Dans ce domaine, la recherche explore actuellement différentes pistes; l'une d'entre elles consiste à appliquer à ce problème les techniques modernes de prévision en générant une image à partir des probabilités des changements selon un échantillonnage d'images précédentes. Si ces techniques de numérisation d'images réduisant considérablement les ressources de transmission requises pour le vidéo, elles permettront aussi d'envisager le stockage dans des mémoires d'ordinateurs de documents vidéo fixes ou animés.

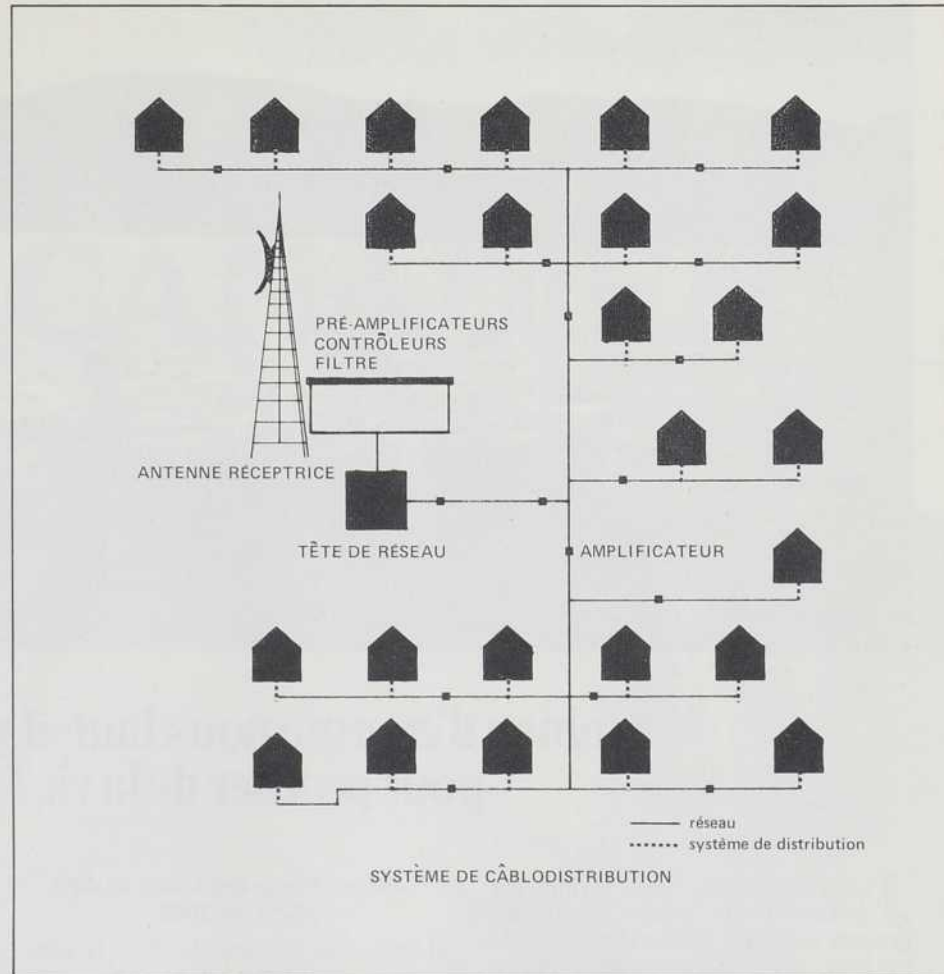
## LA TÉLÉVISION À PÉAGE

De leur côté, dans leur marche vers la cité câblée, les câblodistributeurs canadiens vivent présentement un moment historique puisqu'ils s'apprêtent à mettre en place un nouveau service: la télévision «à péage». Elle entraînerait sûrement des modifications profondes de la structure du système canadien de communications puisqu'elle toucherait tant les radiodiffuseurs privés et publics que les producteurs d'émissions et les câblodistributeurs. Avec la télévision à péage, ce serait l'avènement de la télévision sélective ou du service à demande. Ce serait l'ère de la télévision «à la carte» où chacun choisirait comme sur un menu sa propre programmation. Elle permettrait à l'abonné de recevoir sur paiement des émissions originales de haute qualité, libres de toute publicité et disponibles à volonté, et aux câblodistributeurs d'offrir des services spécialisés à certaines catégories d'abonnés.

Dans un premier temps, l'abonné serait probablement facturé selon le nombre de canaux offerts. Par la suite, on pourrait envisager la facturation par émission choisie.

Il va sans dire qu'une telle innovation aurait des répercussions importantes sur la production canadienne d'émissions. Les objectifs énoncés pour la télévision à péage au Canada par le ministre fédéral des Communications, Mme Jeanne Sauvé, sont d'ailleurs les suivantes: «Cette structure devra favoriser la concrétisation de trois objectifs majeurs sur lesquels j'aimerais insister.

«Premièrement, la structure choisie devra nous permettre de fournir une gamme d'émissions qui ne soient pas une simple réplique de la programmation actuellement offerte par les radiodiffuseurs. Et cela devra se faire sans qu'il y ait détournement des émissions du système de radiodiffusion au profit de la télévision à péage. La réglementation permanente du système de radiodiffusion, y compris la réglementation de la télévision à péage par le CRTC, est absolument essentielle à la fourniture harmonieuse et ordonnée des services de télévision à tous les téléspectateurs



canadiens.

«Deuxièmement, cette structure devra favoriser la production d'émissions canadiennes de haute qualité, susceptibles d'intéresser les Canadiens. Troisièmement, elle devra faire en sorte que soient produites au Canada des émissions destinées au marché international.»

## VERS LA CITÉ CÂBLÉE

Force est de constater que la «guerre des poteaux» était d'une importance cruciale pour le développement d'un nouvel environnement, bien au-delà de la câblodistribution actuelle qui n'apparaît encore pour plusieurs que comme un moyen d'améliorer la qualité du signal reçu et le nombre de canaux disponibles.

Les avenues que nous venons d'explorer laissent entrevoir l'avènement de la cité câblée dans laquelle, du bureau, de l'usine ou du domicile, le téléviseur actuel sera devenu un terminal polyvalent permettant d'avoir accès à des banques d'information scientifique, à des documents visuels et à des cours; de recevoir le journal imprimé en direct; d'émettre des commandes d'achats en faisant du télémarketing; de dialoguer sur écran par la voix, l'écriture et l'image; de consulter un médecin en cas de premiers soins; de repérer un article scientifique intéressant dans une bibliothèque et d'en recevoir une copie quelques instants plus tard; de participer à une réunion de groupe

pour un travail d'équipe.

Les développements que l'on entrevoit entraîneront, il va sans dire, des modifications profondes dans la nature et la qualité de la vie quotidienne. Il se pourrait même que l'on assiste vers la fin du siècle à un renversement de la tendance actuelle des populations à quitter les régions rurales pour aller s'entasser dans des villes. Le gouvernement américain a d'ailleurs financé un important projet de recherche en ce sens.

Et si la convergence technologique ramenait l'homme dans un habitat plus humain! Ce ne serait pas là le moindre des avantages du progrès technologique. Le globe terrestre, conformément à des prévisions déjà énoncées, pourrait alors devenir un immense village...

## Bibliographie

Robert R. Babe, *Cable Television and Telecommunications in Canada*, Michigan State University 1975

Robert Wangermée et Holde Lhoest, *L'après-télévision: mythologie de l'audiovisuel*, Hachette

EDUCOM, *Cable Television and the University*, Proceedings, January 1974

*Les télécommunications et leur impact sur l'économie québécoise*, ministère de l'Industrie et du Commerce du Québec, 1973



## Combien d'énergie nous faut-il vraiment pour profiter de la vie?

**J**usqu'à présent, nous avons été gâtés. Nous avons roulé de grosses voitures, utilisé des produits "à jeter", chauffé et climatisé à fond de train. Le résultat de ces excès: une pénurie d'énergie certaine si nous ne freinons pas notre consommation dès maintenant.

Si le spectre d'une pénurie représente l'argument d'économie le plus fort, il faut aussi considérer les coûts toujours croissants, les effets sur l'environnement et le déséquilibre social.

**O**n prévoit que nous consommerons deux fois plus d'énergie d'ici douze ans si nous continuons au rythme actuel. Or, nous n'avons pas les ressources nécessaires pour satisfaire une consommation aussi immodérée.

La plupart de nos réserves hydro-électriques disponibles ont été ou sont en voie d'être exploitées.

Pour ce qui est des réserves de pétrole et de gaz naturel faciles à extraire, il semble bien que nous venions de vivre nos plus belles années.

Nous avons encore de grandes réserves de charbon mais bien des mines sont difficiles et coûteuses à exploiter. Les autres sources d'énergie — le soleil, les vents, les matières biochimiques — deviendront de plus en plus importantes mais nous ne pouvons pas compter dessus pour satisfaire notre demande croissante.

*La solution la plus simple et la moins coûteuse demeure l'économie de l'énergie.*

**L'objectif: une réduction de 40% d'ici l'an 2000.**

Il nous faut réduire de 20% la consommation prévue d'ici 1985, soit l'équivalent de 75% de nos importations pétrolières actuelles. Une réduction de 40% d'ici l'an 2000 équivaut à la production de 10,000 puits de pétrole ou de 55 usines nucléaires.

Cet objectif n'exige pas des changements dramatiques dans notre façon de vivre. Il suffit d'être plus raisonnables, chaque jour, au foyer, au travail et dans les moyens de transport que nous choisissons.

**A quel prix nos "petits confort"?**

D'autres pays semblent jouir de niveaux de vie semblables au nôtre sans pour autant gaspiller l'énergie comme nous le faisons. La Suède, pays fortement industrialisé connaissant un climat aussi rigoureux que le nôtre et jouissant d'un niveau de vie semblable, consomme par personne 30% de moins d'énergie que le Canada.

La France, l'Allemagne, la Finlande, le Royaume-uni, le Danemark et l'Italie consomment per capita deux fois moins d'énergie que nous.

Pour ralentir notre consommation d'énergie, de nombreux moyens s'offrent à nous: des voitures plus

petites, une utilisation plus grande des transports en commun, une meilleure construction des maisons, moins de gaspillage du problème. Toutes ces mesures aideront à sauvegarder notre environnement, à combattre l'inflation et à nous ramener aux simples plaisirs de la vie. **Economisons l'énergie, il y va de notre avenir.**

### L'économie de l'énergie: l'affaire de chacun de nous.

Si vous désirez être tenu au courant des derniers développements dans le domaine de l'énergie, et apprendre comment vous pouvez encourager des mesures d'économies autour de vous, demandez à recevoir régulièrement le communiqué intitulé "L'économe". Il est gratuit.

Messieurs,

Veuillez me mettre sur la liste des personnes qui reçoivent régulièrement le bulletin "L'économe".

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

CODE POSTAL \_\_\_\_\_

Postez à: "Bulletin", Bureau de la conservation de l'énergie, EMR, Ottawa, Ontario K1A 0E4



**Énergie, Mines et Ressources Canada**

Bureau de la conservation de l'énergie  
L'Hon. Alastair Gillespie  
Ministre

**Energy, Mines and Resources Canada**

Office of Energy Conservation  
Hon. Alastair Gillespie  
Minister

# LES SCIENCES ET LE NORD CANADIEN



Conseil des sciences du Canada



## LES SCIENCES ET LE NORD CANADIEN

Un essai sur les aspirations des gens du Nord,  
par

P.A. LARKIN

Institut d'écologie faunique,  
Université de la Colombie-Britannique,  
Vancouver

### TABLE DES MATIÈRES

|   |                                                          |    |
|---|----------------------------------------------------------|----|
| 1 | Courte introduction                                      | 25 |
| 2 | Croissance de l'effort scientifique boréal               | 25 |
| 3 | Les sciences au service du Nord,<br>selon ses habitants  | 26 |
| 4 | Les initiatives de l'Administration fédérale             | 28 |
| 5 | Quelques conclusions assez tièdement<br>révolutionnaires | 29 |

*Les gens du Nord ont critiqué leur rôle, ou plutôt leur absence de rôle en matière de recherche, au cours d'un séminaire réuni à Inuvik l'été dernier, par le Comité de l'essor du Nord canadien auprès du Conseil des sciences. M. Peter Larkin était l'un des membres du Conseil des sciences assistant à cette réunion. Dans son style plaisant et irrévérencieux, il a rédigé quelques pensées qui intéresseront toutes les personnes se préoccupant de l'avenir du Nord canadien, ou du rôle que les connaissances acquises peuvent jouer dans le développement économique d'une région quelconque. M. Larkin consacre une attention aigüe à l'analyse de ces questions.*

**W. Gauvin**

Président,  
Comité de l'essor du Nord,  
Conseil des sciences du Canada

Conseil des sciences du Canada

150 Kent  
Ottawa, Ontario  
K1P 5P4



## Introduction

De nos jours, le mécanisme d'innovation technique s'est emballé. Que cela nous plaise ou non, notre espèce est maintenant capable de mettre en oeuvre immédiatement certaines technologies: déplacer à grande vitesse d'énormes quantités de matériaux sur de grandes distances; communiquer partout et en tout temps avec exactitude; et créer rapidement et sûrement un environnement qui lui convient. De plus, les sciences deviennent plus complexes. Tout nouveau concept d'intérêt théorique accroît le décalage entre savant et profane. Il est de plus en plus difficile à celui-ci de comprendre le nouveau concept, comme il l'est au scientifique de l'expliquer. Les modifications culturelles causées par les progrès réalisés se produisent brusquement; elles sont plus complètes, et il faut que les intéressés s'y adaptent plus rapidement et sans réticence. Jamais la nécessité d'une compréhension plus précise des phénomènes d'incidence culturelle n'a été plus impérieuse.

Dans ce cadre général, comment le gouvernement canadien favorise-t-il l'essor du Nord, cette « colonie » intérieure peuplée d'Amérindiens, dont certains retiennent leur culture ancestrale, d'une population blanche de pionniers, et d'un nombre croissant de scientifiques et de techniciens de passage, et dont les habitants désirent prendre mieux en mains l'essor? En particulier, l'Administration fédérale organise-t-elle judicieusement les activités scientifiques dans les territoires placés sous sa compétence? Les gens du Nord comprennent-ils l'effort scientifique accompli dans leur région? Développent-ils une science autochtone au service de leurs aspirations culturelles? Bref, le Nord canadien est-il un objet d'attention scientifique, ou le cadre de progrès scientifiques, ou les deux à la fois?

## Croissance de l'effort scientifique boréal

Deux raisons principales poussent les scientifiques à travailler dans le Nord. En premier lieu, cette région est, en somme, unique en son genre, et en conséquence son étude peut contribuer à étayer ou à écarter les généralisations qui constituent la connaissance scientifique. Leur seule curiosité entraînera les botanistes à un déplacement de 1 500 km pour examiner des lichens, les physiciens à survoler le pôle géomagnétique, et les archéologues à creuser le sol pour y retrouver des indications sur les migrations de l'Homme préhistorique. En second lieu, les scientifiques vont dans le Nord parce qu'un organisme les a chargés de déterminer les possibilités d'essor national ou privé, ou les besoins de protection d'un élément du patrimoine national ou d'un reste de la Nature primitive.

Avant 1940, l'activité scientifique et technique dans le Nord canadien, quelles qu'en fussent les raisons, étaient fort modestes. On avait réalisé quelques expéditions d'étude de la Nature, mais c'est seulement en 1944 qu'on fit un relevé des bancs de pêche du Grand Lac des Esclaves, et qu'on découvrit que sa profondeur atteignait 600 m. C'est aussi cette année-là que deux professeurs de l'Université McGill descendirent le Mackenzie en canoë, afin d'effectuer un relevé préliminaire de la faune.

Cependant, il faut remarquer que les premiers explorateurs ayant parcouru le Nord canadien un siècle auparavant étaient des naturalistes intrépides. De 1900 à 1940, certaines expéditions recueillirent des données encore valables actuellement. Les relevés géologiques étaient particulièrement nombreux, et ils ont favorisé l'activité des prospecteurs dans les régions boréales. Mais le Nord canadien restait en grande partie inexploré, et sa cartographie n'était guère perfectionnée, même au début de la Seconde Guerre mondiale. Les Amérindiens habitant au nord du 60<sup>e</sup> parallèle avaient des contacts avec les scientifiques, mais ces rapports très modestes ne concernaient que peu de gens.

Dans le Nord-ouest canadien s'était déroulée la ruée vers l'or du Klondike; plus récemment, une certaine activité minière s'était manifestée à Yellowknife et à Port Radium, au moment où l'on construisait la route de l'Alaska et l'oléoduc Canol; et l'activité militaire familiarisait les gens du Nord avec des techniques d'envergure assez grande, et quelques Méridionaux avec les traits caractéristiques du Nord. Selon l'opinion de l'un de ces derniers, le Nord n'était que des « milles après

des milles et encore d'autres milles » de distance. On connaissait l'existence d'accidents géologiques tels que les sables bitumineux de l'Athabasca, et on y avait même tenté d'extraire des hydrocarbures; cependant, peu après 1940, la plus grande partie du Nord-ouest canadien était une région attardée et endormie, par rapport au reste du Canada. La vie des Autochtones restait axée sur l'exploitation des ressources locales, et le paiement des allocations des traités (5 \$ par personne, chaque année) constituait un grand événement mondain pour les Indiens.

On pourrait faire les mêmes observations au sujet de l'Arctique oriental, où les activités de la Gendarmerie royale et de la Compagnie de la baie d'Hudson, outre celles des congrégations, constituaient toute l'influence de la culture moderne. Les voyages annuels du Nascopie, l'activité bénévole des missionnaires anglicans et catholiques, et les expéditions occasionnelles d'un ou deux scientifiques envoyés par les grandes universités de l'Est faisaient parler un peu de l'Arctique oriental. Le documentaire de l'Office national du film: *Land of the Long Day*, tourné en 1952, montrait l'image fidèle d'un monde presque entièrement isolé.

En 1945, il n'existait qu'une poignée de scientifiques connaissant le Nord canadien, et sachant ce qu'il fallait y étudier. Ils prônaient sans hésiter une plus grande activité scientifique; c'est pourquoi l'intérêt à l'égard de cette région ne fit que croître de 1950 à 1970, permettant la croissance des connaissances techniques. Mais c'était également l'époque du développement de toutes les autres activités scientifiques au Canada. La physique nucléaire et la chimie organique étaient en général plus fascinantes que la biologie ou la géologie. La biologie cellulaire était à l'honneur dans les universités, et on encourageait les géologues à quitter leur sac à dos pour endosser la blouse de laboratoire. Les comités de sélection des demandes de subventions du CNRC, suivant la mode scientifique du moment, ne s'intéressaient guère aux travaux descriptifs, et le qualificatif de « relevé » constituait une sentence capitale pour la demande de subvention. On ne finançait les travaux de taxonomie, de sciences naturelles descriptives et de géologie au sol que s'ils étaient accomplis localement, ou par des personnalités. Les recherches effectuées dans le Nord étaient financées comme si elles avaient lieu aux alentours d'une grande ville, sans aucunement tenir compte des frais de déplacement dans la région, et bien peu des frais pour s'y rendre.

En conséquence, les scientifiques universitaires qui se rendaient travailler dans le Nord étaient des gens indépendants et bourrus, que leur tempérament naturel destinait de toutes façons à y aller. Maintenant dans leur cinquantaine, ils sont toujours aussi bourrus, mais beaucoup sont considérés avec respect. Nombre d'entre eux ont acquis leur expérience dans l'Arctique grâce au financement de l'*Arctic Institute of North America*, dont les principes d'actions étaient différents de ceux des autres organismes. Cet Institut bi-national, s'occupant de promouvoir le recueil des données boréales, disposait de faibles montants d'origine canadienne, mais de sommes substantielles d'origine étatsunienne. Il favorisait les bonnes recherches descriptives, et les subventionnait.

Les organismes de l'État finançaient les relevés généraux par le canal de subventions aux universités, ou de contrats d'été à des universitaires; mais ils estimaient que des travaux intéressants devaient être confiés aux universitaires, et ils accomplissaient eux-mêmes les travaux courants. Même au sein des ministères, il n'était pas facile d'intéresser vraiment les fonctionnaires d'autorité à la recherche boréale. Les problèmes à résoudre dans le Sud étaient trop pressants, et l'activité scientifique y était attirante; en outre, bien peu consentaient à se passer des agréments de la vie méridionale \*. Ces considérations étaient suffisantes pour infléchir l'effort scientifique national dans d'autres directions que vers le Nord. Même les déclarations de John Diefenbaker, quand il était Premier Ministre, évoquaient plus des images que des actions.

\* D'ailleurs, bien peu de scientifiques canadiens faisaient des travaux extérieurs en hiver, même dans le Sud du Canada.

La seule grande activité officielle dans le Nord était celle du Service météorologique canadien. Peu avant 1950, le Canada et les États-Unis s'étaient concertés pour implanter une chaîne de stations météorologiques dans l'Archipel arctique. Ultérieurement, le déploiement d'activités engendré par l'Année géophysique internationale et l'Année polaire attira de nombreux scientifiques pour un séjour annuel dans le Nord; l'exploitation commune des stations météorologiques permit de recueillir de nombreuses données sur le climat mondial, de même que sur les conditions météorologiques de l'Arctique. On faisait quelques travaux sur le milieu physique boréal, mais bien peu de ce qui était nécessaire en matière de recherches biologiques et sociales.

Ce n'est guère que depuis les environs de 1965 que l'on s'est rendu compte, presque partout, de la nécessité d'une action scientifique mieux concertée en matières boréales. Mais la crise de l'énergie n'en est pas la seule responsable. Il est vrai que, sur le plan mondial, l'Humanité avait proliféré et développé ses activités, de sorte que ses besoins en matières premières sont devenus énormes, à tel point qu'il se produira probablement une pénurie pour certaines d'entre elles au cours des prochaines décennies. Comme on le supposait riche en ressources naturelles, l'attention s'est portée sur le Nord canadien après 1970; mais son développement économique se serait fait de toute façon. Les Septentrionaux étaient de plus en plus avertis du mode de vie méridional, et il leur était plus aisé d'aller dans le Sud. De nombreux Méridionaux se rendaient dans le Nord pour satisfaire leur curiosité, non seulement parce que l'espace boréal est moins densément peuplé, mais aussi parce qu'ils avaient les moyens d'accomplir un voyage grandement facilité. L'éventualité d'une pénurie des ressources naturelles ne contribuait qu'à accélérer le mécanisme déjà à l'oeuvre, mais elle a donné également une orientation particulière aux recherches boréales.

Influencés par le sentiment d'une crise, certaines réactions ont été irrationnelles. Par exemple, beaucoup se rendaient compte de l'intérêt des hydrocarbures boréaux pour l'autarcie énergétique du Canada. Il en est résulté le lancement immédiat d'un programme de prospection, et subséquemment d'un programme de forage. On peut se demander si une telle hâte était nécessaire, ou désirable, dans le contexte de la panoplie énergétique du Canada. On accomplit un vaste effort de recherches accélérées pour déterminer les répercussions d'un pipeline qui serait éventuellement construit, en supposant que d'autres gisements d'hydrocarbures doivent se trouver dans la région où l'on en a trouvé un. Cette atmosphère enfiévrée d'après 1970 induisait en erreur, car on s'est rendu compte que toute précipitation dans l'extraction des ressources épuisables précède généralement une gestion peu judicieuse des ressources renouvelables, lesquelles ne le sont que si elles sont protégées. Il n'est pas certain qu'un pipeline sera construit ou, dans l'affirmative, où il se rendra.

Cependant, l'opposition entre promoteurs de l'exploitation et défenseurs de l'environnement a engendré un déploiement désordonné d'activités scientifiques dans tous les domaines, non seulement par les protagonistes du débat, mais aussi par les organismes officiels recherchant une solution raisonnable. Il en a résulté une expansion rapide des connaissances sur le Nord et sur les problèmes éventuels posés par l'exploitation à grande échelle des ressources. On a entrepris un vaste effort de recherche fiévreuse sur l'aménagement des ressources hydroélectriques de la baie de James, et l'exploitation des gisements d'hydrocarbures et de minéraux de l'Arctique, tant sur le continent que dans l'Archipel, et aussi sur l'activité minière yukonaise et les emprises d'oléoducs et de gazoducs qui seront peut-être construits sous peu dans cette région. Partout où ces projets sont envisagés, ils suscitent des recherches fiévreuses accomplies par les firmes industrielles, les associations de protection de l'environnement, les universités intéressées et les organismes officiels.

Il est bon de préciser cette dernière expression; il arrive souvent que plusieurs paliers d'administration soient intéressés: provincial, territorial ou fédéral. L'intervention fédérale crée quelque confusion, car si l'action

de la plupart des ministères se déroule sur le plan national, celle du ministère des Affaires indiennes et du Nord ne concerne que les territoires au nord du 60° parallèle. Les résultats en sont complexes et surabondants: la coordination permanente devient indispensable; les fonctionnaires constituent jusqu'à la moitié de la population blanche du Nord; et, de plus, la gestion du programme scientifique apparaît difficilement compréhensible. Ces conditions sont favorables à bien des actions inutiles et à des tiraillements internes et, bien entendu, à une concentration de la prise des décisions à Ottawa.

Mais le Nord canadien reçoit, enfin, une attention plus soutenue de la part des scientifiques. Non seulement, y a-t-il maintenant un grand nombre de Canadiens qui ont pris quelque contact avec le Nord, mais beaucoup d'entre eux ont d'utiles opinions sur ce qu'il faut y faire. Il est temps de réfléchir à l'avenir et d'établir les fondements d'une activité scientifique permanente en matières boréales, à l'avantage du Nord, grâce à la récente poussée d'activités pertinentes.

### Les sciences au service du Nord, selon ses habitants

Les connaissances boréales répandues parmi les gens du Nord commencent à se diffuser suffisamment pour influencer l'opinion publique au sujet de l'action à y entreprendre. Il faut, tout d'abord, souligner que le Nord canadien constitue un milieu peu hospitalier. Toutes ces régions sont froides, et la plupart sont marécageuses, à la suite de la dernière glaciation. Cependant, de grandes superficies de la toundra sont sèches, et reçoivent moins de précipitations que le Sahara. On ne respecte les diptères piqueurs du Nord (moustiques, simules (*black flies*), chrysops (*deer flies*), taons (*horse flies*)) que si l'on en fait la fâcheuse connaissance. Le sol et les précipitations ne permettraient que de maigres récoltes, aussi faut-il beaucoup d'ingéniosité pour se procurer à manger, une bonne connaissance du comportement du milieu pour survivre, et de l'obstination pour recueillir ne serait-ce qu'un peu d'argent. C'est pourquoi le Nord canadien ne contient pas de nombreuse population autochtone, et n'offre guère d'attraits aux migrants, sauf à ceux qui prospèrent dans les difficultés. On ne peut le coloniser aussi spontanément que l'on l'a été les prairies de l'Ouest canadien. Il est probable que les ressources renouvelables ne permettent guère d'y faire vivre une population plus nombreuse que celle qui est déjà installée ou même cette dernière. C'est pourquoi l'essor du Nord canadien doit être axé sur l'amélioration de la qualité de vie des habitants actuels. Les gens du Nord n'entretiennent aucun doute à ce sujet.

Le Nord canadien est hétérogène sur presque tous les plans: Certaines parties sont couvertes de forêts, d'autres de toundra; d'autres encore sont englacées ou enneigées. La plus grande partie est peuplée par des Inuits ou des Indiens mais, dans certaines régions, les gens de race blanche prédominent. Tous se qualifient de « Septentrionaux » bien que ce titre soit porté avec plus ou moins de justification, dont au minimum cinq années de résidence, et au maximum le temps qui nous sépare de la préhistoire. La compétence sur la partie méridionale du Nord appartient aux Administrations provinciales, et l'Administration fédérale détient celle sur les territoires septentrionaux. Tout comme on a pu qualifier le Canada de chapelet démographique étiré le long de la frontière étatsunienne, on peut qualifier le Nord de chapelet accroché autour du pôle magnétique.

Il est évident que le Nord canadien a besoin de techniques boréales de transport, de télécommunications et d'adaptation au milieu, étant donné sa grandeur, son hétérogénéité, et la rigueur de son climat. Bref, il faut y faciliter les déplacements, rendre plus aisées les relations, et agrémenter l'existence, afin de faire du Nord une meilleure place pour vivre.

Ceux qui s'estiment des Septentrionaux et ceux qui s'appellent des Méridionaux perçoivent de façons différentes les modifications indispensables: Les gens du Nord cherchent à se procurer certaines des commodités du Sud; les Méridionaux considèrent celles dont ils disposent, et se demandent quelles sont celles dont ils pourraient se

passer, s'ils allaient dans le Nord. Il est évident que les Septentrionaux s'estiment mieux placés pour faire le choix, et que toute activité scientifique basée sur leur perception de l'essor du Nord canadien devrait être pilotée par eux.

Ils entretiennent la même opinion au sujet du recueil des données nécessaires à l'ouverture de l'éventail de ressources renouvelables permettant à la société boréale de durer. Les connaissances dont ils sont détenteurs leur ont permis de survivre. Mais ils estiment, avec justesse, qu'il faut systématiser et interpréter ces connaissances pour les utiliser à une gestion judicieuse des ressources. Ils croient qu'après avoir acquis certaines des techniques méridionales, il importe de les utiliser de façon respectueuse de l'environnement. Même la simple utilisation combinée d'une carabine et d'une motoneige permet au chasseur d'exterminer la population faunique, s'il n'est pas soumis à des restrictions sévères. Et comme tout gestionnaire de la faune le sait, le succès d'une réglementation cynégétique repose sur son acceptation par le public, et donc sur la compréhension de celui-ci. C'est pourquoi il faut que les Septentrionaux disposent de leur propre personnel de gestion de la faune: ils s'occupent déjà à le former. Cette observation est vraie pour les pêcheries, les forêts et l'agriculture, de même qu'en matière scientifiques ou techniques touchant plus ou moins directement le Nord canadien, telles celles de la glace, du pergélisol, de la toundra ou du moskeg.

En matière de grandes techniques pour l'exploitation des ressources épuisables, les Amérindiens sont encore plus déroutés par les experts de l'extérieur que leurs concitoyens méridionaux. Celui dont l'existence quotidienne se passe à chasser, pêcher ou piéger perçoit malaisément la pertinence des débats sur les réserves globales d'énergie, les investissements de dizaines de milliards, les stratégies des sociétés multinationales ou les politiques nationales d'autarcie et d'équilibre commercial. Bien des gens du Nord estiment, plus encore que les Méridionaux, qu'il faudrait un délai pour acquérir l'expérience nécessaire à leur participation périphérique aux délibérations d'un monde de voisins.

Un sentiment semblable façonne l'attitude des Septentrionaux à l'égard de la multitude de scientifiques qui utilisent leur région comme un laboratoire pour des études paraissant fort abstruses. Ce sont des spécialistes dans presque tout, des aurores boréales aux souris sylvestres, et nombre d'entre eux sont trop ineptes pour pouvoir communiquer avec d'autres. La plupart de ces visiteurs sont inoffensifs, et les gens du Nord peuvent les négliger. Cependant, il est bon de savoir que les excentriques locaux sont toujours mieux acceptés par la collectivité. Le Nord a besoin de créer sa propre communauté scientifique.

Sur le plan des connaissances scientifiques boréales, il faut se rendre compte que les gens du Nord estiment qu'ils n'en savent pas assez sur leur propre région, et par conséquent qu'ils n'ont pas suffisamment confiance en eux-mêmes pour assurer leur propre avenir. L'essor de l'activité scientifique au cours des dernières années est largement le fait de scientifiques méridionaux de passage. Il faut, dans la masse de migrants actifs montant vers le Nord, départager les scientifiques des autres travailleurs puis, parmi les premiers, distinguer les étudiants diplômés, les consultants en matière d'environnement, les experts faits sur mesure, les médiateurs officiels et les bénévoles égarés, pour la plupart desquels le Nord n'offre pas d'intérêt en tant qu'endroit pour vivre. Bien que la plupart de ces gens de passage soient civilisés, certains ne le sont guère, et laissent un sillage de susceptibilités outragées derrière eux. Ce fait est banal dans le Nord, et on y pardonne le manque de savoir-vivre des nouveaux venus, parce qu'ils améliorent généralement leurs manières. Mais, récemment, leur nombre a été si grand, et si peu d'entre eux sont restés assez longtemps pour assimiler le savoir-vivre boréal, que les Septentrionaux en ont été courroucés. Comme beaucoup de Méridionaux, ils s'estiment assaillis par un processus impersonnel qui les épuise. Il n'est pas besoin de souligner qu'il est encore plus enrageant d'être fatigué par des blancs-becs.

Deux raisons motivent ainsi un développement des sciences boréales à l'avantage des gens du Nord, et autant que possible par eux-mêmes: En

premier lieu, il est indispensable qu'ils acquièrent des connaissances sur leur propre région, comme ils le font actuellement, mais de façon plus systématique, et sur un plan scientifique. En second lieu, il est indispensable que les Septentrionaux forment leurs propres scientifiques, ce qui permettrait d'étendre le fondement culturel des activités boréales, et d'amortir l'influence des Méridionaux de passage en les remplaçant, en les éduquant et aussi en les dominant.

C'est cette irritation qui a entraîné la modernisation du décret sur les scientifiques, sanctionnée le 26 juin 1974 par l'Assemblée législative des Territoires du Nord-Ouest. Sous sa forme non amendée, ce décret avait été mis en vigueur dès avant 1930, et il en existait un plus ancien au Yukon. Il y avait longtemps que l'on s'était rendu compte qu'il y avait de bonnes raisons d'obliger les scientifiques à obtenir un permis de recherche dans les régions boréales. La remise en vigueur du décret montre que les gens du Nord sont lassés d'accueillir des scientifiques et des pseudo-scientifiques. Ce décret stipule que: « personne ne peut effectuer de recherche scientifique [dans les T.N.-O.], à moins d'être porteur d'un permis valide, délivré sous l'empire du décret », il impose « une amende ne dépassant pas mille dollars, ou un emprisonnement ne dépassant pas six mois, ou les deux peines » pour tout contrevenant aux stipulations du décret.

Il est évidemment impossible d'appliquer ce décret en tous lieux; cependant, le sentiment qui lui a donné naissance existe encore, et il persistera jusqu'à ce qu'on prenne des mesures pour résoudre le problème visé par le décret. On commence sans doute à s'en occuper car « lors de la session de janvier 1975 de l'Assemblée législative des T.N.-O., celle-ci a adopté un décret de création d'une Commission scientifique consultative, et a placé ainsi les questions de sciences, de recherche et de technologie sous la haute main des législateurs et des habitants des T.N.-O. »\*.

La Commission a « été créée pour évaluer soigneusement et analyser les questions scientifiques soulevées par les objectifs sociaux et économiques de l'Assemblée législative des T.N.-O., et pour faire des recommandations à leur sujet ». Son action sera axée principalement sur « l'application des résultats pratiques de la recherche sur le plan local, afin d'étayer sans tarder la vitalité du Nord canadien, et de fournir des avantages directs aux gens de la région ». Comme personne ne s'est encore occupé de financer l'activité de la Commission, celle-ci est restée à l'état d'excellente idée. Il est certain qu'on se rendra bientôt compte de sa valeur, et qu'on se pressera pour être le premier à la concrétiser. Jusqu'à présent, on n'a pas procédé à la nomination de ses membres, sauf à celle du président, M.O. Solandt.

L'action de la Commission scientifique consultative permettra certainement l'étude systématique des besoins scientifiques du Nord canadien. Elle pourra donner suite au concept opportun d'une Université septentrionale, dont la nécessité est manifeste, laquelle s'occuperait de résoudre le problème de la recherche boréale en attirant tout d'abord les étudiants du Nord, et peut-être aussi certains des régions méridionales. Elle pourrait réaliser des programmes d'enseignement polytechnique, et mettre en oeuvre des programmes très dynamiques de formation des adultes. Mais il existe des douzaines de questions à résoudre: Quels services de bibliothèque faudra-t-il mettre sur pied? Quels genres de banques de données faudra-t-il créer? Quelle sera la clientèle d'étudiants? Pour qui seront élaborés les programmes de formation? L'Université sera-t-elle centralisée, ou décentralisée? Quelles seront ses relations avec les universités méridionales et avec les organismes officiels septentrionaux?

\* Telles sont les termes utilisés par M. Dick Hill, dans son exposé lors du séminaire sur l'essor du Nord qui s'est déroulé à Inuvik en juillet 1976, sous les auspices du Conseil des sciences. IL faut également remarquer que le Conseil des sciences a soutenu activement cette législation.

Bien entendu, la Commission devra commencer son travail en décrivant son propre rôle, qui serait soit celui d'une critique externe, soit celui d'un conseiller interne; qui lui permettrait d'agir elle-même, ou de pousser d'autres à l'action; qui l'aiderait à présenter d'elle-même une image distincte de toutes celles qui encombrant déjà la scène, et de la modifier en fonction, éventuellement, de la perspective des organes subventionnaires. Ses premières années d'activité devraient être fort intéressantes, d'autant qu'au début, quelques Méridionaux devraient y participer. Le Conseil devra-t-il adopter une réglementation comme celle de la CFL? Et quand le Yukon lui-même se rendra-t-il compte de l'intérêt d'une Commission consultative? La même pourrait-elle servir les deux territoires?

### Les initiatives de l'Administration fédérale

Mais, pendant ce temps, les progrès scientifiques ne peuvent pas attendre que la Commission soit prête à fournir son avis, et d'autres organismes prennent des mesures importantes à ce propos. Avec la grâce d'un diplodocus se débattant dans la vase d'un marécage, le Comité consultatif de l'essor du Nord canadien auprès du ministère des Affaires indiennes et du Nord a élaboré quelques « lignes directrices pour des activités scientifiques boréales »\*, et elles ont été communiquées, le 23 janvier 1976, « à tous les ministres fédéraux s'intéressant aux problèmes du Nord canadien ». Leur préambule observe que, dans le Nord canadien, « il faut effectuer l'évaluation systématique et très soignée des projets de mise en valeur, afin de découvrir leurs incidences directes et leurs répercussions à long terme sur le tissu social et le milieu physique fragile de la région ». Ces lignes directrices constituent plus ou moins les règles de la recherche boréale des organismes fédéraux. Les voici, complétées par quelques remarques:

1- *On doit, autant que possible, encourager les Amérindiens à participer aux activités scientifiques boréales. Cette participation est indispensable dans tous les programmes scientifiques concernant la population; c'est seulement ainsi que leurs résultats seront valables et procureront les avantages maximaux aux gens du Nord. Les Amérindiens doivent avoir toutes les possibilités de collaborer aux programmes de recherche, et à l'utilisation des connaissances scientifiques et techniques.*

Observation: Cette directive est excellente. Les gens du pays doivent pouvoir participer aux décisions concernant l'envergure de la recherche, particulièrement s'il s'agit de sciences sociales; de même leur faut-il collaborer à l'effort de recherche. Cette participation nécessite qu'on engage des Septentrionaux comme stagiaires d'été et, ce qui est plus important, comme travailleurs permanents dans les établissements scientifiques officiels, par exemple. Ce sont les emplois techniques permanents dans les régions boréales qui font le plus défaut.

2- *Il faut qu'avant d'entreprendre des recherches concernant les Amérindiens, on procède à des consultations préliminaires conduisant à un accord entre interlocuteurs informés. Les Autochtones devront participer aux recherches elles-mêmes, et il faudra que leurs résultats soient communiqués aux collectivités boréales intéressées. Ce sont les perceptions des Septentrionaux à propos de leur cadre de vie qui déterminent leurs décisions. En conséquence, ces dernières constituent un élément capital des programmes de recherche, tout comme les propriétés physiques du cadre de vie.*

\* Le Comité consultatif est un comité interministériel présidé par le sous-ministre de l'AIN. Pour ceux qui ne le savent pas, soulignons qu'il existe depuis longtemps un désaccord sur la façon d'administrer un pays à l'intérieur d'un autre. Environnement Canada est-il responsable du milieu boréal au nord du 60° parallèle, ou celui-ci relève-t-il de la compétence de l'AIN, ou des deux ministères? Il faut se rendre compte que bien des organismes de l'État s'occupent du Nord par le truchement de l'AIN. Le Comité consultatif dispose de nombreux comités associés, dont le nombre de membres est plus près de 1 000 que de 100!

Observation: La première phrase de cette ligne directrice est sensée, et elle s'applique également aux Méridionaux. Le développement des sciences sociales est importuné par des problèmes d'adéquation.

3- *Il faudrait considérer les activités scientifiques financées ou parrainées par les Administrations fédérales ou territoriales comme des outils ou comme des services permettant d'atteindre les objectifs nationaux dans le Nord canadien. Elles ne constituent pas des fins en elles-mêmes, et on ne peut les justifier que si elles contribuent à la réalisation de l'un ou de plusieurs objectifs nationaux.*

Observation: Et que fait-on pour les objectifs boréaux, et ceux du Nord canadien?

4- *Il est indispensable qu'en matière de programmes scientifiques boréaux de nature multidisciplinaire, on associe toutes les compétences scientifiques pertinentes aux phases de planification, de mise en oeuvre et d'analyse des résultats.*

Observation: Cette recommandation prudhommeque n'a guère de signification. Elle pourrait rappeler que les contribuables payant le programme de recherche s'attendent à ce qu'il soit réalisé avec soin; il semble que son rédacteur pensait que les comités eux-mêmes effectuent la recherche. Ce n'est pas le cas.

5- *Il faudrait associer le plus possible les scientifiques des secteurs industriel et universitaire à la réalisation des programmes de recherche financés ou parrainés par l'État, conformément à la politique de ce dernier. Là où il conviendrait, ces programmes de recherches devraient être impartis sous contrat aux universités, aux organismes scientifiques non officiels, aux firmes industrielles ou à des scientifiques individuels.*

Observation: Cette ligne directrice peut signifier que les organismes officiels doivent s'efforcer d'obtenir la collaboration des scientifiques des universités ou de l'industrie, ou bien que ces scientifiques ne doivent participer qu'aux programmes financés ou parrainés par l'État. La première éventualité pose le problème de l'utilisation des travaux impartis pour déguiser l'engagement d'un personnel supplémentaire par l'État, ce qui se produit déjà. De plus, il est très fâcheux que le gouvernement fédéral n'ait pas encore élaboré une politique d'impartition des travaux aux universités, et que certaines tendances aillent à l'encontre de l'attribution de contrats à ces dernières. Bien que cette ligne directrice soit conforme à la politique de l'État, il serait peu judicieux de passer outre aux besoins des régions boréales, sous prétexte d'uniformité.

6- *Il faudrait s'efforcer de tenir compte des préoccupations scientifiques, lors de l'élaboration et de l'échelonnement des programmes de mise en valeur du Nord. Si des circonstances prépondérantes nécessitaient la mise en oeuvre de tels programmes avant qu'il soit possible d'en réaliser une évaluation scientifique suffisante, leurs protagonistes devraient être mis au courant de toute lacune scientifique, et des conséquences éventuelles.*

7- *L'élaboration et la mise en oeuvre de ces programmes devraient s'appuyer sur l'évaluation scientifique des progrès réalisés en fonction des objectifs, et des répercussions et effets des actions entreprises en vue d'apporter les correctifs nécessaires.*

8- *Il faudrait que toutes les données scientifiques et techniques recueillies au cours des programmes soient communiquées au Service d'information scientifique approprié, afin d'assurer que les leçons de l'expérience et les résultats de la recherche effectuée soient conservés et disponibles, et afin d'empêcher tout double emploi en matière de recherche.*

Observation: Quelles que soient leurs significations exactes, ces directives paraissent bien intentionnées, et sont probablement utiles. Cependant, elles pourraient causer des actions inutiles, telles que: « rendre les gens conscients des lacunes connues des connaissances scientifiques »; pourvoir à « une évaluation scientifique des progrès réalisés »; et déterminer « l'utilité des données scientifiques et techniques ». Eh oui, ces directives préconisent la liberté de l'information.

9° *Le Comité des sciences et de la technologie auprès du Comité consultatif de l'essor du Nord devrait procéder régulièrement à une analyse critique des programmes scientifiques parrainés ou financés par les Administrations fédérales ou territoriales, afin d'assurer que leurs activités continuent à viser les objectifs originels des études concernées. Il faut que le ministère ou l'organisme responsable continue à assumer le parrainage des activités scientifiques réalisées pour répondre aux besoins prévus.*

Observation: Cette ligne directrice vise à assurer quelque coordination des efforts des organismes fédéraux. En raison de la centralisation des décisions à Ottawa, il est préférable d'en changer le Comité consultatif de l'essor du Nord; mais on se demande alors ce que le ministère d'État aux Sciences et à la Technologie devrait faire. Le MEST devrait-il ne fonctionner qu'au sud du 60° parallèle? Et que fera le Comité consultatif s'il découvre que quelques ministères ne maintiennent pas leurs activités dans le cadre prévu?

10° *Les efforts de l'Administration fédérale en vue d'accroître la masse de données en sciences boréales devraient tenir compte des besoins futurs de l'essor du Nord canadien. Il faudrait que l'effort de recherche boréale des organismes publics progresse régulièrement, plutôt que par à-coups et en réponse à certaines crises.*

Observation: Il faut soutenir vigoureusement cette ligne directrice. Chacun devrait encourager le pêcheur repentant à bien se conduire! Trêve de plaisanteries: la mise en oeuvre soignée de cette ligne directrice aurait une importance extrême.

11° *Il faudrait concevoir soigneusement le réseau des stations boréales d'observation, afin qu'elles fournissent les données les plus générales et les plus utiles, particulièrement en matière de terrain et d'habitat. Les réseaux actuels sont souvent établis en fonction de l'économie d'exploitation procurée par la proximité d'agglomérations et des communications, plutôt qu'en se basant sur de bons principes d'échantillonnage.*

Observation: Le point de vue scientifique de cette ligne directrice est évidemment valable, car on ne fait pas d'économie réelle en faisant des observations peu coûteuses plutôt que des observations pertinentes. Il serait important pour les entreprises du Canada que ce dernier dispose d'un excellent réseau météorologique couvrant l'Arctique, en raison d'une variabilité croissante du climat terrestre.

Les autres lignes directrices portent sur l'effort canadien de recherche dans le cadre international, et elles décrivent une série d'attitudes raisonnables pour le Canada. Elle coïncident avec la méthode suivie depuis plusieurs décennies par les scientifiques canadiens participant aux activités officielles ou non officielles, et elles constituent une approche utile, pratique, et qui a été couronnée de succès.

Si on considère leur ensemble, on voit que les lignes directrices visent à faire fonctionner le secteur scientifique actuel. Nulle part prévoient-elles des mesures positives pour faire progresser les sciences boréales, à l'avantage du Nord, et par le truchement des Septentrionaux. Ces lignes directrices sont valables, bien entendu, mais elles ont été rédigées selon l'optique d'Ottawa.

### Quelques conclusions assez tièdement révolutionnaires

Les adolescents grandissent très rapidement, et cela se produit à une époque où leurs parents sont à l'âge mûr, et où leur temps s'envole. Il en résulte presque inévitablement des tiraillements, qui s'apaisent quand les parents se rendent compte que leurs enfants ont grandi, et leur ont donné des petits-enfants. Mais il est surprenant que les gouvernements aussi étendent leur paternalisme au-delà de toute sagesse, et ceci est actuellement le cas pour l'activité scientifique boréale.

Au cours des dix dernières années, les jeunes Septentrionaux ont subi à peu près les mêmes expériences que les jeunes Méridionaux, et ils ont bénéficié de beaucoup de leurs possibilités. Il se manifeste partout le même processus d'urbanisation, et les mêmes programmes de radio et de télévision sont diffusés; les mêmes marchandises emballées sous plasti-

que sont disponibles dans les magasins; les avions qui survolent Edmonton vont aussi à Inuvik et à Resolute. Malheureusement les jeunes Septentrionaux n'ont pas le sentiment d'avoir un avenir dans la région où ils sont nés. Les plus brillants d'entre eux ne peuvent même rêver à une carrière de scientifique dans le Nord, car ils ne peuvent observer que bien peu d'exemples, suivre bien peu de chefs de file, et bénéficier de bien peu d'inspirations de l'extérieur. C'est à combler ces lacunes que la politique de l'État devrait s'employer.

Depuis la Seconde Guerre mondiale, et particulièrement depuis 1965 l'Administration fédérale a fait de son mieux pour donner aux gens du Nord le sentiment d'appartenir au même pays que les Méridionaux, et pour mettre ces derniers au courant des problèmes boréaux. Si l'on se tourne vers le passé, on s'aperçoit que les programmes accélérés de recherche de ces dernières années découlaient presque inévitablement de programmes trop chargés, réalisés en d'autres domaines entre 1950 et 1970. On a largement justifié la croissance des Administrations territoriales, ces organismes maintenant coiffés par le ministère des Affaires indiennes et du Nord, par la nécessité de répondre à des préoccupations véritables. Mais il faut maintenant se rendre compte que la crise a été surmontée, et qu'il serait préférable de développer constamment l'activité scientifique boréale.

L'établissement d'un fondement solide pour l'activité scientifique dans le Nord nécessite, comme dans toutes les régions, la création d'établissements scientifiques permanents et les efforts d'un plus grand nombre de scientifiques. Il est fort insuffisant de concevoir des programmes de recherche dans le Canada méridional, et de les exécuter dans le Nord. Pour que les travaux soient utiles aux Septentrionaux, il faut envisager bien d'autres problèmes que le seul changement de latitude. Bien que l'Île d'Ellesmere fasse partie du Canada, les conditions y sont aussi différentes de celles de Toronto que celles-ci le sont des conditions au Guatemala. Il est insuffisant de faire des recherches sur la pêche boréale à Sainte-Anne de Bellevue, des recherches océanographiques à l'Institut Bedford ou à Victoria, et des travaux sur la faune à Edmonton. De plus, il n'existe pratiquement aucun établissement fédéral de recherches sur les forêts boréales et la toundra, ni de base pour les relevés géologiques boréaux, et bien peu d'établissements scientifiques notables ailleurs que dans la moitié méridionale des provinces\*.

On sait bien que la plupart des scientifiques de l'État n'aiment guère occuper un poste dans le Nord. S'ils ont le choix entre un laboratoire boréal et la participation à un autre comité dans le Sud, on ne peut douter de leur décision. Mais on pourrait contrebalancer cette tendance en fournissant certains encouragements, et en accélérant l'avancement en fonction de la latitude où se trouve le poste, ce qui, après tout, ne serait pas aussi stupide que certains autres critères d'avancement.

Il faudrait, de plus, construire des établissements d'enseignement dans le Nord, particulièrement des écoles, des collèges techniques et une université. Les investissements nécessaires seraient certainement élevés par rapport à la population desservie (laquelle, dans l'immédiat, ne fournirait que quelques centaines d'étudiants), mais ils seraient minimes en comparaison du coût des oléoducs et des pétroliers, et même de l'Administration. Dans le cas des enseignants, il serait relativement aisé de les encourager à aller dans le Nord, en raison du surplus actuel de diplômés.

La participation de la population locale aux décisions concernant la recherche constitue la troisième nécessité. Cette recommandation ressemble à celles qui sont faites tous les jours, mais elle est plus valable dans le Nord qu'ailleurs. Personne ne suppose que le citoyen boréal moyen ait une opinion utile en matière de recherche sur les aurores boréales, ou sur la circulation des glaces dans la mer de Beaufort, ou sur le climat jurassique, de l'Île d'Ellesmere. On peut laisser ce genre

\* Il existe maintenant des laboratoires fédéraux à Inuvik et à Igloolik, et on en a proposé pour Resolute. Il s'agit là d'un bon début.

d'évaluation à des comités confraternels de spécialistes. La recherche utile au Nord canadien est plus pragmatique, et même quelque peu terre-à-terre: D'où viennent les corrégonnes (*whitefish*) qui frayent dans l'embouchure du Mackenzie? Quelles sont les migrations de l'omble arctique (*char*) du bras de mer de Pond vers le large? Quels sont les facteurs orientant les migrations du caribou? Comment exploiter rationnellement les narvals? Où sont les meilleurs peuplements de bois d'oeuvre? Quels genres de sols sont présents aux alentours de Fort Smith? Comment établir le boeuf musqué dans certaines régions du Nord?... Les connaissances locales sont importantes, non seulement pour parvenir aux réponses à ces questions, mais aussi pour les délimiter. Il serait bien avisé de créer une Caisse de la recherche, dont les fonds seraient répartis par un comité boréal composé moitié d'experts, moitié de gens du pays, afin de financer les programmes de recherche appliquée dont le mérite apparaît à ces derniers.

Il faudrait également que les conseils subventionnaires encouragent la recherche boréale en lui fournissant un soutien matériel dépassant le seul coût de la recherche. Depuis une vingtaine d'années, les scientifiques travaillant dans le Nord ont dû rogner partout pour que leurs subventions couvrent tous les frais. Ce manque de fonds est décourageant pour des universitaires qui ont déjà trop d'ennuis avec leur Comité d'avancement, lequel s'aligne plutôt sur les mœurs de Harvard et d'Oxford que sur celles de Yellowknife et du Labrador. Si les autorités d'Ottawa veulent que les scientifiques s'intéressent au Nord, il faudra que leurs conseils subventionnaires fournissent les incitations appropriées. Il n'est pas question de subventionner les scientifiques médiocres. Mais il faut fournir aux bons chercheurs ce dont ils ont besoin pour leurs travaux, et ajouter un supplément pour le faire dans le Nord canadien.

Pour encourager la recherche universitaire dans l'Arctique, il faudrait que le gouvernement crée des établissements semblables à l'Institut de recherche sur la calotte polaire, et qui pourraient être utilisés comme bases d'opération. Ces établissements scientifiques boréaux auraient une double fonction: mener à bien les travaux nécessaires à l'Administration, et servir de base aux universitaires effectuant des recherches. On peut envisager la possibilité de grouper les contrats de location des hélicoptères et des navires de recherche, et d'utilisation d'autres services auxiliaires. On a déjà étudié ces projets bien souvent, et le temps est venu de les réaliser.

Nous finirons par une observation optimiste. Le Canada bénéficie d'une réputation mondiale en matière de recherche sur les richesses naturelles. Notre pays dispose de compétences dans le domaine des pêches, des forêts, de la biologie faunique, de la géologie, de la pédologie, de la limnologie, de la météorologie et de l'océanographie, qui en général concernent des ressources du Nord. Nombre de spécialistes canadiens des sciences sociales sont connus pour leur compétence en matières boréales. Le potentiel technique du Canada permet de faire face à presque toute situation qui peut se présenter dans le Nord du pays. Il n'y a aucun doute que l'effort scientifique et technologique du Canada pourrait se dérouler en permanence dans le Nord, avec l'appoint de spécialistes méridionaux. La seule question qui se pose est celle de la volonté politique indispensable aux réalisations.

Comme les progrès sociaux du Nord tendent maintenant vers une prise de responsabilité par la population locale, et que la mise en valeur des ressources s'étendra inévitablement au cours des prochaines années, le temps est venu de réaliser un effort national de mise sur pied d'une activité scientifique et technique boréale, à l'avantage des Septentrionaux, et se fondant sur leur action.

Conseil des sciences du Canada

150 Kent  
Ottawa, Ontario  
K1P 5P4



# Pour vous renseigner

L'Hydro-Québec met diverses publications à la disposition du public. Les personnes intéressées à se les procurer peuvent les demander à l'adresse suivante:



**Hydro-Québec**  
Centre de documentation  
Relations publiques  
75 ouest, boul. Dorchester  
Montréal  
ou à ses bureaux  
régionaux

## 1. Des dépliants et des brochures d'intérêt général

- **L'électricité, de la centrale à la maison**  
Une brochure qui explique les installations nécessaires à la production, au transport et à la distribution de l'électricité.
- **Les besoins d'électricité au Québec**  
Un dépliant qui fait comprendre ce qu'est la demande dans le domaine de l'électricité et ce dont l'Hydro-Québec doit tenir compte lorsqu'elle planifie.
- **L'énergie nucléaire au Québec**  
Une brochure qui trace les grandes lignes du fonctionnement des centrales nucléaires et précise leur rôle dans le contexte québécois.
- **Bienvenue chez vous**  
Un dépliant qui répond à toutes les questions de ceux qui voudraient visiter nos installations (disponible en été seulement).
- **L'Hydro-Québec et les pannes d'électricité**  
Un dépliant qui explique comment l'Hydro-Québec se préoccupe des pannes et que faire quand l'électricité vient à manquer.
- **Les documents audiovisuels de l'Hydro-Québec**  
Une brochure à l'intention de ceux qui désirent emprunter les films et diaporamas que l'Hydro-Québec met à la disposition du public.

## 2. Des dépliants et des brochures décrivant nos principales centrales

- Le complexe Manic/Outardes
- Bersimis 1 et 2
- Beauharnois
- Carillon
- Les centrales de l'Abitibi et du Témiscamingue
- Les centrales de la Mauricie
- Tracy
- 735 kV

## 3. Une série de feuilles sur divers sujets

- Le laser à la rescousse de la topographie
- Pour vraiment forer à la verticale
- Quand il faut mesurer le verglas
- Les télécommunications à l'Hydro-Québec
- La radioprotection à Gentilly
- Radioactivité et radioprotection
- La pile à combustible
- La centrale "à réserve pompée"
- L'ingénierie d'un aménagement hydroélectrique
- Croissance et qualité de vie
- Une énergie propre
- Les lignes électriques et l'environnement
- À Sainte-Mélanie, essai d'un nouveau modèle de pylône
- Penser à tout au bon moment
- Le choix des lignes Baie James
- La construction des lignes Baie James
- Environnement et lignes Baie James
- La boucle métropolitaine à 735 kV
- Les turbo-alternateurs
- Les centrales hydroélectriques classiques
- Les réacteurs nucléaires à neutrons modérés
- Les centrales thermiques classiques
- Les turbines à gaz

## Aussi, tout spécialement pour les écoles

### Niveau préscolaire

- **L'électricité à la maternelle**  
Une collection de comptines, de chants et d'exercices avec un disque et des diapositives (distribution limitée aux directeurs et principaux).

### Niveau élémentaire

- **Hydro-Jeunesse septembre 1972**  
Une introduction à l'électricité.
- **Hydro-Jeunesse, avril 1973**  
L'Hydro-Québec au travail.
- **Hydro-Jeunesse, juin 1974**  
Les principales installations de l'Hydro-Québec (bande dessinée).

### Niveau secondaire (à l'intention des professeurs)

- Quatre **Diaporamas** conçus en fonction des cours de géographie et de physique des séries 400 et 500.
  - a) **Le Québec et l'électricité,**
  - b) **Une histoire d'eau,**
  - c) **Un atome pacifique,**
  - d) **En passant par la haute tension.**
 Dépliant disponible.
- Deux affiches couleurs (32" x 25") expliquant "D'où vient l'électricité" et son cheminement "De la centrale à la maison".



# QUE SE PASSE-T-IL SUR LE SOLEIL?

## Un trou noir au centre du Soleil

par Jean-René Roy

Tout le monde a bien souvent pensé reprocher au Soleil de ne pas se montrer assez souvent, en particulier au cours des jours de froidure que nous avons à affronter et des étés «pourris» comme celui que nous venons de vivre il n'y a pas si longtemps. Mais il ne serait sans doute jamais venu à l'idée du «citoyen moyen» de reprocher à ce même Soleil de ne pas jouer son rôle toujours avec la même efficacité. Il nous suffit de le voir le plus souvent possible, pour que nous nous sentions tout revigorés.

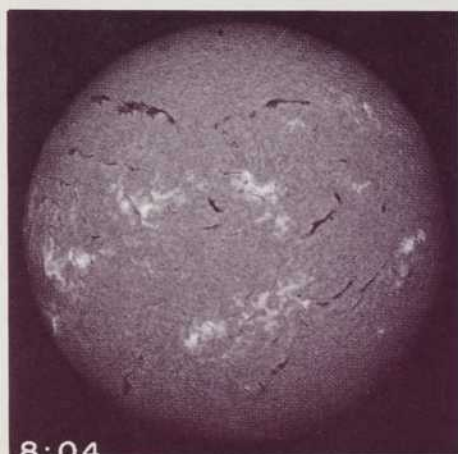
Et pourtant, son rendement est bel et bien inégal. L'activité énergétique dont il est le siège varie selon un cycle de onze ans. Nous nous trouvons actuellement à la phase minimum de ce cycle, le maximum devant être atteint vers 1980.

Les taches solaires, dont les Anciens avaient déjà décelé la présence, sont une manifestation de champs magnétiques intenses, huit mille fois plus forts que le champ magnétique terrestre qui oriente nos boussoles. Elles constituent en fait le théâtre de la majorité des phénomènes éruptifs associés à l'activité solaire. Chaque tache (ou groupe de taches) peut durer de quelques heures à plusieurs mois, et atteindre des dimensions plusieurs fois celles de la Terre.

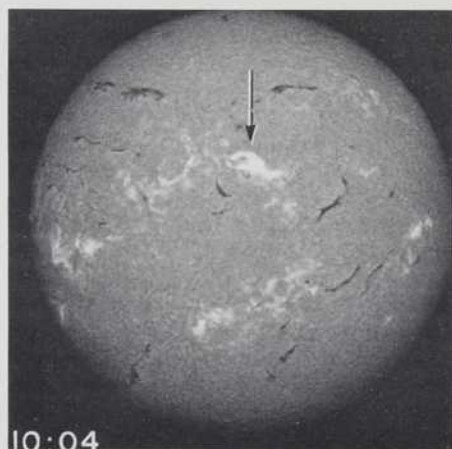
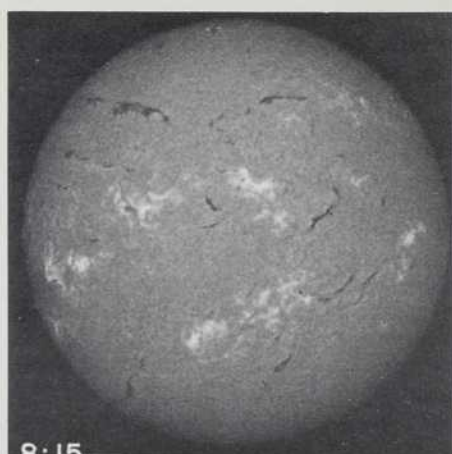
Galilée fut le premier à procéder à une étude systématique des taches sur le Soleil, au grand scandale du pouvoir ecclésiastique d'alors. Il faut cependant se rappeler que le bouillant astronome de Florence fut précédé de plusieurs siècles dans son

observation. En effet, on retrouve dans la littérature ancienne, tant européenne qu'orientale, maintes mentions de points obscurs sur le Soleil. Ces taches étaient suffisamment grosses pour être visibles à l'œil nu à travers une atmosphère rendue opaque par les centres volcaniques ou les fumées de feux de forêt. Elles devaient donc couvrir environ 0,05 pour cent du disque solaire.

La première mention connue d'une tache sur le Soleil remonte à Téophraste d'Athènes qui vécut entre 370 et 290 avant Jésus-Christ. Puis, les sages d'Extrême-Orient léguaient une riche collection d'observations. En effet, les annales de la Chine, de la Corée et du Japon rapportent des taches solaires depuis l'an 28 avant Jésus-Christ. L'Encyclopédie chinoise *Ma Twan Lin*, entre autres, cite 112 observations de taches solaires entre les années 188 et 1638 de notre ère. Malheureusement, on n'a pas déchiffré d'allusions au phénomène dans les hiéroglyphes égyptiens, les pictogrammes sumériens ou les écritures cunéiformes des Babyloniens. Il est au moins raisonnable de supposer que les astronomes du néolithique (la période la plus récente de l'âge de pierre), observant près de l'horizon, dans les sites mégalithiques comme ceux de Stonehenge en Angleterre ou Carnac en Bretagne, étaient familiers avec ces points sombres et éphémères à la surface du Soleil.

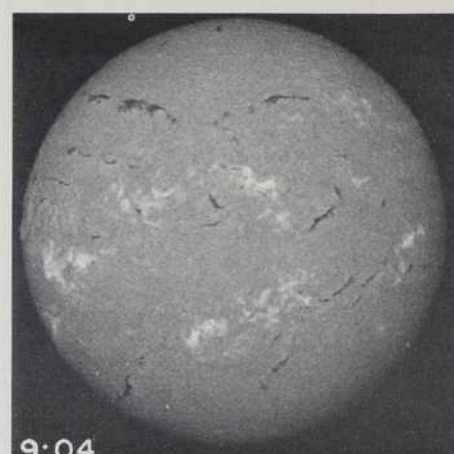


observatoire du dominion



#### Des éruptions solaires

Les taches solaires sont souvent le site de phénomènes éruptifs. Ainsi, le 22 août 1958, l'astronome V. Gaizauskas a pu photographier l'évolution de cette grande éruption à partir de l'Observatoire du Dominion.



#### DES AURORES RÉVÉLATRICES

Les aurores boréales, rapportées encore plus abondamment tant dans les textes de l'Europe médiévale que de l'Asie, ont aussi été utilisées pour retracer les cycles de l'activité solaire jusqu'à l'an 649 avant Jésus-Christ. Les aurores dépendent indirectement du niveau de l'activité éruptive sur le Soleil. L'histoire de la dynastie Sung rapporte plusieurs aurores boréales dans la période 1048 à 1070 qui sont confirmées par des mentions identiques du chroniqueur normand Gaimar. Ainsi, dans la nuit du 24 mai 1065: «Lors de la 43ième nuit cyclique ou *ping-wu* du même mois de la même année, une vapeur blanche apparut dans le nord-ouest se déplaçant graduellement vers le sud-est. Ses extrémités touchaient l'horizon. Elle pénétra le domaine lunaire de *Chio* (dans la constellation de la Vierge), et puis se déplaça vers le nord-ouest. Après un long moment, elle se dispersa».

De telles observations se répètent des milliers de fois au cours des deux derniers millénaires et demi. On peut, par conséquent, reconstruire l'évolution de l'activité solaire. En étudiant de près ces données fragmentaires, on remarque deux périodes de grande activité: la première qui dura près de deux siècles aux environs de 1180, et la seconde qui domina durant vingt ans, de 1618 à 1638. On retrouve aussi trois grandes périodes d'accalmie avec très peu d'observations de taches ou d'aurores: 579 à 808, 1403 à 1605 et la plus récente, 1645 à 1715. Ces deux dernières, établies en partie par les observations méticuleuses d'astronomes européens connus, sont appelées respectivement minimum de Spoerer et minimum de Maunder, et correspondent à un Soleil totalement dénué de taches, donc d'activité magnétique. Le cycle solaire de 11-22 ans, et tous les phénomènes associés, auraient ainsi tout simplement cessé durant ces périodes.

#### LES ARBRES RACONTENT L'HISTOIRE DU SOLEIL

Comme les Chinois croyaient en l'influence des taches solaires sur les activités humaines, il importe d'être circonspect dans la recherche de périodicités à partir de leurs

# OÙ L'ESPACE-TEMPS N'EXISTE PLUS

Parmi tous les concepts créés par l'homme pour décrire et ordonner les phénomènes naturels, l'un des plus simples et des plus radicaux est celui du trou noir, appelé parfois astre occlus. Le trou noir est un véritable abysse de l'espace avec une frontière définie que peuvent franchir tous les objets, mais d'où rien ne peut échapper; ce trou possède un champ gravitationnel si intense que pas même la lumière ne peut en sortir. Dans ce sens, les étoiles qui s'effondrent en trous noirs, disparaissent littéralement de notre univers; le trou noir referme l'espace et «tord» le temps. Il existerait des millions de trous noirs dans notre galaxie, rappelant l'action incessante de l'ultime force universelle: la gravité.

La Terre réduite à un trou noir n'aurait que 5,58 centimètres de diamètre; mais notre planète ne peut ainsi se

métamorphoser sans l'application de forces extérieures extrêmes. Ce n'est cependant pas le cas des étoiles massives, affichant une situation beaucoup plus précaire. En effet, une étoile avec une masse dix fois plus grande que celle du Soleil brûle complètement son combustible thermonucléaire en quelques dizaines de millions d'années. L'extinction de la fournaise centrale empêche alors l'étoile de produire les énormes pressions thermiques nécessaires pour supporter son poids. La force gravitationnelle gagne continuellement du terrain dans cette chute irréversible vers le trou noir; c'est l'effondrement gravitationnel. Seule l'éjection massive d'une énorme quantité de matière peut sauver l'astre. Si celui-ci réduit sa masse à moins de deux masses solaires, il pourra alors joindre les retraités sidéraux sous la forme d'une naine blanche, grosse comme la Terre, ou d'une étoile neutronique de quelque 10 kilomètres de diamètre. Autrement la gravité extirpera par compression l'étoile de notre espace-temps, comme le beurre engouffre une boule de plomb chaud.

C'est le jeune théoricien britannique Stephen Hawking qui a démontré comment les gigantesques forces de compression générées lors du «bing bang» des débuts de l'univers ont pu engendrer une multitude de mini-trous noirs se comportant à présent différemment des trous noirs «normaux». Le trou noir qui existerait au centre du Soleil serait l'un de ces mini-trous, vestiges des instants fulgurants qui suivirent l'éclatement primordial.

observations. Dans plus d'un cas, la mort d'un empereur ou d'un autre personnage de marque aurait suivi de peu l'apparition d'une tache. Il faut donc prendre soin de ne pas interpréter les fluctuations du climat politique de la Chine impériale comme des variations intrinsèques dans l'activité du Soleil. Un indice indépendant et plus objectif s'impose donc.

C'est John Eddy, astronome à l'Observatoire High Altitude au Colorado, qui a récemment montré comment retracer l'histoire de l'activité solaire à l'aide de nulle autre technique que celle de la datation avec le carbone 14. L'isotope radioactif carbone 14 est sans cesse formé à la suite du bombardement de l'atmosphère terrestre par les rayons cosmiques de notre galaxie. Il est par la suite absorbé sous forme de gaz carbonique ( $\text{CO}_2$ ) par les êtres vivants. En faisant l'analyse du contenu en carbone 14 d'arbres ayant un âge établi à partir du comptage des anneaux concentriques de leur tronc (dendrochronologie), l'histoire du taux de formation du carbone 14 dans l'atmosphère de la Terre peut être reconstituée. Cette possibilité est due aux circonstances suivantes: le bombardement cosmique tel que perçu par la Terre n'est pas constant car l'activité du Soleil peut produire un écran magnétique bloquant temporairement une grande partie des rayons cosmiques. Le flux de rayons cosmiques sur la Terre est donc modulé par les champs magnétiques du Soleil poussés dans l'espace interplanétaire par le vent

solaire. Ainsi, une période de Soleil calme se reflète par un accroissement du taux de carbone 14. Au contraire, une période active apparaît sous la forme d'un taux anormalement bas.

## UN SIÈCLE TROP TEMPÉRÉ

On retrouve de telles anomalies: il existe une surabondance de carbone 14 de près de 20 pour cent correspondant aux grandes accalmies du Soleil, allant de 1640 à 1720 et de 1460 à 1550 et une carence de carbone 14 pour le grand maximum s'étalant de 1100 à 1250. Les données historiques des taches et des aurores sont solidement confirmées. Depuis le début du 20<sup>ème</sup> siècle, le taux de formation du carbone 14 s'est maintenu à plus de 20 pour cent sous la moyenne, signe d'intense activité solaire; on s'orienterait vers un super-maximum d'activité au 22<sup>ème</sup> ou 23<sup>ème</sup> siècle! Remontant jusqu'à l'âge de bronze, il y a environ 5 000 ans, on retrouve douze anomalies majeures: les unes représentent des bas, comme celle du grand minimum de Maunder durant le règne de Louis XIV, ou des hauts comme à l'époque des Croisades. Ces fluctuations se produisent et se répètent au hasard et ne révèlent aucune périodicité claire.

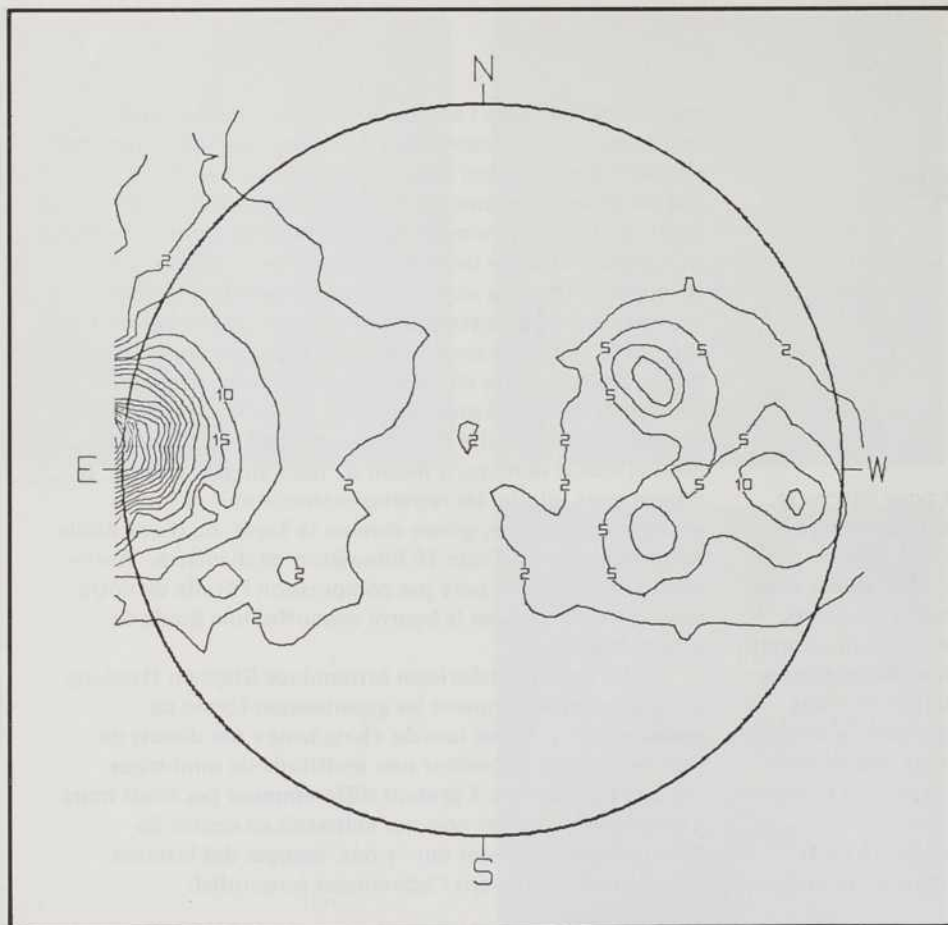
Qu'est-ce qui fait donc varier l'activité solaire? Plus complexes encore que l'explication du cycle de onze ans en termes de dynamo magnétique, les mécanismes ésotériques invoqués pour estomper l'activité solaire font dresser les cheveux sur la tête de plus d'un chercheur

à cause des conséquences dramatiques sur les concepts de structure stellaire. John Eddy, pour sa part, propose une lente, mais faible variation de la luminosité du Soleil. Cette variation modulerait, par un mécanisme encore à établir, l'amplitude du cycle de l'activité solaire. De plus, elle expliquerait directement les changements climatiques séculaires sur notre planète.

Une comparaison entre les extrema de l'activité solaire et le climat terrestre révèle en effet une correspondance frappante. Les années 1645 à 1715, période d'accalmie de l'activité solaire, coïncident avec les années les plus froides du «petit âge glaciaire» qui sévit en Europe au milieu du présent millénaire. On retrouve une corrélation semblable pour des périodes antérieures marquées par le froid ou la canicule. Plusieurs colonisateurs de la Nouvelle-France tentèrent peut-être d'échapper à la froide Europe de François 1<sup>er</sup> ou du Roi Soleil (Quel prétentieux!) à la recherche d'un monde plus propice. Enfin, réchauffé par l'accroissement de 0,5 pour cent enregistré dans la constante solaire depuis 1900, le 20<sup>ème</sup> siècle se révèle une période anormalement tempérée.

## POUR AUSCULTER LE COEUR DU SOLEIL

Depuis déjà plusieurs décades, on explique la génération de l'énergie au cœur du Soleil par la conversion d'atomes d'hydrogène en atomes d'hélium par la fusion thermonucléaire. Un ensemble de réactions nucléaires bien connues se déroule à un



rythme dépendant étroitement de la température. Quelques-unes de ces réactions libèrent un nombre déterminé d'une particule sans masse et sans charge, le neutrino. Ces neutrinos réagissent très peu avec la matière et s'échappent aisément de la fournaise thermonucléaire du noyau central. Leur observation permet donc d'ausculter l'intérieur du Soleil.

Malheureusement, lorsqu'on parle de la détection de ces insaisissables messagers du cœur des étoiles, l'envers de la médaille devient moins reluisant. Pour vérifier si le flux de neutrinos correspond bien aux prédictions faites à partir de modèles fort élaborés de l'intérieur du Soleil, il faut utiliser des télescopes qui ne sont autre chose que d'immenses trappes à neutrinos; le détecteur du physicien américain Raymond Davis est un réservoir de 380 000 litres d'un composé de chlore enfoui dans une mine, 1 800 mètres sous la surface terrestre dans le Dakota Sud. Le flux de neutrinos mesuré depuis plusieurs années s'est maintenu à un niveau environ quatre fois plus bas que prédit, remettant en question nos théories.

Pour rendre la situation encore plus insolite, le taux observé de neutrinos s'est mystérieusement accru depuis la fin de 1975, pour atteindre en quelques mois presque le niveau prédit. Que se passe-t-il? La combustion thermonucléaire au centre du Soleil serait-elle réglée par un bizarre thermostat? Certains astrophysiciens, à la suite de William Fowler de l'Institut de technologie de la Californie, ont élaboré

des modèles où la chaudière centrale deviendrait périodiquement le siège d'importants mouvements de convection. Tout comme pour un feu de camp, ce brassage répartirait la combustion nucléaire au centre du Soleil. Les conséquences sur l'équilibre du Soleil, sa vitesse de rotation ou son activité magnétique en surface n'ont pas encore été étudiées.

### UN TROU NOIR DANS LE SOLEIL

L'hypothèse émise par un groupe dirigé par D. Clayton à l'université Rice au Texas frise le fantastique. Ces physiciens postulent l'existence d'un trou noir au centre du Soleil pour expliquer la pénurie de neutrinos. De masse originelle extrêmement modeste, ce trou noir primordial aurait servi de noyau d'accroissement par addition dans le processus qui, faisant boule de neige, donna naissance au système solaire. Ce trou noir se serait engraisé pendant les quelque six milliards d'années qui suivirent pour atteindre aujourd'hui 0,001 pour cent de la masse du Soleil et mesurer quelques centimètres de diamètre seulement. Obéissant aux lois qui régissent la thermodynamique des trous noirs, il fournirait près de la moitié de la luminosité du Soleil par l'énergie libérée lors de la succion de matière. Les réactions nucléaires ne roulent donc pas à plein et ne fournissent pas le flux de neutrinos qu'on attendait d'eux.

D'ores et déjà, pour ceux qui abordent l'étude de la structure des étoiles, un grand remous s'amorce.

### Bibliographie

- A. Boischot, *Le Soleil et la Terre*, les Presses universitaires de France, collection Que Sais-Je, 1966
- G. Gamow, *L'attraction*, Payot, 1962
- R. Michard, *Le Soleil*, les Presses universitaires de France, collection Que Sais-Je, 1966
- R. Michard, *Les éruptions solaires*, dans la revue *La Recherche*, vol. 5, pp. 616-625, 1974
- R. Omnès, *L'énigme des neutrinos solaires*, dans la revue *La Recherche*, vol. 5, pp. 15-21, 1974
- La nouvelle astronomie, science de l'univers*, collectif dirigé par J.C. Perker, Hachette, 1971

### Une carte solaire

C'est dans le domaine des hautes énergies (rayons ultra-violet, rayons X) que l'émission de radiations affiche les fluctuations les plus importantes. Ces mêmes radiations ont une influence cruciale sur la haute atmosphère de notre planète. On voit ici une carte « rayons X » du Soleil obtenue par le satellite OSO-5. L'intense région d'émission à gauche (bord est) est due à une éruption qui se produisit derrière le bord solaire, le 23 mai 1972.



## Les Publications Plein-Air

De l'âge des cavernes à la bombe à hydrogène, l'homme a toujours considéré le mercure comme un précieux allié. Aujourd'hui, il découvre qu'il peut être un de ses pires ennemis.

176 pages  
\$5.95

### DOSSIER MERCURE

NOM .....

ADRESSE .....

(numéro)

(rue)

(ville)

(code postal)

TÉLÉPHONE .....

Veuillez trouver ci-joint un chèque ou mandat postal  
au montant de \$ ..... pour ..... exemplaire(s)

QUÉBEC SCIENCE, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1 (418) 657-2426



### 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: **Libre 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

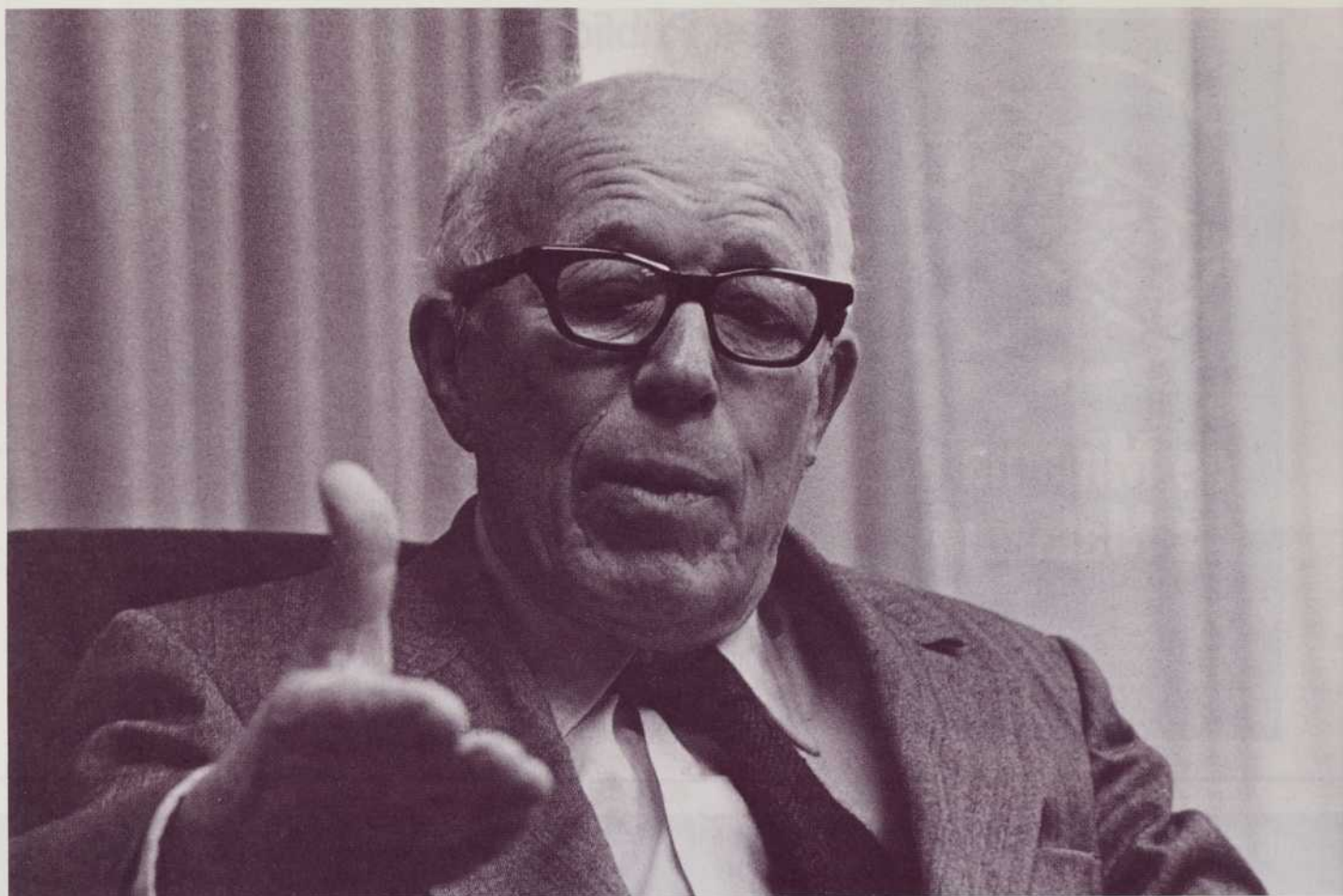
troisième édition

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



# S'ADAPTER À L'AVENIR

## Une entrevue de René Dubos

Propos recueillis par Yanick Villedieu

Photos: Jean-Pierre Langlois

Ce n'est pas tant sa bestialité qui définit l'homme que son humanité, pas tant le fait qu'il ait été un singe que le fait qu'il soit maintenant autre. Et unique en son genre dans tout le règne vivant.

Ces idées en forme d'évidences pourraient bien constituer la meilleure présentation de l'auteur de «Choisir d'être humain», René Dubos. De ce scientifique sorti de son laboratoire pour parler de «l'homme de chair et d'os». De ce microbiologiste que ses études sur la flore bactérienne intestinale ont amené à s'intéresser à tout l'homme. À «l'homme sensuel moyen».

Inventeur de ce que d'aucuns ont appelé la médecine environnementale —son livre, «L'Homme et l'adaptation au milieu», en est une sorte de bible—, initiateur aussi de la critique de la médecine contemporaine, René Dubos a souligné avec lucidité le danger des incroyables facultés d'adaptation qui caractérisent notre espèce. Mais il en a également montré avec force tout le parti qu'il est possible d'en tirer.

Car René Dubos est un optimiste. Un optimiste impénitent. Sans prétendre refléter ici toute la transparente richesse de sa pensée et de ses écrits, cette entrevue réalisée lors de son dernier passage à Montréal donnera à sentir qui est cet homme et ce savant, professeur à la Rockefeller University, à New York. «Nombreux sont les chercheurs qui descendent de l'homme à la molécule, écrivait-il un jour, mais rares sont ceux qui essaient simplement d'accomplir la tâche plus difficile consistant à partir de leur connaissance de la molécule pour s'attaquer aux problèmes de la vie réelle.» René Dubos, assurément, a su faire ce chemin.



« Le milieu où nous vivons et la façon dont nous y vivons dépendent de nos choix ».

**Q.S.:** L'un de vos livres les plus importants, *Man Adapting*, a été traduit en français sous le titre de *L'Homme et l'adaptation au milieu*. N'aurait-il pas été plus exact de parler d'adaptation du milieu, puisque selon vous, l'homme a de tout temps procédé par transformations de son environnement bien plus que par modifications de sa biologie, de son code génétique?

**R.D.:** C'est exact et j'ai constamment insisté là-dessus, sous une forme d'ailleurs qui a souvent choqué les gens, en disant que l'homme n'a jamais vécu dans la nature.

Un fait est scientifiquement établi: nous avons acquis nos caractéristiques physiologiques dans un environnement semi-tropical, la savane des plateaux de l'actuelle Afrique orientale, il y a sans doute de cela une cinquantaine de milliers d'années. Depuis, notre identité biologique n'a pratiquement pas changé. Dès le moment pourtant où l'homme a commencé à se déplacer dans la nature, à explorer la surface du globe, il a transformé le milieu dans lequel il se trouvait. Avec l'habitation, avec le vêtement, avec aussi les procédés de conservation de la nourriture, il a constamment créé un milieu artificiel qui lui était favorable. Mais qui n'était plus la « nature » à proprement parler.

L'ours polaire ou le lion africain sont des animaux redoutables. Redoutables dans leur milieu seulement: ils sont en effet prisonniers de leur biologie. L'homme, au contraire, peut vivre dans à peu près n'importe quelles conditions — et c'est d'ailleurs ce qui explique le succès véritablement planétaire de l'espèce humaine.

**Q.S.:** Mais à l'heure de la pollution généralisée « des airs, des eaux et des lieux », à l'heure du mercure ou de la radioactivité, à l'heure d'une catastrophe comme celle de Seveso, en Italie, l'homme aura-t-il le temps de mettre une autre fois à profit ses remarquables capacités d'adaptation?

**R.D.:** Il est vrai qu'il y a des adaptations dangereuses à longue échéance, et j'en parle de plus en plus. Il est, par exemple, tout à fait possible de s'adapter au bruit, à la condition de perdre une partie de ses facultés auditives positives: il s'agit donc d'une forme d'adaptation qui est coûteuse pour la qualité de la vie. Il est aussi possible de s'adapter à la pollution atmosphérique, comme l'ont fait les populations urbaines depuis les débuts de la révolution industrielle, en augmentant, par exemple, les sécrétions de mucus des voies respiratoires: mais ce type d'adaptation se fait à un coût considérable, en l'occurrence, dans ce cas précis, la multiplication des maladies respiratoires chroniques.

Ceci dit, je crois que nous avons acquis certaines possibilités qui me rendent tout de même optimiste. Nous avons en effet appris à reconnaître les dangers de la technologie ou de certaines technologies. Des organismes comme l'Organisation mondiale de la santé travaillent à définir des normes. Les populations prennent conscience de la nécessité de prévenir un certain nombre d'accidents, de catastrophes



écologiques. Cela, c'est de l'adaptation sociale, un type d'adaptation sur lequel il faut insister parce que l'adaptation biologique, qui prend des centaines de générations, n'est pas possible à l'échelle de l'homme et des sociétés dans lesquelles il vit.

**Q.S.:** Dans *L'Homme et l'adaptation au milieu* pourtant, vous signaliez que cette adaptabilité sociale elle-même était dangereuse. Vous parliez notamment des conséquences d'une adaptation à la surpopulation au terme de laquelle « le bétail de ferme et le rongeur de laboratoire, mis tous deux à un régime contrôlé et vivant en milieu artificiel, seraient devenus les modèles de l'humanité ». Vos inquié-

« L'adaptation biologique, qui prend des centaines de générations, n'est pas possible à l'échelle de l'homme et des sociétés dans lesquelles il vit. »



*« Le propos de la médecine n'est pas tant de guérir que d'aider les individus à fonctionner en dépit des difficultés physiologiques dont ils souffrent ».*

*des à ce chapitre sont-elles toujours les mêmes?*

**R.D.:** Oui, mais je suis pourtant moins pessimiste que je ne l'étais alors. J'ai depuis visité des villes où la densité est très forte. Là comme dans Manhattan où je vis, ou comme à Paris ou comme ailleurs, je suis de plus en plus frappé par le fait que les gens trouvent des mécanismes sociaux pour recréer de petites unités humaines, des espèces de sous-sociétés au sein desquelles naissent de petits journaux ou s'organisent des fêtes de quartier. Encore une fois, on voit bien que même dans une situation pas très favorable en apparence, l'homme sait inventer ou réinventer des conditions propices à son épanouissement individuel et social.

**Q.S.:** *Cet optimisme, cette profonde confiance en « l'humanité de l'homme », cette insistance sur la joie de vivre et sur le bonheur dont vous dites qu'il est « contagieux » et que « pour cette raison, sa pratique est presque un devoir », cette foi dans l'espèce humaine caractérisent d'ailleurs l'un de vos derniers ouvrages, Choisir d'être humain. Les temps, pourtant, sont plutôt au pessimisme...*

**R.D.:** Il y a plusieurs années, j'avais écrit un livre qui a été traduit sous le titre de *Un animal tellement humain* et dont le sous-titre était le suivant: « Comment nous sommes formés par le milieu et par les événements ». Acceptant le déterminisme biologique, qui est réel, j'avais cependant omis dans ce livre quelque chose de phénoménal: le milieu où nous vivons et la façon dont nous y vivons dépendent de nos choix. De plus, et cela a aussi une importance extraordinaire, l'espèce humaine a le pouvoir d'imaginer autre chose que ce qu'elle vit, et par conséquent, d'anticiper les dangers éventuels. C'est là-dessus que j'insiste le plus actuellement.

La tournée de conférences que je dois effectuer, fin 1976, dans plusieurs pays aura d'ailleurs pour thème central « les adaptations créatrices à l'avenir ».

Je ne voudrais citer ici que deux exemples de ces adaptations à des problèmes qui ne se présenteront que dans les années à venir, mais auxquels nous nous préparons déjà. Premièrement: la crise de l'énergie. Il n'y a pas actuellement pénurie réelle d'énergie, cette situation ne devant pas se présenter avant une cinquantaine d'années. Pourtant, dans tous les pays énergivores, on s'attaque de façon massive à faire face à cette situation. Second exemple: les manipulations génétiques. On parle tout juste à l'heure actuelle de possibilités, d'éventualités en ce domaine. Pourtant, de multiples groupes ont déjà commencé à en discuter. Des scientifiques, des philosophes, des juristes réfléchissent, cherchent comment nous devons nous préparer pour nous protéger, pour nous mettre à l'abri d'excès possibles en la matière.

Que la connaissance se soit définie comme nouvelle tâche d'anticiper les problèmes de l'avenir, voilà donc le fondement de mon optimisme.

**Q.S.:** *Dans le domaine plus spécifique de la santé, vous êtes l'un des premiers scientifiques à avoir mis en lumière l'efficacité toute relative de la médecine contemporaine. Vous reconnaissez-vous dans les attaques parfois virulentes que certains lui réservent aujourd'hui?*

**R.D.:** J'ai le sentiment d'avoir en bonne partie lancé ce débat très actuel dans un livre que j'ai publié il y a environ 25 ans, *Mirages de la santé*. Je suis donc d'accord, en général, avec des gens comme Illich quand ils parlent des dangers de la médecine et de la dépendance aux médecins et aux institutions médicales.

Mais ce que Illich ne voit pas et ne dit pas, ce que je ne disais pas non plus dans mon livre, c'est que le propos de la médecine n'est pas tant de guérir que d'aider les individus à fonctionner en dépit des difficultés physiologiques dont ils souffrent. Cette dimension de la médecine Illich n'en a aucune idée. Elle est pourtant de toute première importance. Une bonne médecine peut en effet permettre aux gens de vivre ce qu'ils ont choisi de vivre, et il va de soi qu'il y a autant de modèles médicaux qu'il y a de représentations, de modèles de la santé.

Je cite toujours l'exemple de deux jeunes femmes juives de 20 ans, physiologi-



« L'espèce humaine a le pouvoir d'imaginer autre chose que ce qu'elle vit, et par conséquent, d'anticiper les dangers éventuels ».

quement comparables en tous points, mais dont l'une travaille dans un kibboutz et l'autre est mannequin à Paris ou à New York: le mot de «santé» ne veut bien évidemment pas dire la même chose pour l'une ou pour l'autre, et leurs besoins médicaux sont également radicalement différents. Ce qu'elles veulent toutes deux cependant, c'est pouvoir continuer à fonctionner «normalement» en dépit des problèmes de santé qu'elles peuvent rencontrer.

**Q.S.:** Vous proposez l'avènement d'une «médecine de l'organisme et du milieu», d'une médecine que l'on pourrait appeler «environnementale». Un peu plus de dix ans après la publication de *Man Adapting*, croyez-vous que cette nouvelle médecine soit en train de s'imposer?

**R.D.:** Je dois bien reconnaître, à mon regret d'ailleurs, que c'est une partie de mes écrits et de mes idées qui n'a eu que fort peu d'influence. Les progrès sont minces, très minces en ce domaine et je crois que la médecine environnementale reste une science à créer.

**Q.S.:** N'est-ce pas parce que l'idéal de santé reste et restera toujours difficile à atteindre dans nos sociétés où rentabilité économique et profit l'emportent sur toute autre considération?

**R.D.:** Pas nécessairement, et dans ce domaine aussi je veux me montrer quand même optimiste. Il est des faits très récents, dans le secteur de l'industrie, qui me semblent encourageants. Chez Volvo, en Suède, les ouvriers ont décidé qu'ils ne voulaient plus travailler à la chaîne et cette méthode de production a été changée. Par ailleurs, lors de la grève des employés de Ford, cet automne, c'était sur les conditions de travail qu'on insistait le plus. Le problème de la santé des travailleurs est

formulé de façon si claire que des clauses visant à la protéger feront bientôt partie de toutes les conventions collectives.

Et je suis persuadé que nous assistons au même phénomène de prise de conscience face à un problème comme celui de la pollution de l'air en milieu urbain: les gens se rendent compte que si rien n'est fait, cela coûtera un jour très cher. À eux et à leurs enfants.

**Q.S.:** Le microbiologiste, le savant, l'homme de laboratoire est chez vous doublé d'un penseur, d'un philosophe. Vous êtes l'un des scientifiques qui sont passés, pour reprendre votre expression, «de la molécule aux problèmes de la vie réelle». Croyez-vous que ce type de démarche puisse se généraliser, à l'heure de l'éclatement des savoirs, de l'explosion de l'information et de la spécialisation à outrance qui en découle, dans le domaine scientifique en particulier?

**R.D.:** C'est là une question importante et je crois qu'en cette matière aussi, on commence à prendre conscience des problèmes qui sont les nôtres. J'ai tout récemment écrit des préfaces à deux livres qui justement posent cette question, manifestent ce type d'inquiétudes.

Car ce qui se produit actuellement, ou plutôt ce qui doit maintenant se produire, c'est la naissance d'une véritable contre-culture scientifique. En 1933, la ville de Chicago organisa de grandes manifestations pour célébrer son centième anniversaire. Dans le guide des festivités qui fut alors publié, un chapitre portait le titre suivant: «La science découvre, l'industrie applique, l'homme se conforme». En 1976, il est évident que les termes de l'affirmation doivent être renversés. Qu'il faut reformuler les sciences pour qu'elles se conforment à l'homme et à la nature, non l'inverse. Que l'innovation technologique et l'expansion industrielle doivent être soumises à un examen des conséquences à long terme des interventions de l'homme sur la nature.

**Q.S.:** René Dubos, c'est le scientifique qui est passé de la molécule à l'homme. C'est aussi un homme heureux, heureux d'être humain. Le scientifique est-il, lui aussi, heureux?

**R.D.:** Oui, bien sûr. Qu'on me lise et qu'on m'écoute me rend heureux comme scientifique. Il y a 25 ans, à peu près personne ne lisait *Mirages de la santé*. Aujourd'hui, on le réimprime...

## Bibliographie

René Dubos, *Mirages de la santé*, préface d'André Marois, Denoël, Paris, collection «Essais», 1961

*L'homme et l'adaptation au milieu*, Payot, Paris, 1973

*Choisir d'être humain*, Denoël, Paris, 1974

## ÉCONOMIE

## La culture n'explique pas tout

Politiciens et économistes québécois se sont toujours préoccupés de la relative absence des Canadiens français, dans la vie économique du pays. Plusieurs recherches passées tendaient à démontrer que des facteurs culturels expliquaient en bonne partie cet état de fait: la religion notamment, qui ne valorisait guère la réussite matérielle, ou l'importance de la vie familiale qui incitait les rares entrepreneurs québécois à préférer une «petite affaire familiale» à une entreprise moderne, etc. La structure économique du pays et son histoire, axée sur le développement des grands réseaux de transport, à l'aide de capitaux britanniques, puis la naissance d'une industrialisation à capitaux américains, expliquent aussi que les francophones du Canada se soient souvent retranchés dans des activités économiques mineures et aient été quelque peu exclus des grands courants économiques nord-américains.

Mais la situation culturelle a beaucoup changé depuis une vingtaine d'années. Et la situation économique aussi, notamment avec la naissance des grands outils de l'État québécois, qui ouvraient pour la première fois les portes aux Canadiens français dans de nombreux secteurs industriels ou financiers jusqu'ici inaccessibles.

Jean-Marie Toulouse, Jean-Louis Bellaud, tous deux de l'École des hautes études commerciales de Montréal, et Donald V. Nightingale, de Queen's University à Kingston, ont donc décidé de refaire en quelque sorte les études de motivation comparée entre les deux communautés linguistiques canadiennes, dont les plus récentes dataient de 1966. Pour ce faire, ils ont interrogé 500 Canadiens français, tous du Québec, et 500 Canadiens anglais, tous de l'Ontario, afin d'identifier, par ordre d'importance, ce qu'ils

considéraient comme les éléments de motivation les plus importants. Les deux échantillons étaient similaires quant à la répartition des administrateurs, des membres du personnel cadre et des simples employés, et les caractéristiques socio-économiques étaient similaires, mis à part une légère sur-représentation des individus gagnant moins de 10 000 dollars dans l'échantillon québécois. Pour éviter les biais «culturels», les dix entreprises québécoises étaient entièrement gérées par des Québécois francophones, et les dix entreprises canadiennes, entièrement gérées par des Canadiens anglophones.

Chez les administrateurs (ou cadres supérieurs, pour employer un anglicisme pratique), la motivation ne semble guère différente. Les francophones valorisent plus que leurs parallèles la possibilité «d'apprendre au travail», l'intérêt professionnel étant donc une motivation primordiale. Chez les anglophones, la liberté dans le travail, les possibilités d'avancement ainsi que le temps libre pour la vie personnelle et familiale semblent passer aux premiers rangs. Mais dans l'ensemble, les facteurs extrinsèques (conditions de travail) et intrinsèques (besoin d'épanouissement, de réalisation, de satisfaction) occupent, pour les deux groupes, les mêmes positions respectives.

Toutefois, à mesure que l'on descend, dans les échelons hiérarchiques, les différences s'accroissent. Au niveau du personnel d'encadrement, les francophones, là aussi, insistent sur l'intérêt du travail (possibilité d'apprendre, d'avoir un travail stimulant) ainsi que sur la collaboration des autres, alors que les anglophones, tous comme leurs supérieurs, insistent sur la liberté qui doit leur être laissée (exercice de responsabilités). Mais déjà les facteurs de motivation intrinsèque sont plus élevés, proportionnellement, chez les francophones. Les anglophones insistent beaucoup plus sur les caractéristiques extrinsèques, notamment le confort dans le milieu de travail et les temps libres. Au niveau des simples employés, on retrouve les mêmes motivations, auxquelles s'ajoutent, pour les franco-

phones, des considérations de sécurité matérielle: sécurité d'emploi, bénéfices sociaux et salaires. Une fois de plus, l'écart entre les facteurs intrinsèques et extrinsèques s'accroît entre les deux groupes.

D'une façon générale, on peut dire que les francophones préfèrent avoir un travail intéressant, dans une ambiance amicale, alors que les anglophones préfèrent un travail «libre» (autonome ou responsable) dans un milieu confortable. Ces différences ne semblent guère, à première vue, justifier à elles seules un quelconque écart entre les deux groupes au niveau de la réussite, si l'on fait abstraction de la structure économique du pays. D'autant plus qu'en recoupant autrement les échantillons (en fonction de la scolarité des personnes interrogées, de leur niveau hiérarchique, de leur salaire, de leur ancienneté dans l'entreprise, etc.), les chercheurs ont mis en évidence des différences souvent plus significatives... ce qui laisse croire que, finalement, la langue n'est pas le facteur le plus important, loin de là.

L'hypothèse «culturelle» retenue depuis des années serait-elle maintenant à réviser? (P.S.)

### ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

## Un constat d'échec

Le lancement réussi de Spoutnik I, par l'URSS, à la fin des années 1950, n'a pas causé une explosion que sur son site de lancement. Partout dans les milieux scientifiques américains, ce fut la bombe. Certes, les États-Unis n'avaient pas un tel retard, eux qui comptaient sur les scientifiques émigrés d'Allemagne ou d'Europe de l'Est, après la guerre, pour leur donner la lune... et la suprématie militaire!

Mais il fallut bien constater que l'URSS, avec bien moins d'apport étranger, avait réussi un miracle en formant une relève scientifique compétente. Or,

l'enseignement des sciences crouissait encore dans ses archaïsmes aux États-Unis. De commissions gouvernementales en comités universitaires (au Massachusetts Institute of Technology, notamment), l'efficacité américaine réagit promptement et accoucha d'une vaste réforme de l'enseignement des sciences dès le début des années 1960. Cinq ans plus tard, les résultats se faisaient déjà sentir. Et le Québec, enthousiasmé, emboîtait alors le pas, traduisant littéralement l'esprit et la lettre des nouveaux programmes américains.

Grosso modo, il s'agissait de rendre attrayantes les sciences de la nature. Pour se faire, on allait remplacer les principes appris par cœur par des laboratoires permettant à l'étudiant de «découvrir» lui-même ces principes. On n'apprend bien que ce que l'on découvre, ce que l'on vit, disait le grand pédagogue Dale dont on suivait les consignes. L'objectif même des cours de sciences allait changer. Il n'était plus question de donner à l'étudiant une vaste érudition (sur la vie des grands découvreurs et la nomenclature spacieuse des spécialistes), mais de lui faire acquérir la curiosité scientifique de base, de lui faire découvrir, apprécier, puis appliquer la méthode scientifique, bref, de lui donner un goût, une méthode et une formation, et non plus seulement une information.

Il y a maintenant 5 à 10 ans que ces nouvelles méthodes ont envahi nos écoles. Les premiers résultats devraient se faire sentir. Il y a près de trois ans, une équipe de la faculté des sciences de Montréal, sous la direction de Louis Sainte-Marie, lançait un programme de recherche pour évaluer cet enseignement des sciences: le projet Evalensci.

Leurs conclusions sont maintenant publiées: échec total! Les nouveaux cours n'aident aucunement les étudiants à développer une attitude scientifique: les tests ne révèlent aucune différence à cet égard entre les étudiants qui ont suivi un ou plusieurs cours de science, qui ont suivi des cours élémentaires ou avancés; on n'a guère enregistré de progrès sur ce plan entre le début et la fin de



l'année, et on a même enregistré un pourcentage surprenant de régression! En second lieu, les nouveaux cours n'ont guère élargi l'audience des programmes scientifiques: ils intéressent exactement les mêmes étudiants que les programmes traditionnels, et génèrent la même proportion d'indifférents ou d'hostiles.

En commentant ces résultats, le responsable du programme Evalensci, M. Sainte-Marie, met le doigt sur une cause possible de cet état de fait: les professeurs. «Il ne sert pas à grand-chose d'introduire un nouveau programme basé sur des objectifs et des attitudes différentes si le professeur engagé dans ce programme conserve la même mentalité qu'autrefois.» En fait, il faut beaucoup de temps pour introduire et faire accepter une nouvelle échelle de valeurs à une personne, puis pour modifier ensuite efficacement son comportement.

Il serait peut-être trop tôt pour songer à revenir en arrière (somme toute, la situation n'est pas pire aujourd'hui qu'elle était alors), ou pour chercher de nouvelles voies (encore!). Tout ce que l'on peut dire, c'est que le miracle ne s'est pas produit, ici comme aux États-Unis.

D'autres facteurs sociaux ou historiques peuvent expliquer ce phénomène. La science n'a plus aujourd'hui l'attrait qu'elle avait il y a seulement une dizaine d'années. Or, l'intérêt de base

pour une matière, l'importance que lui accorde l'étudiant au départ (avant même l'intervention du professeur et de sa méthode) sont des facteurs importants. Un des tests du programme Evalensci a ainsi démontré que le succès en physique était indépendant de la confiance en soi des étudiants, de leur motivation sociale et de leur niveau de dynamisme et de créativité, mais qu'au contraire, leur attitude face aux relations interpersonnelles était inversement proportionnelle avec leur succès dans cette branche. Les étudiants fascinés (émotivement, pourrait-on dire) par les objets, ou ayant de la difficulté à communiquer, seraient «portés vers la physique», alors que les étudiants plus ouverts aux communications ne réussiraient guère dans cette branche!

C'est à partir de ces résultats, et de ceux de bien d'autres tests du programme (résultats non encore compilés), que l'équipe de l'Université de Montréal songe, non pas à chambarder à nouveau l'enseignement des sciences, mais à trouver des éléments qui pourraient rendre les nouvelles méthodes efficaces: modifications dans la formation des professeurs, humanisation de l'enseignement des sciences et «ouverture» interpersonnelle au niveau du cadre de travail, etc.

Un constat d'échec? Peut-être, mais surtout un constat du travail qu'il reste à faire! (P.S.)

## PODIATRIE

# Penser pieds

Dans le but de protéger le public contre les charlatans de tout acabit, depuis 1974, de nouvelles lois régissent la pratique des professions au Québec. Elles définissent les droits et les obligations du professionnel en exercice de même que ceux du citoyen qui recourt à ses services. Le Code des professions est la plus importante de ces nouvelles lois. Il reconnaît trente-huit organismes dont le rôle est de s'assurer, dans le domaine qui leur est propre, que les professionnels dispensent les meilleurs services possibles au public. Ces organismes portent le nom d'«Ordre» ou de «Corporation professionnelle».

Pour remplir cet important mandat, chaque corporation professionnelle possède un certain nombre de pouvoirs qui constituent autant de garanties pour la protection du public. Fait à souligner, avant d'admettre un candidat à l'exercice de la profession, la corporation s'assure qu'il possède les qualifications nécessaires.

L'Ordre des podiatres du Québec a deux ans d'existence. Il regroupe une catégorie particulière de professionnels de la santé qui dispensent des soins de première ligne concernant le pied humain. Le podiatre procède à l'examen des pieds; il emploie à cet effet des méthodes objectives et subjectives connues et acceptées du monde scientifique (observation, interrogatoire, examen physique). Il pose un diagnostic concernant les affections locales des pieds et afin d'établir le diagnostic, il prescrit des expertises cliniques et radiologiques. Le podiatre prévient et traite les affections épidermiques, unguéales et ostéo-articulaires des pieds, qui ne sont pas des maladies du système, mais qui peuvent en être les conséquences et les manifestations au niveau des pieds.

De plus, le podiatre peut prescrire et administrer des médicaments contenus dans une liste dressée périodiquement par

l'Office des professions. Il peut, en outre, concevoir, fabriquer et adapter un appareil pour le pied, qui n'est pas une chaussure ou une prothèse, et qui est destiné à accroître le rendement physiologique du pied en compensant une limitation ou en corrigeant un déséquilibre, ou qui est destiné à corriger et guider le développement d'un ongle. Par ailleurs, le podiatre ne peut pas se substituer au chirurgien. Il n'a pas le droit de procéder à de grandes interventions, comme, par exemple, l'amputation.

Ceci dit, tout ça c'est bien beau, mais pour se rendre aux exigences de la loi qui régit cette profession, il a fallu procéder à une sélection par examen. Ce ne fut pas facile pour la raison suivante: la nouvelle corporation

éditeur officiel du québec



*Les modes sont souvent loin de favoriser la santé des pieds et des jambes.*

n'a pas de membres formés au Québec et il n'existe aucune école de podiatrie au Canada.

De concert avec l'Office des professions, l'Ordre des podiatres mit au point un examen auquel se présentèrent 233 candidats aspirant au titre officiel. Résultat: 73 personnes obtinrent une note satisfaisante (soit environ 30 pour cent) contre 164 qui échouèrent. La différence de 4 candidats qui ne vous a sans doute pas échappé s'explique par le fait que 4 podiatres agissant comme experts étaient automatiquement éligibles au titre et ce, sans avoir à subir l'examen. Plusieurs parmi les «recalés» estimant que cet examen était beaucoup trop difficile demandèrent une deuxième chance qui leur fut accordée. Cette fois l'Ordre mit sur pied (sans jeu de mots) une session de formation intensive. Des 164 qui échouèrent au

premier examen, 115 suivirent le cours et 49 décidèrent de mettre un terme à leur «carrière». Finalement, 98 candidats «recyclés» se présentèrent à l'examen: 79 réussirent et 19 échouèrent. Même si ces derniers avaient un droit de reprise, ils formèrent peu après une sorte de front commun pour protester contre les chinoïseries, les examens de l'Ordre. De ce nombre, 10 continuent de pratiquer, mais font ou feront l'objet de poursuites visant à leur interdire définitivement la pratique. Certains d'entre eux ont fait l'objet de poursuites intentées par l'Ordre chargé de faire respecter la Loi sur la podiatrie et quatre jugements ont été rendus à la faveur de l'Ordre, interdisant que ces «dissidents» continuent de pratiquer. La «rébellion» à toutes fins pratiques a été écrasée et, sans présumer de l'avenir des «irréductibles», on a tout lieu de croire que leur existence est sérieusement sinon définitivement compromise.

Au mois de novembre 1975, l'Ordre des podiatres présente un mémoire à l'Office des professions. Le ministre responsable de l'application du Code des professions, monsieur Bernard Lachapelle, est en même temps ministre d'État à l'Éducation et, de ce fait, responsable de l'enseignement collégial et universitaire. La grande recommandation de l'Ordre des podiatres, c'est que les futurs podiatres soient formés au premier cycle de niveau universitaire. Aucune décision n'a encore été prise à ce sujet. Une commission d'étude créée en 1972 recommandait pour sa part que la podiatrie relève du niveau collégial. Où seront formés les podiatres? On ne le sait pas encore. Chose certaine, entre temps, l'Ordre des podiatres existe bel et bien et prend son rôle très au sérieux. À cet égard, il a mis en place un programme de formation continue et de mise à jour à l'intention de ses membres. (C.M.)

## ÉNERGIE

# Regarder plus loin

En matière d'énergie, les planificateurs ont tendance à utiliser les chiffres actuels de la consommation, et à les extrapoler en tenant compte d'un taux «plausible» d'augmentation annuelle. C'est ainsi, par exemple, que l'Hydro-Québec fait ses pronostics, en assumant que les besoins d'électricité continueront de s'accroître à un rythme de 5 à 7 pour cent par année.

Amory Lovins, un physicien canadien, a proposé au Conseil des sciences une approche tout à fait différente, dans le cadre des études de documentation en vue du rapport que prépare cet organisme, concernant la société de conservation. La «méthode Lovins» s'inspire de travaux analogues réalisés au Japon et au Danemark, notamment. Elle a ceci de particulier qu'elle permet de prédire qu'au cours du prochain siècle (M. Lovins a choisi l'an 2025, mais il reconnaît qu'il s'agit là d'une approximation et que la période de transition pourrait être plus courte ou plus longue), les besoins canadiens en énergie pourraient être entièrement satisfaits à partir de sources renouvelables, mettant ainsi fin au gaspillage de notre charbon, notre pétrole ou même nos produits fissibles.

La méthode repose sur ce principe: si l'on essaie de satisfaire, année après année, les nouveaux besoins, on risque de consentir des investissements massifs, dans un but de rentabilité à long terme (la baie James, par exemple). Lorsqu'il deviendra techniquement économique de remplacer certaines énergies coûteuses, complexes ou polluantes par des énergies plus douces et inépuisables, les investissements déjà réalisés risquent de rendre impossible ce passage. Mieux vaut donc, affirme le physicien, jeter d'abord un regard vers un avenir un peu plus lointain et tenter de calculer quelle sera alors la façon la plus rentable et la plus pratique de réaliser notre

«cocktail» énergétique. Une fois ce tableau établi, les planificateurs peuvent revenir en arrière (remonter vers le présent, pourrait-on dire) pour choisir les solutions techniques qui, sans être nécessairement les plus rentables à première vue, apparaissent les seules capables de permettre la transition vers cet «avenir souhaitable».

Pour illustrer concrètement cette méthode, regardons un peu ce que donnent les calculs de M. Lovins pour le Canada. Le physicien, a-t-on dit, a choisi l'an 2025 comme horizon. Un regard à plus court terme l'aurait contraint à tenir compte des équipements actuels et de faire ni plus ni moins le même calcul que l'Hydro-Québec sur la demande prévisible. Un regard à plus long terme apparaît hasardeux. Qui peut prédire l'évolution de la population canadienne d'ici 100 ans? Ou l'éventualité d'une nouvelle percée technologique? Ou d'une crise majeure? D'ici 50 ans, toutefois, il semble raisonnable de prédire que la majorité des équipements (résidentiels, commerciaux, industriels) auront été renouvelés ou modernisés, mais que les tendances lourdes (démographie, type de société) auront évolué assez lentement pour que les pronostics actuels ne soient pas trop loin de la réalité.

Le Canada imaginé par M. Lovins a donc 40 millions de citoyens (peu importe la date exacte où ce pronostic se réalise), répartis en 10,3 millions de ménages (les chiffres précis, on le verra, n'ont finalement que peu d'importance). À supposer que ces ménages soient répartis également entre des immeubles unifamiliaux et multifamiliaux (ce qui est un pronostic conservateur, puisque déjà la proportion de multifamiliaux, plus économes en énergie, s'accroît), que les mesures d'isolation déjà connues aujourd'hui soient mises en œuvre d'ici là et que les améliorations dans le rendement des appareils électriques compensent pour l'augmentation de leur usage per capita, les besoins en énergie du secteur résidentiel seront alors de  $11,4 \times 10^{11}$  mégajoules par année, soit sensiblement la même quantité qu'aujourd'hui. Dans le secteur commercial, les gains possibles sont encore plus

considérables, compte tenu du fait que le stock actuel des locaux commerciaux est plus que trois fois plus vorace en énergie (thermique principalement) que les immeubles récents construits en fonction des meilleurs standards. Même en supposant que l'espace commercial s'accroît au même rythme que la population, M. Lovins établit les besoins des 40 millions de Canadiens de l'avenir à  $4,8 \times 10^{11}$  mégajoules par année dans ce secteur. Sur ce plan, c'est une nette réduction par rapport aux  $7,8 \times 10^{11}$  mégajoules requises en 1973.

En tenant compte de toutes les économies possibles, grâce à la technologie actuelle, dans le secteur des transports, et à condition que le Canada fasse tous les efforts requis pour rationaliser ses politiques sur ce plan (augmentation de l'importance du transport en commun; rationalisation des horaires du transport aérien; etc.) mais en ne tenant compte d'aucun gain dû à une technologie à venir (ce qui apparaît là encore comme une hypothèse conservatrice), Amory Lovins établit à  $15,3 \times 10^{11}$  mégajoules par année les besoins canadiens pour les transports, ce qui, une fois de plus, nous rapproche du chiffre actuel.

Il reste donc uniquement le secteur industriel. Là, le physicien reconnaît n'avoir aucun moyen de prévoir le rythme de croissance et le type d'industrie qui se développera prioritairement au Canada. Il accepte donc d'emblée les pronostics de l'Office canadien de l'énergie, soit une augmentation de 1,7 pour cent par année jusqu'en 1990, et de 1,0 pour cent par année ensuite, et en arrive à une consommation annuelle de  $30,6 \times 10^{11}$  mégajoules en 2025, soit un peu moins du double de la consommation actuelle (mais cela n'inclut pas l'énergie dépensée pour exploiter de nouvelles sources d'énergie, et exclut donc à peu près toute l'industrie nucléaire, celle du pétrole, du gaz, etc.). Cela s'explique par la dernière partie de l'analyse, ci-dessous). Donc, en supposant qu'en 50 ans les Canadiens aient eu le temps d'appliquer efficacement tous les «trucs» technologiques connus aujourd'hui pour épargner

l'énergie, notre consommation globale ne devrait s'accroître que de moins de 20 pour cent d'ici là. Or, et c'est là le plus important, en analysant la répartition de ces besoins prévus (chauffage, appareils électriques, éclairage, transport, etc.), M. Lovins en arrive à la conclusion que les équipements hydro-électriques dont la construction est prévue d'ici 1985 suffiront à satisfaire tous nos besoins «électriques» de l'année-cible.

Tout investissement électro-nucléaire ou tout nouveau projet hydro-électrique ne serait donc pas rentable à moyen ou à long terme. À proscrire, donc!

Quant à nos besoins en chauffage (domestique, commercial, ou chauffage de l'eau), ils pourront être entièrement comblés par des dispositifs solaires à cette date. Reste donc les besoins industriels (chauffage à haute température non électrique) ainsi que ceux relatifs aux transports. Or, en calculant la masse totale des résidus du bois inexploités présentement, et en supposant qu'une dizaine seulement des 15 plus grandes villes canadiennes s'équipent de recycleurs de déchets (et encore, à faible rendement!), le physicien en arrive à la conclusion que tous les besoins «pétroliers» pourront être remplis par les méthanol, éthanol et autres alcools de recyclage.

Et son bilan ne tient guère compte des possibilités de l'énergie éolienne (le vent), géothermique, ou marémotrice. Les deux derniers sont négligeables, estime-t-on, mais pas la première, puisqu'une surface aussi grande que la région inondée de la baie James, si elle était couverte d'éoliennes produirait une énergie moyenne légèrement supérieure à celle du projet hydro-électrique!

Une fois ces conclusions établies (et peu importe si la population s'accroît un peu plus vite ou un peu plus lentement que prévu, il suffira d'avancer ou de reculer les échéanciers), le physicien estime donc qu'il pourrait être avantageux, pour produire l'énergie supplémentaire qui peut être requise en une période de transition (avant que le stock résidentiel ou commercial ne soit modernisé, par exemple), d'installer des équipements moins rentables à long terme,

mais plus facile à convertir que les gigantesques projets actuels qui nécessitent d'être amortis à très long terme (sables bitumineux, pétrole du Grand Nord, centrales nucléaires, grands projets hydro-électriques). (P.S.)

## ECONOMIE

# Limiter le développement industriel

La croissance industrielle non-dirigée, telle qu'on l'a connue jusqu'à maintenant, est-elle une option viable pour le Canada? Arrivera-t-elle à assurer le bien-être de la population, sans compromettre irréversiblement l'équilibre écologique et la qualité de la vie?

Et si, au contraire, on devait opter pour une «société de conservation», comment devrait-on définir ce concept et quelles mesures faudrait-il implanter, progressivement, pour y arriver?

Telles étaient, à peu près, les deux questions que le gouvernement fédéral a posé aux économistes Kimon Valaskakis, de l'Université de Montréal, Peter S. Sindell et J. Graham Smith, de l'université McGill, regroupés au sein de GAMMA (Groupe associé Montréal-McGill sur l'avenir). Pour y répondre, ils ont obtenu la collaboration d'une vingtaine d'universitaires montréalais, de différentes disciplines, dont les recherches et réflexions sont regroupées dans trois imposants volumes publiés, à titre de dossiers techniques, par l'équipe GAMMA. De tout ça, on a aussi tiré un rapport de synthèse, remis au gouvernement l'été dernier, et que Kimon Valaskakis n'hésite pas à comparer au rapport Meadows qui, le premier, avait mis le monde en garde contre la croissance.

Dans ce rapport synthèse, qui sera rendu public en décembre, les auteurs insistent d'abord pour remplacer la notion de «limite à

la croissance» par une notion plus nuancée de «limite à la transformation». Ils appuient cette distinction en rappelant que l'on peut accroître le bien-être d'une société, voire la quantité des biens disponibles, sans poursuivre le processus de transformation industrielle, défini comme le passage d'une matière première à l'état de produit manufacturé, moyennant certaines dépenses de capitaux et d'énergie (entropie) et création de sous-produits inutiles (déchets). Ce sont ces dépenses et ces déchets qui posent un problème. Pas la croissance.

Parmi les moyens originaux pour soutenir cette «croissance sans industrialisation», le rapport GAMMA mentionne par exemple l'industrie du recyclage qui, bien sûr, participe à l'industrialisation mais sans augmenter sensiblement le volume des intrants. On mentionne encore le partage («time sharing») des biens de consommation, qui permet à plus de personnes de jouir d'un produit sans en augmenter le volume de production. Et ainsi de suite...

Une société de conservation sera donc, au yeux des auteurs, une société où la transformation industrielle sera réduite le plus possible (pas nécessairement à zéro) au profit de ces autres formes de croissance. Quant à savoir si cette société apparaît comme inévitable ou, au contraire, si la croissance actuelle demeure possible pour plusieurs années encore (200 ans, comme l'affirme le Hudson Institute, dans «The next 200 years»), le rapport GAMMA refuse les pronostics. Mais que la crise soit prochaine ou fort lointaine, les inconvénients et les «déséconomies» liés à la transformation industrielle augmentent sans cesse, et certaines dispositions qui paraissent aujourd'hui contraignantes pourraient bien devenir souhaitables pour le bonheur collectif. Beaucoup plus qu'une réaction à une crise imminente, GAMMA nous recommande donc de souscrire à une assurance dont la prime peut sembler aujourd'hui plus ou moins élevés, mais toujours à la mesure du retour qui en est attendu et du risque que l'on croit courir.

GAMMA propose donc trois scénarios, ou si l'on veut, trois

polices d'assurance, correspondant à trois niveaux de risque de crise. Le premier s'adapte aisément au type de société libérale dont nous jouissons: mesures incitatives pour économiser les ressources, pour implanter la location et le partage de propriété, pour développer une industrie du recyclage ou pour implanter un système de facturation de tous les coûts indirects dans le processus de transformation, etc.

Le second scénario suppose un contrôle de l'État pour empêcher tout nouveau développement industriel dans des secteurs qui seraient jugés non-prioritaires, c'est-à-dire ne correspondant pas à des besoins réels. Déjà cela implique une économie plus planifiée, un changement dans la mentalité du gouvernement et des agents économiques. Le troisième scénario va plus loin puisqu'aux dispositions des deux premiers, il ajoute un changement nécessaire des mentalités individuelles, conduisant à la dé-industrialisation de tous les secteurs dont le produit n'est pas lié à un besoin fondamental. Il suppose donc le renoncement à certains luxes disponibles aujourd'hui. C'est l'option «small is beautiful», le scénario «boudhiste», la révolution culturelle qui, si elle est réussie, peut nous faire découvrir un «autre» bonheur.

Même au niveau de l'option la plus conservatrice, le rapport GAMMA offre déjà bien plus de suggestions concrètes au gouvernement que n'en présentait le rapport du Conseil des sciences sur la démographie et les ressources. Ne serait-ce que pour ce chapitre, il mériterait déjà plus d'attention. Dommage que son prix soit de 18 dollars (pour le rapport synthèse, auquel le spécialiste pourra ajouter 20 dollars pour chacun des trois dossiers techniques). (P.S.)

## OFFREZ (VOUS) UN CADEAU UNIQUE

un exemplaire  
numéroté  
de l'édition  
originale de  
**L'HISTOIRE  
DU QUÉBEC**



Un regard neuf  
sur un pays  
et un peuple  
dont le destin  
imprévisible  
ne cesse  
d'étonner

L'œuvre d'un groupe de jeunes historiens québécois.

Bon  
de commande:  
découper et  
retourner à:

**somabec**

2475 Sylva Clapin  
Case Postale 295  
St-Hyacinthe, Qué.  
J2S 5T5

NOM .....

ADRESSE .....

CODE POSTAL .....

Veuillez m'expédier ..... exemplaire(s) numéroté(s) de  
L'HISTOIRE DU QUÉBEC au prix de \$19.80 chacun.

Ci-joint mon règlement ☐ par chèque ☐ par mandat

# PAPETERIE JACQUES

## PROBLÈME D'APPROVISIONNEMENT?

NOUS VOUS OFFRONS:

- ARTICLES  
ET AMEUBLEMENT POUR VOTRE BUREAU
- PAPETERIE SCOLAIRE ET DE COMPTABILITÉ
- GRAND CHOIX DE STYLOS ENCRE
- MATÉRIEL POUR DESSINATEUR ET ARTISTE
- RÉPARATION DE VOTRE DACTYLOGRAPHE
- SERVICE RAPIDE DE PHOTOCOPIE



5301 avenue Gatineau  
MONTREAL

(X Jean-Brillant)  
737-3659



Organe officiel  
du cercle des jeunes naturalistes

spécialisé sur la nature  
dix parutions par année

### ABONNEMENT RÉGULIER

pour 10 parutions  
à partir du mois où l'on s'abonne

CANADA: \$ 7.00  
pour 2 ans: \$ 12.00

États-Unis: \$ 10.00  
ailleurs: \$ 12.00



La seule revue du genre au Québec pour jeunes et adultes qui veulent découvrir la nature

### TARIF JEUNESSE

AVEC CARTE DE MEMBRE ASSOCIÉ C.J.N.  
OU DU CLUB PROVINCIAL

pour 10 parutions  
à partir du mois où l'on s'abonne

CANADA SEULEMENT: \$ 5.00

La carte de membre associé C.J.N. coûte \$1.00

DATE .....

Je désire m'abonner au NATURALISTE à partir du mois de .....  
Je désire devenir MEMBRE ASSOCIÉ C.J.N. et j'inclus un dollar (\$ 1.00). AGE .....

NOM .....  
(lettres moulées)

ADRESSE .....

CODE .....

TÉL. .... CI-INCLUS CHÈQUE ☐ MANDAT ☐

SECRÉTARIAT DES C.J.N., Jardin botanique, 4101 est, rue Sherbrooke, Montréal, Qué. H1X 2B2

# parutions recentes

## LES MÉMOIRES DE HANSEN



collection de documents laissés par le Dr G.H.A. Hansen (traduction française de S. et G. Vitale à partir de la traduction anglaise faite par G.A. Hansen), les Presses de l'Université du Québec, Montréal, 1976, 130 pages, \$8.50

Les mémoires laissés par le célèbre médecin norvégien, découvreur du bacille de la lèpre, constituent non seulement une des plus belles pages de l'histoire scientifique de son époque (fin du 19<sup>ième</sup> et début du 20<sup>ième</sup> siècle), mais aussi un précieux miroir qui reflète la profonde pensée de ce grand bienfaiteur de l'humanité.

C'est avec la plus touchante simplicité et plein de respect des moindres détails que le Dr Hansen nous raconte son enfance, sa vie d'étudiant et sa carrière de médecin; ce sont la vie et l'œuvre de Darwin et de Pasteur qui l'ont le plus marqué. Il nous révèle aussi ses impressions de voyages dans divers pays d'Europe et d'Afrique, puis il décrit ses recherches qui, avec les moyens de fortune du temps, l'ont conduit à la découverte du bacille de la lèpre. Devenu subitement célèbre dans le monde entier, mais conservant sa grande modestie, il relate enfin ses activités au cours de divers congrès scientifiques et d'un séjour assez prolongé aux États-Unis. Les jugements qu'il porte à tout propos sur ses contemporains — norvégiens, suédois, danois, anglais, français, allemands, américains et juifs — sont d'un intérêt particulier parce qu'ils prouvent la profondeur de sa pensée et l'honnêteté de sa conscience.

Le Dr Hansen est un des grands hommes des temps modernes; aussi son autobiographie est-elle une narration passionnante de sa vie et de sa brillante carrière de médecin-chercheur.

## LES SEIGNEURS DE LA FAUNE CANADIENNE



par Roger Frison-Roche, Flammarion, Paris, 1976, 302 pages, \$12.50

C'est vraiment un bel ouvrage que nous offre l'écrivain et journaliste français Roger Frison-Roche avec «Les seigneurs de la faune canadienne». Au premier abord, la qualité de l'édition frappe: présenté sous la forme d'un luxueux album cartonné, imprimé sur papier glacé, ce livre est agrémenté de superbes et saisissantes photographies en couleurs et en noir et blanc. Cette belle présentation technique rend hommage au texte qui a le mérite de se lire comme un véritable roman. En effet, l'auteur a préféré délaisser le style académique et faire œuvre de vulgarisation: notre connaissance avec la faune canadienne se fait à travers un récit romancé et parfois poétique des péripéties et expériences vécues lors de ses trois voyages au Canada entre 1966 et 1974.

Toutes les qualités reconnues à son livre ne nous empêchent tout de même pas de lui faire deux reproches. Le premier concerne un égocentrisme assez agaçant à la longue: nous pouvons lui pardonner l'emploi fréquent du «je» puisqu'il s'agit de récits et de souvenirs de voyages, mais nous aurions pu nous passer des douze photos de l'auteur devant son attelage de chiens, devant sa tente, devant son embarcation, etc. Le second se rapporte au mélange de juridictions entre les gouvernements fédéral et provincial: il fait, par exemple, relever les «Services de la faune, de la chasse et de la pêche» du gouvernement fédéral!

La moitié de l'ouvrage est consacrée au loup et à l'ours, tous deux grands seigneurs de la faune canadienne. Le loup nous est présenté comme intelligent et sociable et l'ours, comme redoutable et très dangereux. L'auteur a donc le mérite de mettre la hache dans la légende très répandue du

méchant loup ainsi que dans le mythe du gentil «nounours». Frison-Roche consacre le reste des chapitres à certains autres animaux particulièrement intéressants: le bison, l'orignal, le bœuf musqué, la chèvre, la grande oie blanche, etc. Les mesures prises par le Service canadien de la faune pour sauver cette dernière de l'extermination ont particulièrement forcé l'admiration de l'auteur.

Il est enfin intéressant de découvrir le parti-pris de l'auteur pour le respect et la préservation de la faune. Déplorant la mentalité des Américains pour qui tout leur appartient et qui oublie ainsi que ce sont d'abord les ours, les loups et autres animaux qui vivent ici dans leur milieu naturel, il identifie l'homme comme étant le véritable danger et la plus grave cause d'extermination des espèces citées. Car les animaux ne tuent la plupart du temps que pour manger, alors que l'homme tue pour son plaisir. (J.-P.D.)

## JE SUIS UNE MAUDITE SAUVAGESSE par An Antane Kapesch, (traduit du montagnais par José Mailhot), Leméac, Montréal, 1976, 140 pages, \$8.95

C'est probablement la première fois qu'une authentique Indienne écrit un livre dans sa langue (côté gauche des pages), avec la version française du côté droit. Et quel livre! On y cherche en vain l'élégance de langue des grands écrivains, mais on est heureux d'y trouver la touchante simplicité de pensée d'une Montagnaise de Schefferville. Triste charge contre la «civilisation» des Blancs, dramatique récit des mauvais traitements et des mépris cruels que les autochtones doivent constamment subir, vibrant plaidoyer en faveur de la survie du peuple montagnais, mais aussi cri d'alarme d'une Indienne contre l'assimilation par les Blancs qui ne cherchent qu'à détruire systématiquement sa culture millénaire!

Devant ce livre, le lecteur reste perplexe car il se demande qui, du Blanc ou de l'Indien, est le plus civilisé; le monologue de l'auteur est inquiétant puisque la situation passée et présente n'ouvre pas les perspectives d'avenir dignes d'un peuple aussi riche en histoire qu'en traditions. Madame Kapesch est fière d'être indienne, fière d'être traitée de «maudite sauvagesse» par les Blancs car, ce faisant, ces derniers rendent hommage à son peuple d'avoir vécu le premier une vraie vie de liberté sur la rive nord du grand fleuve. (J.R.)

## ÉNERGIES POUR AUJOURD'HUI ET DEMAIN

par Jacques Passat, les Éditions Eyrolles,  
Paris, 1976, 96 pages, \$10.90

Le problème de l'énergie est d'actualité. Reportages, dossiers, documents, articles, brochures sont publiés en grand nombre dans l'intention de faire le point sur la question. Ce livre français est l'un de ceux-là. L'auteur, par l'analyse de la situation en France, donne un aperçu des possibilités et des difficultés, résolues ou non, dans la recherche des sources d'énergie de l'avenir.

Sous forme de reportage journalistique très visualisé, ce livre a été conçu pour les non-spécialistes, de façon à les introduire à un débat qui se déroule trop souvent entre les seuls techniciens. Ce texte peut seulement constituer un complément utile à la compréhension du problème énergétique québécois, du fait surtout qu'il s'attache essentiellement à décrire et analyser la situation française. Bien sûr, les données scientifiques et le contexte mondial restent malgré tout les mêmes, quel que soit son pays d'origine. (A.D.)

## STATISTIQUE DESCRIPTIVE

par le Dr Adolf Diegel, Les Éditions Ioma,  
780, ave de Longpré, Québec, 1976, 263  
pages, \$15.75

Cet ouvrage est le tome II de la série «Programmathèque Fortran», le tome I ayant été consacré à l'étude de la «Statistique décisionnelle». L'auteur, professeur en sciences de décision à l'Université du Québec à Chicoutimi, y traite d'une main de maître les corrélations multiples dans le cadre d'autres problèmes de statistique descriptive.

Grâce à ce volume de facture avancée, l'utilisateur spécialisé peut immédiatement disposer de neuf programmes; il peut se servir aisément de l'ordinateur pour les traiter, sans même connaître la programmation et, partant, explorer la statistique sans être frustré par les contraintes du calcul manuel. D'autre part, si l'utilisateur est un étudiant, l'ouvrage lui permet d'approfondir ses connaissances plutôt que simplement obtenir des résultats instantanés. C'est d'ailleurs la raison pourquoi chaque programme fournit des options-exploration en plus de l'option-type, ainsi que des exercices développant la matière à partir de sa toute première base.

L'ouvrage procède par progression logique à travers ses 26 chapitres allant des données élémentaires à la corrélation multiple, et chaque chapitre est accompagné d'une série d'exercices appropriés. Bref, c'est un ouvrage indispensable pour

tous ceux —étudiants et spécialistes— qui s'intéressent à la solution rapide de problèmes de statistique à l'aide de la programmation Fortran. Ajoutons que l'ensemble des programmes, adapté aux versions principales de Fortran, est également disponible sur bande magnétique. (J.R.)

## LES CHAMPIGNONS



par Mirko Svrcek (traduit du tchèque par  
Ferdinand Renversé), Marabout Service/  
Nature, Verviers (Belgique), 1976, 191  
pages, \$4.00

Pour les mycologues amateurs, voilà un guide pratique permettant d'identifier 64 des champignons les plus répandus d'Europe. La description de chacun d'eux comporte une planche en couleurs et l'ouvrage est complété par un répertoire des termes et une bibliographie. (J.R.)

## LA VIE QUOTIDIENNE DES PREMIERS COLONS EN ABITIBI-TÉMISCAMINGUE

par Normand Lafleur, Leméac, Montréal,  
1976, 197 pages, \$8.95

L'auteur de «La drave en Mauricie» et de «La vie traditionnelle du coureur de bois aux 18ième et 19ième siècles» retrace dans ce nouvel ouvrage l'histoire de la colonisation de l'Abitibi-Témiscamingue grâce aux témoignages de vieilles personnes qui ont vécu cette époque dominée par une politique qui consistait à établir «des hommes sans terre sur des terres sans hommes».

L'auteur brosse le tableau de la vie quotidienne des premiers colons; on assiste avec beaucoup d'intérêt à la construction du «campe» en bois rond, à l'organisation du chantier forestier, à l'essouchage, à la culture des terres neuves, ainsi qu'à la préparation de la nourriture et des remèdes populaires. Le lecteur est plongé dans la vie des grands bâtisseurs du Nord-Ouest québécois; dès lors, il comprend mieux le rôle joué par les missionnaires-colonisateurs ainsi que la vie de misère qui était le lot de cette courageuse population. L'ouvrage est abondamment illustré et complété par de nombreuses annexes et une bibliographie.

# DERNIERS LIVRES RECUS

### Ma forêt au bord du grand fleuve

Sebastiao Bastos  
récit recueilli par Claude Mossé, Robert Laffont  
collection «Vécu», Paris, 1976, 285 pages,  
11.95 dollars

### Ecology and management of animal resources

J. Roger Bider, Eric Thompson, R.W. Stewart  
Les Presses de l'Université de Montréal, collection  
EZAİM (Ecologie de la Zone de l'Aéroport  
International de Montréal), Montréal, 1976, 24  
pages, 12 dollars

### Les racines de l'homme

Pierre Bour  
Robert Laffont, Paris, 1976, 628 pages,  
23.55 dollars

### Cannabis et fonctionnement intellectuel

Maurice Bourassa  
Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal,  
1976, 227 pages, 14.25 dollars

### La peste blanche. Comment éviter le suicide de l'Occident

Pierre Chaunu et Georges Sufferit  
Gallimard, collection L'air du temps, Paris, 1976,  
264 pages, 10.95 dollars

### Guerre ou paix dans l'homme

Irenäus Eibl-Eibesfeldt  
Stock/Monde ouvert, Paris, 1976, 315 pages,  
16.95 dollars

### Le paradoxe du médecin

Jean-Louis Funck-Brentano  
Gallimard, Paris, 1976, 239 pages, 9.95 dollars

### Biologie. 1. Biologie cellulaire et 2. Génétique

Claude-Louis Gallien  
Les Presses universitaires de France, Paris, tome  
1: 189 pages, 11.20 dollars, tome 2: 139 pages,  
9.60 dollars

### Dictionnaire pratique des auteurs québécois

Réginal Hamel, John Hare, Paul Wyczynski  
Fides, Montréal, 1976, 723 pages, 15 dollars

### Machina sapiens.

Essai sur l'intelligence artificielle  
William Skyvington  
Le Seuil, Paris, 347 pages, 23.25 dollars

### L'hémo-test

Ange Mattei  
Éditions Robert Laffont, Paris, 1976, 279 pages,  
15.35 dollars

### Critique épistémologique de l'analyse systémique

Denis Monière  
Éditions de l'Université d'Ottawa, collection  
Sciences Sociales no 4, Ottawa, 1976, 253 pages,  
12.50 dollars

### L'analyse dimensionnelle et l'épistémologie

G. Monod-Herzen  
Maloine-Doin, Paris, 1976, 131 pages, 17.00  
dollars

### Le comportement, moteur de l'évolution

Jean Piaget  
Gallimard, collection Idées, Paris, 1976,  
190 pages, 1.95 dollars

### Les rhumatismes

Philippe Stora  
Robert Laffont, collection Comprendre pour  
guérir, Paris, 1976, 309 pages, 15.35 dollars

# En vrac

## UNE MACHINE À MOTS

Quelle ne fut pas notre surprise lors de la réception du premier numéro de «Néologie en marche» publié par la Régie de la langue française, de constater que QUÉBEC SCIENCE avait «commis» 80 des 220 néologismes qui s'y trouvent répertoriés (et acceptés!). Loin de nous l'intention de créer des nouveaux mots: nous avons assez de travail comme ça!

## DE L'AIR DANS L'EAU

Pour prolonger le temps de travail des plongeurs sous l'eau, des scientifiques ont pensé à utiliser des bonbonnes d'air liquide plutôt que les traditionnels scaphandres alimentés de la surface. Les bonbonnes d'air liquide contiennent en effet 4 à 5 fois plus d'air que les bonbonnes d'oxygène. Encore un nouveau truc pour forcer le rendement des travailleurs.

## ANTI-ROUILLE SOVIÉTIQUE

À beau mentir qui vient de loin, dit le proverbe. On espère toutefois que les techniciens occidentaux se donneront la peine de vérifier l'information véhiculée par le service de presse de l'ambassade soviétique, à l'effet que les chimistes lituaniens auraient mis au point une peinture d'automobile qui protège de la rouille trois fois plus longtemps que les revêtements électrolytiques courants. Puisse l'espionnage industriel être efficace, pour une fois...

## EN CONSERVE POUR CAUSE D'ÉLECTIONS

Le rapport du projet GAMMA (Groupe associé de Montréal-McGill sur l'avenir), sur la mise en place d'une société de conservation au Canada, était prêt depuis deux mois lorsqu'on l'a lancé «officiellement» ce mois-ci. La raison du retard? Les élections du 15 novembre. M. Valaskakis, directeur de GAMMA, certain d'avoir écrit un ouvrage important, voulait éviter de perdre son effet, à cause de la fièvre électorale. On a donc dû mettre temporairement «en conserve» ce rapport sur la société de «conservation».

## S'ASSOCIER POUR INFORMER

On ne peut pas dire que les média d'information québécois attribuent toute l'importance qu'elle mérite à l'information scientifique et technique. Voilà pourquoi un groupe d'une trentaine de communicateurs scientifiques a décidé de former l'Association québécoise des professionnels de la communication scientifique (A.Q.P.C.S.). La cotisation est fixée à 30 dollars par an. Toute personne œuvrant dans le domaine et intéressée à

participer à cet organisme, est priée de communiquer avec Jean-Marc Gagnon, QUÉBEC SCIENCE, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1, (418) 657-2426. Plus de nouvelles au prochain numéro.

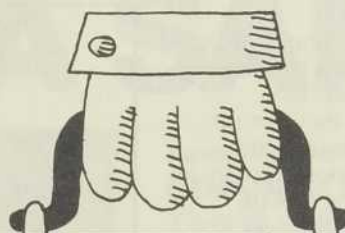
## OFFREZ-LUI UN SOUTIEN-GORGE ÉLECTRONIQUE

La dépêche, venue l'Écosse et reproduite par de nombreux quotidiens n'a pu être vérifiée: la mise au point d'un soutien-gorge muni d'un circuit électronique très perfectionné cousu à l'intérieur du tissu et capable de mesurer minute après minute les variations de température. Comme on sait que le cancer (particulièrement celui du sein) provoque de fortes hausses de température, le port d'un tel soutien-gorge «électronique» permettrait de détecter le cancer du sein dès ses

premiers signes. Attention! Ne vous précipitez pas tout de suite au magasin. D'une part, cette merveille de la technologie n'est pas encore sur le marché et, d'autre part, un tel soutien-gorge «électronique» ne saurait être un cadeau de Noël convenable ni à celle qui a tout, ni à celle qui n'a rien.

## ESPIONNEZ LA POLLUTION

Si vous êtes témoin d'un «accident industriel» susceptible de porter atteinte à l'environnement, n'hésitez pas: composez (514) 873-3454, quels que soient le jour et l'heure. Il s'agit d'un service téléphonique mis à la disposition du public par les services de protection de l'environnement du gouvernement du Québec. Ne vous gênez pas. Espionnez, c'est pour la bonne cause!



**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

### DRÔLE DE CINÉMA

Un grossissement de 7,5 millions de fois, effectué par un microscope à balayage spécialement conçu, a permis aux chercheurs Crewe et Isaac, de l'Institut Fermi de l'Université de Chicago, de photographier des atomes isolés d'uranium en mouvement sur un même film de carbone. Qu'auraient découvert ces éminents chercheurs s'il s'était agi d'un film de Leone?

### SOYEZ PATIENT

Les pessimistes prétendent que la détérioration de la planète par l'industrie humaine conduit inévitablement à la catastrophe. Rassurez-vous: ils ont tort! Du moins, s'il n'en tient qu'au futurologue Hermann Kahn. Ce dernier a récemment déclaré que dans 200 ans, l'humanité sera partout nombreuse, riche et maîtresse des forces de la nature. Puisse-nous être réincarnés pour connaître un tel paradis!

### DURE CONCURRENCE

Il y a 20 ans, les laboratoires Bell découvraient le principe de la cellule photovoltaïque. C'est ce même principe qui, bien des années plus tard, et d'une manière infiniment plus sophistiquée, était appliqué pour transformer l'énergie solaire directement en énergie électrique sur les vaisseaux spatiaux et les satellites. Le prix? 20 000 dollars du kw de pointe! On est encore loin, me direz-vous, de concurrencer l'Hydro-Québec. Pas tant que cela! Grâce aux recherches sur les cristaux de silicone, on s'attend à voir baisser ce coût à 500 dollars en 1985 et à 100 dollars en l'an 2000. Que vaudront 100 dollars en l'an 2000?

### NÉ D'UNE MÈRE ADOPTIVE

On le faisait déjà pour les lapins en 1890, et, depuis plusieurs décennies, pour la chienne, la vache et quelques autres animaux. Mais la transplantation d'un embryon de quelques jours d'un utérus à un autre vient d'être réalisée pour la première fois avec succès chez les primates. C'est ainsi qu'un jeune babouin a fêté le mois dernier son premier anniversaire, toujours en parfaite santé. L'équipe de l'Université du Texas, à San-Antonio, a attendu plusieurs mois avant de rendre la nouvelle publique. L'heureuse naissance avait en effet été précédée d'une dizaine d'échecs et l'on était demeuré sceptique quant aux chances de survie de l'embryon. Voilà qui est fait, à présent. Prochain pas: l'homme?

### NOS MEILLEURS VOEUX

À l'occasion des Fêtes, le personnel et les collaborateurs de QUÉBEC SCIENCE souhaitent à tous leurs lecteurs et amis de vivre le plus heureux des Noël et une fructueuse année 1977. Puissent lecture et service postal ne pas vous manquer!

## LE MOIS PROCHAIN

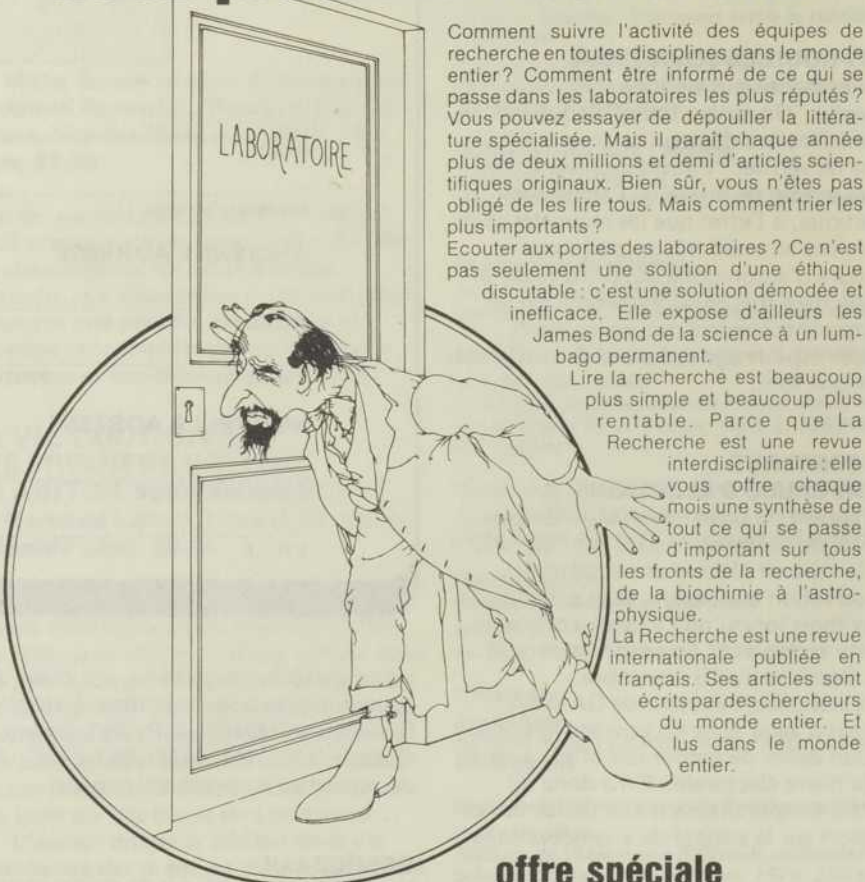
Claude Marcil nous expliquera comment la passion du jeu devient, chez le joueur compulsif, une véritable maladie

Fabien Gruhier démontrera comment les nouvelles connaissances en physique ont apporté de l'eau au moulin de la parapsychologie

Jean Robin présentera ce que l'on sait actuellement de l'origine de ces agents infectieux, les virus

Gilles Provost fera le point sur ces huiles qui polluent dangereusement notre environnement, les biphényles polychlorés

## pour savoir ce qui se passe lisez plutôt la Recherche



Comment suivre l'activité des équipes de recherche en toutes disciplines dans le monde entier? Comment être informé de ce qui se passe dans les laboratoires les plus réputés? Vous pouvez essayer de dépouiller la littérature spécialisée. Mais il paraît chaque année plus de deux millions et demi d'articles scientifiques originaux. Bien sûr, vous n'êtes pas obligé de les lire tous. Mais comment trier les plus importants?

Écouter aux portes des laboratoires? Ce n'est pas seulement une solution d'une éthique discutable: c'est une solution démodée et inefficace. Elle expose d'ailleurs les James Bond de la science à un lumbago permanent.

Lire la recherche est beaucoup plus simple et beaucoup plus rentable. Parce que La Recherche est une revue interdisciplinaire: elle vous offre chaque mois une synthèse de tout ce qui se passe d'important sur tous les fronts de la recherche, de la biochimie à l'astrophysique.

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

### offre spéciale pour les lecteurs de Québec Science \*

Je désire souscrire un abonnement d'un an (11 numéros) à La Recherche au tarif spécial de 20 dollars canadiens au lieu de 28 dollars.

|         |  |
|---------|--|
| nom     |  |
| adresse |  |
|         |  |
|         |  |

à retourner accompagné de votre paiement à  
DIMEDIA  
539, bd Lebeau  
Ville St-Laurent P.Q.  
H4N 1S2

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

# CHOISIR LA SANTÉ



*Yanick Villedieu*

## DEMAIN LA SANTÉ

Vivre et mourir au Québec

Postface de Fernand Seguin

Un état de santé stationnaire ou qui se détériore. Une médecine essentiellement curative et individuelle plutôt que préventive et communautaire. Une augmentation vertigineuse des coûts d'un système laissé aux mains d'entrepreneurs privés: les médecins.

Il n'en faut pas davantage pour diagnostiquer l'impasse. Car subventionner encore et encore la maladie —au lieu d'investir dans la santé— c'est chercher à remplir un tonneau sans fond.

Le «virage vers la santé», pourtant, sera très difficile à prendre. Il faudra réformer notre système de maladie, démedicaliser nos vies, changer nos mentalités. Et transformer en profondeur le contexte politique et économique de ce qui nous sert de civilisation.

DEMAIN LA SANTÉ, un dossier d'envergure exceptionnelle qui ne laissera personne indifférent, est le premier volume de la collection LES DOSSIERS DE QUÉBEC SCIENCE.

### Les 11 chapitres de DEMAIN LA SANTÉ:

#### Le diagnostic.

De quoi meurent les Québécois. Grandir à Montréal, vieillir en Gaspésie. Les inégalités devant la santé. Être Indien, être femme. Les points chauds du dossier santé.

#### Le système de lutte contre la maladie.

Les médecins et les autres. Les institutions en cause. Le fonctionnement du système. La formation et la recherche en sciences de la santé.

#### Le combat pour la santé.

La médecine, bien, mais plus que la médecine. Choisir la santé.

296 pages  
13,5 X 21,5 cm  
\$8,50

Dans la collection

**LES DOSSIERS DE QUÉBEC SCIENCE**

.....  
*Yanick Villedieu*

## DEMAIN LA SANTÉ

Vivre et mourir au Québec

Veillez trouver ci-joint un chèque ou mandat postal  
au montant de \$ ..... pour ..... exemplaire(s)

NOM .....

ADRESSE .....

(numéro) (rue)

(ville)

(code postal)

TÉLÉPHONE .....

QUÉBEC SCIENCE, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1 (418) 657-2426

QS 0476



## Les communications, lueur d'une ère nouvelle

Pour que s'établissent les communications humaines à travers un «campus» de plus de 1300 kilomètres, des mécanismes à la fois souples et puissants doivent être introduits quand le geste et la voix ne suffisent plus. C'est pourquoi l'Université du Québec s'est dotée d'un système de communications où prime l'innovation technologique.

Parmi les diverses réalisations ou expériences qui s'inscrivent dans cet effort, mentionnons:

La Banque de données à accès direct de l'Université du Québec (BADADUQ) qui facilite la recherche en bibliothèque par l'assistance de l'ordinateur et rend possible, malgré la distance, l'accès aux centres de documentation ou bibliothèques des différentes unités constituantes.

Le «Réseau-Omnibus», qui s'intègre dans le cadre des expériences d'utilisation du satellite canado-américain Hermès, regroupe une quinzaine de projets, réalisés par différentes unités constituantes. Tous ces projets ont en commun la caractéristique d'utiliser le satellite pour éliminer les contraintes que l'éloignement impose à certaines activités

Le système PLATON dont l'expérimentation permet d'exploiter les nombreuses possibilités de l'ordinateur comme outil d'apprentissage qui met en relation un étudiant et un professeur et permet, malgré les contraintes de temps ou d'espace, la recherche ou la transmission d'un contenu pédagogique.

Mais au-delà des innovations technologiques elles-mêmes prennent forme de nouvelles réalités quotidiennes: télé-travail, télé-gestion, communication médiatisée.

Autant de faits qui nous permettent d'entrevoir ce que seront les communications de demain.

Elles peuvent être associées à diverses activités: la télé-éducation, la télé-informatique, le télé-travail, la télé-conférence.



Université du Québec

