

Volume 14, numéro 5 JANVIER 1976

\$1.25

# QUÉBEC SCIENCE

*Un  
pays  
à zoner*



mentation

**La solution «déchets»**

ronomie

**Notre ciel en 1976**

chers chercheurs québécois

**Qui sont-ils ?**

# LES COMMUNICATIONS AU QUÉBEC

## Les télécommunications

En découvrant le comportement des ondes électro-magnétiques, Faraday, Maxwell, Hertz et Branly révolutionnent le monde des communications. Samuel Morse invente le télégraphe, Alexander Graham Bell réalise la première communication téléphonique et Marconi réussit la première liaison radio. À peine un siècle plus tard, d'importants réseaux de communications encerclent le globe terrestre et permettent à l'homme de communiquer avec tous ses semblables.

Aujourd'hui, ces installations tant terrestres que sous-marines et spatiales relient divers terminaux de communications. Le téléphone permet à la voix de franchir l'horizon, les ordinateurs peuvent échanger d'importantes quantités de données à de très grandes vitesses, la radio et la télévision permettent au son et à l'image de pénétrer dans la majorité des foyers. L'information, l'éducation et les loisirs des individus s'en trouvent diversifiés. Graham Bell n'a sûrement pas imaginé le développement que prendraient les télécommunications au cours du premier siècle de l'ère téléphonique.

Sur le plan économique, la contribution du secteur des télécommunications au Produit national brut (P.N.B.) canadien était de 2,9% en 1972. Les services téléphoniques et télégraphiques à eux seuls contribuent à 1,6% de ce P.N.B.

L'apport des services téléphoniques est particulièrement important dans ce domaine puisqu'à eux seuls ils emploient autant de salariés que la totalité du secteur manufacturier québécois des communications. Des 300 millions de téléphones répartis à travers le monde, près de la moitié se retrouvent en Amérique du Nord et plus de 3 millions au Québec. Ainsi au Québec, on compte actuellement 28 compagnies de téléphone qui acheminent annuellement un peu plus de 4 milliards d'appels, dont 5% sont des appels interurbains.

C'est à partir des 36 centres interurbains répartis à travers le Québec que sont acheminées les communications internationales québécoises.

Ce réseau téléphonique permet aussi la transmission de messages écrits et le transfert de données vers ou entre des ordinateurs.

Le développement du réseau téléphonique interurbain de même que l'avènement du télécopieur ont considérablement diminué l'importance de la télégraphie. En effet dans les dix dernières années, le volume de télégrammes transmis a diminué de plus de 50%.

La forte pénétration de la radiodiffusion au Canada, 98,7% pour la radio et 97,3% pour la télévision en 1972, nous classe parmi les pays les mieux desservis au monde. Les Québécois, il est vrai, sont particulièrement friands d'émissions radio-télédiffusées. La forte pénétration des appareils récepteurs en fait foi: 96,6% des foyers québécois possèdent un appareil de télévision et 96,9% possèdent un appareil de radio. Dans ce secteur, l'entreprise privée livre une dure concurrence à Radio-Canada, l'entreprise d'état.

On compte actuellement plus de 200 municipalités québécoises desservies par 150 réseaux indépendants de câblodistribution. Le but principal de ces réseaux est d'assurer à partir d'antennes communes la qualité et la diversité en matière de radio-télédiffusion. On étudie actuellement la possibilité d'utiliser les réseaux de télécommunications, y compris les réseaux de câblodistribution, pour assurer une foule de nouveaux services à l'abonné tels:

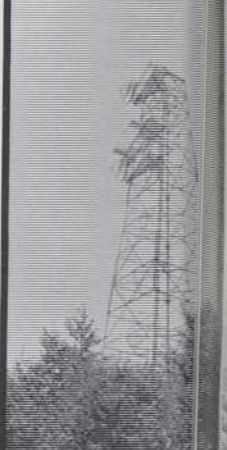
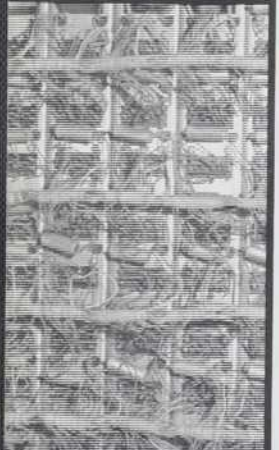
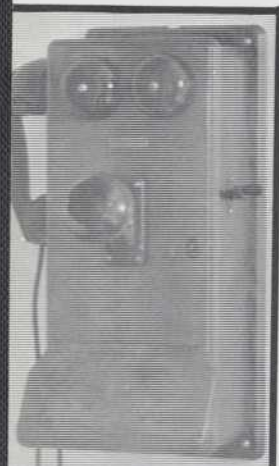
le télémagasinage  
les transactions bancaires à distance  
la télévision payante, etc.

Le Québec peut donc s'enorgueillir de posséder sur son territoire des moyens de communication dont le taux d'utilisation se range parmi les plus élevés du monde.

**Saviez-vous que  
le ministère des Communications du Québec,  
c'est votre ministère?**



Gouvernement du Québec  
**Ministère des  
Communications**



# Sommaire

## Comité de soutien

- Bell Canada**  
M. J.V.R. Cyr  
vice-président exécutif  
zone de l'Est
- Banque de Montréal**  
M. R. Muir  
vice-président et secrétaire
- Imasco Limitée**  
Les produits  
Imperial Tobacco Limitée
- Institut de recherche de  
l'Hydro Québec**  
M. Lionel Boulet  
directeur
- La brasserie Labatt Limitée**  
M. Maurice Legault  
président
- La Sauvegarde  
Société 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, premier trimestre 1976. Répertorié dans PERIODIX et RADAR.



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

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

**Jean-Marc Gagnon**  
directeur

**Benoît Drolet**  
chef des informations

**Diane Dontigny**  
secrétairerie de rédaction

**Jean-Pierre Langlois**  
conception & réalisation  
graphique

**Nicole Aubin**  
**Françoise Ferland**  
**Patricia Larouche**  
secrétariat et diffusion

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

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

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

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

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

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

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

- 4 Courrier
- 6 Environnement  
Airs des villes
- 8 Odorat & goût  
Des sens énigmatiques
- Armement nucléaire  
La bombe a trente ans
- 33 Physiologie  
La fièvre a ses bons côtés
- Comportement  
Être gaucher
- 35 Chronobiologie  
Les effets du décalage horaire
- 36 Maladies industrielles  
Poisons à odeur d'ail
- 37 Sexualité  
Ça se passe aussi dans le cerveau
- 38 Parutions récentes
- 41 En vrac

## 10

**Un pays à zoner**  
*André Delisle*

Pour contrer l'anarchie «bullversante» des spéculateurs publics et privés

## 18

**La solution «déchets»**  
*Joseph Risi*

Comment on pourrait utiliser l'énergie solaire comme source alimentaire par l'intermédiaire de la forêt

## 21



**Notre ciel en 1976**  
*Benoît Drolet*

La carte du ciel tel qu'on pourra l'observer depuis le Québec en 1976

## 27

**Les chercheurs québécois, qui sont-ils?**  
*Michel Gauquelin*

Les nouveaux professionnels de la matière grise

# COURRIER

## HEUREUSE DÉCOUVERTE

Pendant une visite récente à Montréal, j'ai fait l'heureuse découverte de votre magazine. J'en ai trouvé la lecture si intéressante que je vous envoie mon paiement pour un abonnement.

Je profiterai de votre magazine comme simple lecteur aussi bien que comme professeur de français dans un *high school*. C'est mon intention de laisser lire mes exemplaires de *Québec Science* à mes élèves qui me demandent toujours quelque chose de plus intéressant et de plus contemporain que ce qu'ils trouvent dans leurs livres de classe.

Pourriez-vous m'indiquer les noms et les adresses de quelques-unes des autres revues publiées au Québec, dont le langage n'est pas trop technique, et qui ont comme sujet les sciences naturelles, les sciences sociales ou les sciences appliquées?

**John Zimnie**  
Aurora, Illinois, U.S.A.

*En ce qui concerne votre demande, nous vous livrons, ci-après, la liste de quelques revues québécoises susceptibles de vous intéresser:*

La vie médicale au Canada français, *revue mensuelle publiée par la Faculté de médecine, Université Laval, Cité universitaire, Québec G1K 7P4;*

Histoire et conscience collective, *revue trimestrielle publiée par l'Association canadienne d'éducation de langue française, 980 chemin Saint-Louis, Sillery, Québec G1S 1C7;*

Forces, *revue trimestrielle d'information publiée par les Relations publiques de l'Hydro-Québec, 75 boulevard Dorchester ouest, Montréal, Québec H2Z 1A4;*

Recherches amérindiennes au Québec, *revue bimestrielle publiée par la Société des recherches amérindiennes du Québec, C.P. 123, succursale G, Montréal 130, Québec;*

Le naturaliste canadien, *revue bimestrielle d'écologie publiée par Les Presses de l'université Laval, C.P. 2447, Québec G1K 7R4.*

## HISTOIRE DE CRAPAUD

Dans votre édition de juillet (dans la rubrique « Environnement »), vous écrivez qu'un crapaud peut vivre jusqu'à une vingtaine d'années. S'agit-il là de l'espérance de vie (moyenne) ou du maximum possible.

Ayant discuté de ce « détail » avec un confrère de travail, nous n'avons pu en venir à une entente et j'aimerais savoir qui peut bien avoir raison.

**Normand Bourgault**  
Saint-Adalbert

*C'est bien de l'espérance de vie moyenne qu'il est question dans notre article « Vie de crapaud ».*

## QUALITÉ ET CLARTÉ

Je vous félicite pour l'excellente qualité de votre magazine. Je n'ai pas une formation scientifique et malgré cela, non seulement les sujets m'intéressent, mais je trouve le contenu très bien vulgarisé.

**Marie-Céline Drapeau**  
Montréal

## DES COLLECTEURS SOLAIRES QUÉBÉCOIS

Auriez-vous l'obligeance de me faire savoir, par l'intermédiaire de votre magazine, s'il est possible de se procurer « des collecteurs solaires » faits au Québec?

**Yves Maheux**  
Aston Junction  
Comté de Nicolet

*Des chercheurs du département de génie mécanique de l'université Concordia ont mis au point un collecteur solaire permettant de chauffer l'eau d'un chauffe-eau domestique. Si vous êtes intéressé à obtenir plus d'informations sur ce sujet, vous pouvez vous adresser au professeur Hugh McQueen, département de génie mécanique, Université Concordia, 1455 ouest, boulevard Maisonneuve, Montréal, Québec H3G 1M8.*

## UNE PHILOSOPHIE QUÉBÉCOISE

Je prends cinq minutes pour vous faire connaître ma très grande appréciation de votre magazine. En particulier, j'admire votre philosophie québécoise et l'aspect prospectif qui se trouve dans vos « gros » articles. J'apprécie aussi beaucoup que la « substance scientifique » des articles soit accompagnée de son contexte socio-politique.

**Normand Lemyre**  
Sainte-Foy

## RARES APPARITIONS

Depuis quelque temps, *Québec Science* est devenu plus qu'une revue que l'on lit pour connaître les derniers développements scientifiques. C'est maintenant un « outil » fort utile (voir: « Une agriculture qui respecte l'écologie », dans le numéro d'avril dernier, et « Recyclez-les vous-même », dans le numéro d'août, entre autres). Il y a cependant le fait que *Québec Science* ne fait que de rares apparitions dans les environs (3 à 4 fois par an); allez savoir pourquoi? Deux revues scientifiques françaises (vous les connaissez sûrement)

sont pourtant présentes chez nous à chaque mois!

**Michel Chouinard**  
Maria, Gaspésie

*Vos remarques sont appréciées et nous avons averti notre distributeur du problème dont vous faites état.*

## FINS DE LIGNES « DÉSORDONNÉES »

Je suis abonné à *Québec Science* depuis près d'un an et, à chaque numéro, j'apprécie vos articles d'actualité.

J'ai cependant noté un problème au point de vue technique: les fins de lignes forment, les unes par rapport aux autres, à l'encontre de la plupart des périodiques, un ensemble désordonné. En unifiant le tout de façon à obtenir des colonnes bien droites, vous faciliteriez la lecture de votre excellent magazine tout en rehaussant la qualité de sa présentation.

**Bernard Bilodeau**  
Loretteville

*Il faut noter que pour uniformiser les lignes les unes par rapport aux autres afin qu'elles se terminent toutes sur une même ligne verticale (ligne justifiée, en jargon d'imprimerie), il faut plus que de la bonne volonté. Nous sommes à la recherche d'une composeuse (un dactylographe spécial) qui nous permettra bientôt de publier des textes entièrement justifiés, à un coût abordable.*

## EFFICACITÉ « INFORMATIVE »

Il y a déjà plus d'un an que je suis abonné à votre magazine et je m'en félicite car chaque numéro m'apporte une information variée et hautement intéressante. Néanmoins, puis-je vous suggérer une petite amélioration qui augmenterait l'efficacité « informative » de votre magazine? J'ai remarqué de temps à autres l'absence de références dans les rubriques. Par exemple, dans votre numéro de juin dernier, j'ai été très intéressé par l'excellent résumé du travail de Sommer et Russo (à la page 45), intéressé au point de vouloir consulter le ou les articles qui ont servi de base à votre texte « Garder ses distances ». Hélas! je n'ai rien pu trouver qui puisse au moins m'indiquer par où je devrais commencer mes pérégrinations dans les publications récentes. Il ne s'agit pas pour vous de donner la référence complète, ni encore moins une bibliographie pour chacun de vos textes courts, mais je suggère que vous fassiez systématiquement comme le « NEW SCIENTIST », ou même parfois votre propre magazine (par exemple, page 46, pour « À la recherche de l'humour »), indiquer brièvement (entre parenthèses) le nom de la revue, le volume et la page, s'il y

lieu. Cette courte addition faciliterait grandement les recherches bibliographiques de vos lecteurs.

Jean-François Saucier  
Montréal

*Nous prenons bonne note de votre suggestion. En ce qui concerne l'article intitulé « Garder ses distances », nous vous «refilons» les références suivantes: 1) «L'espace personnel», R. Sommer, La Recherche, vol. 4, no 31, p. 135; 2) «La dimension cachée», E.T. Hall, Éditions du Seuil, 1971.*

**ROBLÈMES D'EXTRACTION**

Étudiant en chimie industrielle analytique, je travaille sur un projet concernant l'analyse de l'acide citrique dans le jus de citron. J'ai eu d'énormes difficultés d'extraction et ne trouve aucune documentation susceptible de m'aider. J'ai fait des «fouilles» dans de nombreuses bibliothèques, sans résultat.

J'aimerais beaucoup que quelqu'un puisse me fournir des détails permettant de faire

une extraction valable. Si certains de vos lecteurs connaissent des méthodes susceptibles de m'aider, j'aimerais beaucoup les connaître, soit par lettre directe ou par l'entremise de votre magazine.

Jean-Claude Couture  
20, Saint-Dominique  
Lauzon (Lévis)

*L'extraction de l'acide citrique n'est pas une sinécure. Elle est faite à partir du jus de citron légèrement fermenté, par un traitement au carbonate de calcium à ébullition. Il se forme en citrate tricalcique qu'il faut décomposer par de l'acide sulfurique. L'acide citrique se forme dans une fermentation du glucose sous l'influence de champignons appelés citromycètes.*

*Mais, pour en savoir plus long, vous pourriez vous adresser à M. R.E. Simard, du département des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, de la faculté d'agriculture de l'université Laval.*

**LECTEUR CURIEUX**

Excusez ma curiosité, mais j'aimerais savoir s'il est possible que les personnes photographiées dans la page publicitaire *On compte sur vous* soient les membres de l'équipe de rédaction de Québec Science.

Par la même occasion, j'aimerais vous suggérer de faire paraître les photos des

signataires de vos articles. À mon sens, ça a une certaine importance.

Serge Beaucher  
Victoriaville

*C'ÉTAIT NOUS! — Malgré certaines tendances récentes préconisant le contraire, à Québec Science, nous croyons toujours que les communicateurs doivent s'effacer derrière leur message et... que les œuvres dépassent toujours les hommes. C'est aussi dans le même esprit que, par exemple, nous ne faisons que très rarement état des titres, diplômes, etc... de nos collaborateurs. Nous pensons que l'essentiel est qu'ils parviennent à satisfaire vos exigences de qualité et de crédibilité. Même —et c'est la raison pour laquelle il n'existe plus d'éditorial en bonne et due forme—, nous sommes convaincus que nos opinions ne valent pas les vôtres. Nous avons déjà bien assez de chercher des sujets qui vous intéresseront et de décider de leur traitement...*

*Pour répondre à la question de monsieur Beaucher, les personnes sur la photo du concours On compte sur vous étaient bel et bien nous. Devinez qui est qui! Vous seriez déçu si vous le saviez... On compte sur vous pour ne pas le dire!*

# AVIS

La récente grève postale ayant considérablement perturbé notre système de distribution, nous prions nos abonnés qui n'auraient pas reçu leurs exemplaires de novembre ou décembre 1975 de bien vouloir communiquer avec nous le plus tôt possible.

La livraison de QUÉBEC SCIENCE est GARANTIE et nous nous ferons un plaisir de remplacer les exemplaires manquants.

De plus, nous avons procédé à une révision de notre calendrier de parution de façon à ce que nos abonnés reçoivent leur exemplaire au tout début de chaque mois à condition, bien évidemment, qu'il ne se produise pas de retard indû dans le service postal.

Communiquer toute réclamation en mentionnant vos nom, adresse et numéro d'abonné à:

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

# JE M'ABONNE

Au tarif de \$10.00 (1 an / 12 numéros)\*

- Je m'abonne
- Je me réabonne

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

À L'USAGE  
DU MAGAZINE

1 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_

A) 7 \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_ 9 \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_

11 \_\_\_\_\_ 16 \_\_\_\_\_

17 \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_

21 \_\_\_\_\_ 24 \_\_\_\_\_

25 \_\_\_\_\_ 26 \_\_\_\_\_ 27 \_\_\_\_\_ 29 \_\_\_\_\_

COUPON D'ABONNEMENT  
(à remplir en lettres MAJUSCULES)

30 nom \_\_\_\_\_ 50 \_\_\_\_\_

60 prénom \_\_\_\_\_ 80 \_\_\_\_\_

B) 7 \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_

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

29 ville \_\_\_\_\_ province ou pays \_\_\_\_\_ 49 \_\_\_\_\_

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

- Chèque ou mandat postal ci-joint
- Veuillez me facturer

\* Offre valide jusqu'au 30 juin 1976

## Airs de ville

Plusieurs voient dans la ville la condition première de la naissance et de l'évolution des civilisations et du progrès humain sur tous le plans. C'est l'endroit où les relations humaines sont les plus propices, les plus enrichissantes... La ville porte toutefois en elle des contrecoups.

La pollution urbaine, surtout celle de l'air, fléau du 20<sup>ème</sup> siècle, frappe toutes les villes d'une certaine importance. Montréal, par exemple, est sérieusement touché par ce problème et, ce qui n'arrange rien, la coupe en règle de presque tous ses arbres en a fait un écosystème «au souffle court».

La cité, par sa topographie créée de toutes pièces, modifie les courants aériens, détourne les vents dominants, engendre des tourbillons ici et des stagnations là, et perturbe considérablement l'atmosphère du lieu où elle «croît». Elle constitue un îlot de chaleur et, de ce fait, perturbe le climat en favorisant la stagnation de masses atmosphériques propices à l'accumulation des polluants de l'air.

La pollution urbaine origine donc en partie des foyers domestiques, mais découle aussi et surtout de l'activité industrielle urbaine ou banlieusarde.

En ce qui concerne le chauffage domestique, on a pu déterminer que les combustibles solides, liquides ou gazeux provoquent la formation d'oxydes de soufre, d'azote et de carbone et de particules en suspension dans l'air. L'un de ces oxydes, le bioxyde de soufre, est d'autant plus abondant que les techniques de désulfuration des combustibles commencent à peine à être mises en pratique. D'autre part, on sait que les oxydes de carbone sont la conséquence, dans la plupart des cas, de mauvais réglages des foyers de combustion. Cependant, l'étude de la pollution atmosphérique par les oxydes d'azote en est à ses débuts.

Les particules en suspension sont émises sous forme de cendres volantes contenant du carbone,

des solides imbrûlés et des goudrons. Elles peuvent s'imprégner d'acide sulfurique et s'agglomérer pour constituer des fumérons.

La pollution atmosphérique venant des industries est beaucoup plus variée. Les dégagements de bioxyde de soufre et d'oxydes de fer sont fréquents quand il s'agit de *cokeries*. On retrouve également des poussières de minerais, de charbon, de coke, des cendres, des goudrons,

divers gaz et en particulier des fluorures dans l'industrie électrolytique de l'aluminerie. La fluorose osseuse découle de l'exposition à des fluorures. Chez le travailleur d'une aluminerie, exposé à des émanations contenant des sels de fluor, on a noté que l'intoxication débute habituellement après 2 ans de travail. Elle se manifeste par des douleurs vagues des membres et souvent, par des fractures spontanées. Ce problème concerne aussi ceux

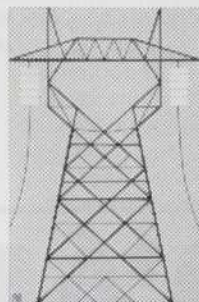
qui habitent à proximité d'une aluminerie.

D'autres industries, comme les cimenteries, émettent des poussières, tandis que celles des pâtes et papiers entraînent des dégagements d'hydrogène sulfuré (à odeur d'œufs pourris) ou de mercaptan.

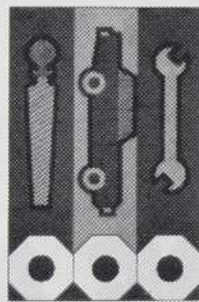
Il ne faudrait pas oublier que les automobiles constituent aussi une cause importante de la pollution de l'atmosphère de la

# Stages en France

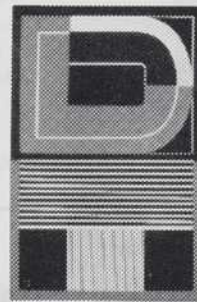
pour enseignants du secteur professionnel de niveaux secondaire et collégial.



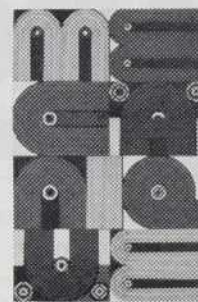
Électrotechnique



Dessin technique



Équipement motorisé



Mécanique

Renseignez-vous auprès du coordonnateur de l'enseignement professionnel de votre régionale, ou auprès du responsable de l'enseignement professionnel de votre cegep, ou encore au bureau régional du ministère de l'Éducation de votre région.

### BUREAUX RÉGIONAUX DU MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION:

Rimouski: 723-5915  
Jonquière: 549-3828  
Québec: 643-7533  
Trois-Rivières: 378-1096  
Sherbrooke: 567-7083  
Montréal Centre: 873-3052  
Montréal Sud: 873-2077  
Laval-Laurentides: 689-0144

Hull: 776-2500  
Noranda: 762-8454  
Hauterive: 589-8454

Faites parvenir votre formulaire dûment complété à:

Stages de l'Enseignement professionnel, Direction des Affaires éducatives, Direction générale de la Coopération internationale, Ministère des Affaires Intergouvernementales, Gouvernement du Québec, Édifice "G", 6<sup>e</sup> étage, 1035, de la Chevrotière, Québec, G1R 5A5



GOUVERNEMENT DU QUÉBEC  
MINISTÈRE DES AFFAIRES INTERGOUVERNEMENTALES  
Direction générale de la Coopération internationale  
Direction des Affaires éducatives



ville. Elles assaisonnent l'air d'oxydes de carbone et d'azote, d'hydrocarbures, de particules et de sels de plomb.

Dans certaines conditions particulières, la topographie «aidant», les polluants peuvent demeurer stagnants et former des brouillards ou *smog*. Le *smog* acide flotte habituellement au-dessus des villes où l'on consom-

me de grandes quantités de combustibles pour le chauffage comme c'est le cas en plusieurs endroits au Québec. L'«agressivité» de ce brouillard est due à l'acide sulfurique qui se forme dans l'air humide.

Dans certains «coins» de la cité, la densité des polluants peut être très élevée. En effet, la pollution atmosphérique d'une ville n'est

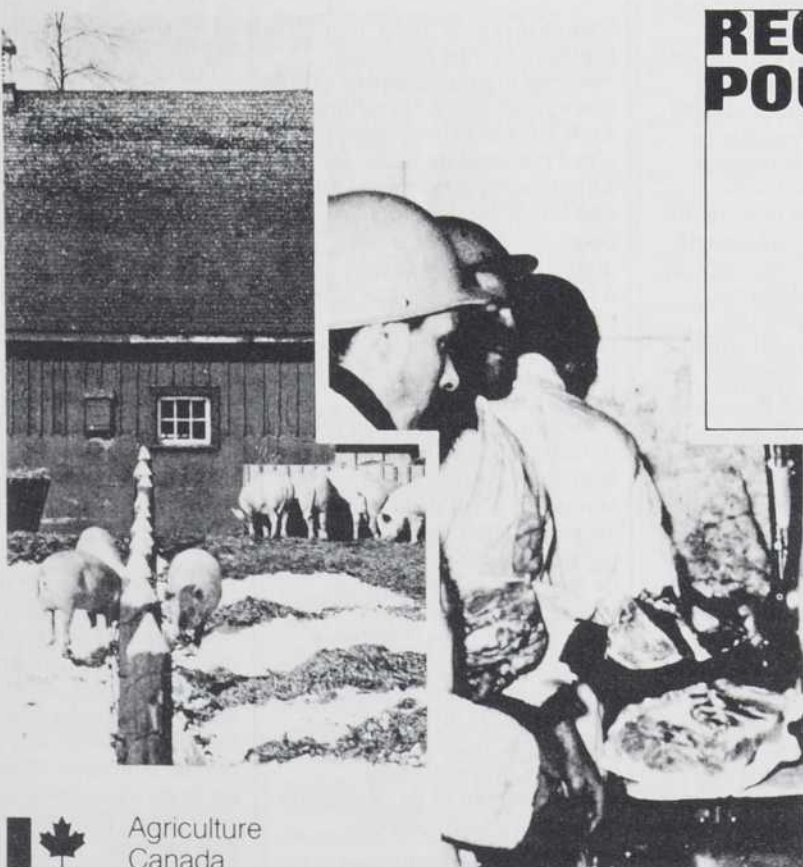
pas homogène; elle est aussi hétérogène que le tissu urbain lui-même. La proximité d'une industrie, la densité de la circulation automobile et la présence de grands édifices massifs ou d'étroites ruelles influencent le niveau de pollution en un point donné de la ville. Par conséquent, il est difficile d'y choisir les points d'échantillonnage les plus représentatifs pour la mesure du niveau de pollution moyen.

La santé des citoyens est beaucoup plus affectée par la pollution de l'air qu'on l'admet généralement. En décembre 1952, en Angleterre, le taux de mortalité monta subitement chez les jeunes enfants. Cette sombre statistique était associée à une augmentation importante des maladies respiratoires dans les grandes villes anglaises, spécialement à Londres, à l'occasion de «poussées» de *smog*. Par ailleurs, dans les régions rurales de ce pays, aucune augmentation de ce genre ne fut notée. Le même scénario s'est déroulé à New York, du 29 janvier au 12 février 1963, au moment où se produisait une très forte poussée de pollution;

un brouillard chargé de bioxyde de soufre et de fumée recouvrait la métropole américaine.

L'enfant est particulièrement sensible à toutes les causes d'infection ou d'irritation des voies respiratoires. D'après des travaux du Dr Paul Fréour (*La Vie médicale au Canada français*, vol. 3, no 2), l'importance relative de la bronchite chronique, chez les plus jeunes comme chez les plus âgés, est étroitement liée à la pollution atmosphérique. Chez l'adulte, c'est la vie prolongée dans un milieu pollué qui entraîne les problèmes pour la santé des citoyens.

Des travaux faits en Hollande, avec un groupe de non fumeurs, ont montré que ceux qui habitent dans des zones polluées sont plus souvent touseurs et cracheurs que ceux des zones non polluées. (B.D.)



## RECHERCHE POUR LA SOCIÉTÉ

Les chercheurs et les agents de classement des porcs collaborent à la préparation d'un nouveau système de classement que l'on proclame comme le meilleur au monde. Il en résulte que tout l'élevage porcin au Canada est axé sur la production de gros morceaux de viande maigre et nourrissante que demande le consommateur.

Les abattoirs et les agriculteurs ont donné tous deux leur appui au système qui garantit de meilleures recettes au éleveurs produisant des porcs de meilleure qualité.

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



Agriculture  
Canada

## Des sens énigmatiques

On a longtemps considéré la possibilité de déterminer de trois à six odeurs pures fondamentales à partir desquelles toutes les odeurs pourraient être recrées par simple mélange. On se fiait, par analogie, au cas des trois couleurs fondamentales (le jaune, le rouge et le bleu). Cependant, il a été démontré, il y a une trentaine d'années déjà, qu'il n'existe pas d'odeurs fondamentales comparables aux couleurs et qu'à l'origine de la perception de chaque odeur différenciable d'une autre, se trouve un mécanisme neuro-sensoriel spécifique. Ainsi, pour chaque structure moléculaire particulière, l'appareil olfactif fournit une réponse particulière.

Le cas du système gustatif est plus encourageant; à travers toute l'espèce animale, celui-ci ne peut, somme toute, différencier que quatre types de saveurs, et encore, il n'y parvient que grossièrement: le sucré, le salé, l'acide et l'amer. La synthèse de plusieurs résultats expérimentaux très divers amène toutefois à croire que le «goût» ne se limite pas aux quatre saveurs fondamentales; il s'agirait plutôt d'un «complexe d'estimations gustato-olfactives». Quand un aliment ou un liquide sont présents dans la cavité buccale, l'individu perçoit, en plus des sensations gustatives, les odeurs des particules gazeuses dégagées par l'aliment en question.

Le professeur J. Le Magnen dirige le nouvel organisme européen nommé E.C.R.O. (European Chemoreception Research Organization) regroupant tous les scientifiques européens intéressés par la chimioréception (étude des mécanismes de la réception olfactive et gustative). Les travaux poursuivis par ces spécialistes pourraient éventuellement déboucher sur des applications technologiques de grande importance. En effet, l'analyse sensorielle gustative concerne directement le domaine de l'alimentation en général et, en particulier, celui de la gastronomie.

Cependant, les arômes sont d'une extraordinaire complexité: si trois composantes suffisent pour reproduire parfaitement le goût du lait et s'il n'en faut qu'une seule pour restituer la saveur de la pêche, il est presque impossible d'obtenir synthétiquement le parfum et le goût de la fraise, dont l'arôme comporte plusieurs dizaines de composantes. Et que dire du café, pour lequel on en a décelé plus de cinq cents? Certains chercheurs ne reculent pas pour autant et continuent à tenter de percer les secrets du goût.

Des études électrophysiologiques menées par le professeur André Holley, de l'université Claude Bernard (à Lyon-Villeurbanne), ont permis de comprendre comment l'ensemble de la muqueuse fournit au cerveau les moyens de distinguer les unes des autres, en quelque sorte de discriminer, les substances odorantes dont les molécules atteignent la muqueuse. Holley a pu démontrer que chaque substance odorante provoque la formation d'un message aux caractéristiques uniques dans l'espace et dans le temps.

Le Dr D. Ottoson, de l'Université de Stockholm, a découvert l'électro-olfactogramme qui prend la forme d'une onde dont l'amplitude atteint parfois plusieurs millivolts, enregistreur par une électrode posée à la surface de l'épithélium olfactif stimulé. Pour une substance odorante donnée, le déplacement de l'électrode sur la muqueuse olfactive montre une variation de sensibilité caractéristique. On peut imaginer que deux substances odorantes différentes présentant des fluctuations électro-olfactographiques parallèles devraient posséder une propriété stimulante commune.

Les chercheurs se butent toutefois à une autre embûche, au phénomène d'adaptation, spécialement prononcé et durable dans le cas des sensations olfactives. Il y aura bientôt vingt-cinq ans, Le Magnen observait que, chez des sujets féminins, les seuils de perception d'une odeur musquée de lactone, l'exaltolide, subissaient d'importantes variations au cours du cycle menstruel. Cette influence des hormones et spécialement des hormones sexuelles a été confirmée depuis chez de nombreuses espèces animales.

Quoi qu'il en soit, l'image de l'odorat se précise. L'hypothèse de base maintenant acceptée suppose que la molécule odorante réalise ses effets excitateurs à la suite d'une liaison relativement spécifique avec un site récepteur, sans doute une protéine, portée par la membrane du neuro-récepteur. La discrimination des odeurs reposerait elle-même sur la pluralité des récepteurs macromoléculaires aux propriétés distinctes. En effet, seules parmi les molécules de la membrane, les protéines sont susceptibles de posséder la configuration nécessaire pour distinguer deux molécules qui ne diffèrent pas plus l'une de l'autre qu'un objet de son image dans un miroir... (B.D.)

## La bombe a trente ans

Depuis le 6 août 1945, jour où la première bombe atomique, nommée affectueusement «Little Boy», explosait à Hiroshima, les États-Unis et l'Union soviétique n'ont pas cessé de tester ses «filles» au rythme incroyable de une à tous les dix jours. Au cours des dernières années, quatre autres pays se sont joints à la ligue des «détenteurs de la puissance destructrice de l'atome». Le physicien Neils Bohr avait vu juste quand, le 3 juillet 1944, il adressa au président Roosevelt et au premier ministre Churchill une lettre dans laquelle il insistait sur le fait que la mise au point de la bombe atomique allait modifier considérablement les tactiques de guerre et constituer une constante menace pour l'humanité. Il avait prévu l'affrontement entre l'Est et l'Ouest après la fin de la deuxième guerre mondiale et la difficulté presque insurmontable d'arriver à un véritable contrôle du développement et de l'évolution des conquêtes de l'atome.

Le Dr Frank Barnaby, directeur du Stockholm Institute for Peace Research (SIPRI), relate, dans un

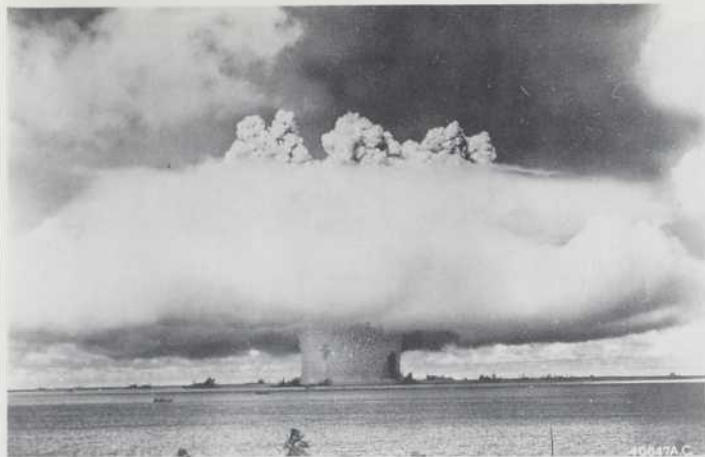
article récent de la revue *New Scientist* (Vol. 67, no 961), les événements qui ont suivi... presque selon le scénario que Bohr avait présenté.

En effet, un an plus tard, le 16 juillet 1945, la première explosion nucléaire provoquée par l'homme (les étoiles en connaissent les secrets depuis longtemps) se produisit à Alamogordo, dans un site d'essai au Nouveau-Mexique. Trois semaines plus tard, le 6 août 1945, «Little Boy» faisait de Hiroshima une «ville-cimetière», puis le 9 août, les Américains assénaient le coup de grâce au Japon en faisant subir le même sort à la ville de Nagasaki.

Aujourd'hui, trente ans plus tard, six pays, les États-Unis, l'Union soviétique, la Grande-Bretagne, la France, la Chine et, depuis peu de temps, l'Inde ont su se doter d'armements nucléaires. La course aux perfectionnements et aux puissances explosives toujours plus grandes s'est faite aussi rapidement que les progrès technologiques le permettaient. Les traités signés (d'une main distraite) n'ont eu pratiquement aucun effet sur la course aux armements nucléaires. Durant celle-ci, des «progrès» considérables ont été réalisés concernant le «cœur» des bombes atomiques et les transporteurs de bombes (avions ou fusées).

Les bombes d'Hiroshima et de Nagasaki étaient, bien sûr, très primitives. Celle d'Hiroshima, qui a tué près de 100 000 personnes, était armée d'environ 60 kilogrammes d'uranium 235 (masse métallique occupant un espace équivalent à celui d'un ballon de football) pour produire une explosion nucléaire équivalente à environ 13 500 tonnes de TNT (13,5 kilotonnes). Cette bombe cylindrique de 3,2 mètres de longueur et de 0,73 mètre de diamètre pesait en tout 4 500 kilogrammes et avait une efficacité d'à peine un pour cent.

Il fallut quatre ans et quelques jours aux Soviétiques pour rejoindre les États-Unis au rang des détenteurs d'armements nucléaires. C'est en effet le 29 août 1949 que les Soviétiques firent exploser leur première bombe atomique, d'une puissance de 20 kilotonnes, aux environs de Semipalatinsk, en Asie centrale. Entre-temps, les Américains avaient déjà fait l'essai de huit bombes nucléaires allant jusqu'à 50 kilotonnes, et



**L'infortuné dragon**

Lors d'un des essais américains, effectué en 1954 dans les îles Marshall, le contrôleur-radio d'un navire de pêche japonais, le «Dragon fortuné», fut tué par les intenses retombées radioactives du fantastique champignon qu'il regardait se former non loin du point où son bateau était ancré. L'utilisation d'uranium pour enrober le deutérium (qui se fusionne) avait permis de provoquer de très intenses retombées radioactives. Ces retombées vinrent à deux doigts de provoquer la mort de centaines de personnes vivant dans les atolls environnants des îles Marshall. Cet «incident» provoqua la naissance de nombreux mouvements visant à bannir les tests nucléaires et conduisit au premier traité de «contrôle» des essais nucléaires signé en 1963.

quelques centaines d'armes nucléaires dont la puissance combinée s'établissait à environ 20 000 kilotonnes (10 mégatonnes).

C'est durant les années cinquante que le gros du développement et du perfectionnement des armes nucléaires devait être accompli. Tout a commencé en 1950, lorsque le gouvernement américain décida d'entreprendre la mise au point de l'arme thermonucléaire.

Herbert York, ex-directeur du Lawrence Livermore Radiation Laboratory, centre de recherche qui a joué un rôle important dans la conquête de l'atome, relate, dans un récent article de la revue *Scientific American* (Vol. 233, no 4), les discussions et les controverses qui ont entouré la mise au point de la première bombe thermonucléaire américaine. On estimait la puissance explosive d'un tel engin, basé sur le principe alors nouveau de la fusion thermonucléaire, à plus de 1 000 fois celui de la bombe d'Hiroshima, soit à environ 15 mégatonnes: on l'avait surnommée la «superbombe».

D'un côté, le physicien Edward Teller, son plus ardent défenseur... De l'autre, Jacob Robert Oppenheimer et de nombreux autres physiciens soutenant que

la sécurité des États-Unis ne nécessitait nullement la mise au point de cette «superbombe» et que ce serait une erreur «morale» de développer une arme aussi potentiellement destructrice. C'était à la fin de 1949; Teller et ses amis craignaient que les Soviétiques réussissent à mettre au point la bombe à hydrogène avant eux et que leur pays devienne une «puissance de second ordre».

Oppenheimer était président, depuis 1946, du General Advisory Committee (comité consultatif sur l'énergie atomique) chargé de conseiller le gouvernement concernant le développement des armes nucléaires de l'après-guerre. Auparavant, il avait été directeur du Los Alamos Laboratory quand on y construisit la première bombe atomique.

Les 29 et 30 octobre 1949, les membres du comité présidé par Oppenheimer se réunissaient pour préparer un important rapport. Ils favorisaient le développement des bombes atomiques (à fission) pour des raisons de tactique et de défense... mais s'opposaient à la mise au point de la bombe thermonucléaire. Ils étaient persuadés qu'une fois le principe de la superbombe expérimenté et son fonctionnement démontré par des tests, il n'y aurait plus de

limite à la puissance explosive de la bombe qu'on voudrait fabriquer si ce n'est celle imposée par le transporteur. Ils étaient tous unanimes à dire que le développement et la mise au point d'une telle bombe ne devait pas se faire. «Le danger pour l'humanité d'une telle arme dépasse largement l'avantage militaire qu'elle pourrait procurer. Elle ne pourrait servir qu'à dévaster une très grande étendue de terrain avec une seule bombe... et donc de tuer un grand nombre de civils. La bombe thermonucléaire pourrait devenir l'arme du génocide...», soutenaient les membres du comité. Ils voyaient les stocks des bombes atomiques américaines comme suffisants pour dissuader les Soviétiques d'attaquer. Comme nous le savons tous, les recommandations du comité Oppenheimer furent rejetées. Tôt en 1950, le président Truman, agissant de son propre chef, donna l'ordre de mettre au point la superbombe, et ce, dans les plus brefs délais.

Le programme avait été très bien établi puisque, le premier novembre 1952, la première bombe thermonucléaire, avec ses énormes 10 mégatonnes, explosait dans l'atoll d'Eniwetok, dans le Pacifique.

Les Soviétiques n'ont pas «traîné» longtemps derrière les Américains. Ils firent exploser leur première bombe thermonucléaire, d'une puissance d'environ 400 kilotonnes moins de dix mois plus tard, le 12 août 1953.

Les Américains n'ont jamais fait exploser une bombe d'une puissance supérieure à 15 mégatonnes. Les Soviétiques sont allés beaucoup plus loin; ils firent exploser une bombe thermonucléaire d'une puissance de 58 mégatonnes, en octobre 1961, à Novaya Zemlya (probablement plus pour des raisons politiques que des raisons militaires).

Pour améliorer l'efficacité des bombes nucléaires, il a fallu faire de nombreuses explosions-tests. Selon les chiffres dont dispose le SIPRI (Stockholm International Peace Research Institute), les États-Unis et l'Union soviétique ont fait exploser près de 1 000 engins nucléaires au cours des trente dernières années (en moyenne, une explosion nucléaire à tous les dix jours).

Au cours des trente années qui nous séparent d'Hiroshima, les arsenaux nucléaires des États-Unis et de l'Union soviétique ont tellement grossi qu'en importance, ils dépassent aujourd'hui n'importe quel besoin politique ou militaire. Les États-Unis ont déployé 9 000 ogives nucléaires dans des missiles stratégiques (ICBM ou SLBM) et des bombardiers. L'Union soviétique, elle, en a déployé environ 3 000. Selon le Dr Frank Barnaby, directeur de SIPRI, d'ici une dizaine d'années, leur nombre pourrait bien atteindre 18 500 chez les Américains et 9 500 chez les Soviétiques.

Ces chiffres seront vraisemblablement atteints puisque rien ne laisse présager que les négociations SALT (Strategic Arms Limitation Treaty) puissent aboutir à une entente entre Américains et Soviétiques.

Ces derniers viennent d'ailleurs de mettre au point un missile à ogive nucléaire nommé «Backfire», qui peut aller de l'Union soviétique jusqu'aux États-Unis... Les militaires américains, eux, sont «fiers» de leur dernier-né baptisé «Cruise Missile», une petite bombe téléguidée pouvant parcourir environ 600 kilomètres après avoir été larguée d'un bombardier ou lancée d'un sous-marin, et atteindre son objectif avec une précision remarquable d'environ dix mètres.

Selon Barnaby, d'autres «améliorations» sont à prévoir avec les progrès technologiques. Le directeur de SIPRI estime à 35 le nombre des pays qui seront en mesure de se doter d'armes nucléaires ou thermonucléaires d'ici une dizaine d'années, avant le quarantième anniversaire du massacre d'Hiroshima, dont aucun gouvernement ne semble avoir compris la leçon. (B.D.)

# UN PAYS À ZONER

par André Delisle

## Pour contrer l'anarchie « bullversante » des spéculateurs publics et privés.

Forillon, Mirabel et Saguenay... Mauricie, Côte-Nord, Gaspésie... Bic, la baie James, Abitibi... Autant de territoires arrachés à leurs occupants par les gouvernements fédéral, provincial et municipal. Immenses territoires réquisitionnés pour les besoins du développement urbain, industriel et même, touristique.

À plus petite échelle, quotidiennement, dans notre voisinage, dans notre ville, un espace vert actuel, ou éventuel, perdu aux mains des promoteurs immobiliers voraces. À Sillery, une tour dans un quartier zoné résidentiel unifamilial. À Charny, sur la rive sud de Québec, un complexe domiciliaire dans un des plus beaux espaces libres non aménagés. À Québec, un vieux quartier exproprié pour les besoins de la rénovation. À Montréal, une autoroute au travers d'un quartier résidentiel. À Saint-Hyacinthe, une régionale sur de très bonnes terres agricoles. À Saint-Jérôme, un pipeline au milieu de terres cultivées et prospères. À Hull, une partie de la ville disparue pour faire place aux aménagements de la capitale nationale. Ailleurs? Regardez un peu...

Toutes ces atteintes à l'intégrité territoriale, tous ces conflits spatiaux posent de façon cruciale le problème de l'utilisation du sol québécois. Que faire du Québec? Quelle vocation donner à l'ensemble du territoire? Et à chacune de ses parties? ... Et à chacune des parties de partie? ... Il est urgent d'en décider si l'on tient à un développement harmonieux du territoire québécois et à une utilisation rationnelle de ses ressources. Les gestionnaires québécois, que ce soit au niveau provincial ou municipal, veulent partager le territoire afin d'arriver à une meilleure répartition des activités qu'elles soient urbaines ou rurales, agricoles ou forestières, industrielles ou récréatives. On parle de plus en plus du zonage comme solution-miracle à ces problèmes de partage du gâteau spatial. Les controverses se

succèdent à un rythme « dévorant », au sujet de la vocation de certains villages, de certains quartiers, de certaines vues et même de certains terrains.

Mais qui peut décider d'une telle répartition? Et comment? Les réponses à ces questions semblent très confuses, particulièrement au Québec. Nous nous limiterons à l'analyse d'un cas pour nous introduire à cette question complexe du zonage du territoire. Un cas-type, cependant, puisqu'il faut confronter les exigences du progrès économique et les besoins des ressources agricoles, le développement industriel et l'aménagement polyvalent, l'expansion urbaine et la perte des sols arables, la croissance à tout prix et la planification écologique. Où cela se passe-t-il? À Saint-Augustin, quelques kilomètres à peine à l'ouest de Québec, sur le «Chemin du Roy» qui longe la rive nord du Saint-Laurent, de Québec à Montréal.

### DES ADMINISTRATEURS «BULL»VERSANTS

La Communauté urbaine de Québec tente de s'appropriier plus de 4 kilomètres carrés de terres, à potentiel agricole reconnu, pour la construction d'un complexe intégré d'aluminerie. Cet envahissement administratif, il faut le dire, ne se fait pas sans problèmes. Plusieurs citoyens ont maintenant l'œil ouvert. Les expériences de Forillon et de Mirabel ont servi: une forte opposition est menée contre ce nouveau projet de «déportation» d'agriculteurs. Et pour cause. La perte de bonnes terres agricoles à Saint-Augustin rend plus crucial encore le problème de la diminution des ressources en terres arables au profit de l'expansion urbaine et industrielle. La conservation des terres agricoles, que ce soit par le zonage ou autrement, est ainsi devenue l'un des pivots du problème de Saint-Augustin.

Pour bien comprendre cet aspect du conflit Saint-Augustin, nous brosserons

rapidement un tableau de la situation de l'agriculture au Québec. Pour ce, aidons-nous de mémoires soumis au gouvernement par l'Ordre des agronomes et par les membres de la faculté d'agriculture de l'université Laval.

Le Québec, sur l'ensemble de son territoire (1 350 000 kilomètres carrés), dispose de 60 000 kilomètres carrés de terres dites *agricoles*, soit 4 pour cent de son territoire. Cette surface agricole représente 75 pour cent du territoire *habité*. De ces terres, théoriquement disponibles pour l'agriculture, 26 000 km carrés sont déjà *défrichés*, 24 000 km carrés, *cultivés*, le reste actuellement sous spéculation. Dans la seule région de Montréal, plus de 1 200 km carrés sont *gelés* par les spéculateurs.

Du point de vue de leur potentiel agricole, c'est-à-dire de leur aptitude à produire les denrées alimentaires animales ou humaines, les sols sont habituellement classés par catégories: des terres aux rendements très élevés, par exemple des terres noires de la région de Montréal (350 km carrés), aux sols pauvres et improductifs, telles les terres marginales de Charlevoix. En s'inspirant de l'inventaire des terres du Canada, on peut esquisser une classification sommaire qui range une superficie de près de 24 000 km carrés dans les sols bons ou moyens. Il est toutefois intéressant de consulter une classification plus précise prévue dans le projet d'une loi québécoise de zonage des terres agricoles et utilisée couramment par les agronomes gouvernementaux. Selon cette dernière, les sols à haut potentiel agricole totalisent à peine 16 000 km carrés.

Ce potentiel agricole limité est aggravé par les problèmes que traverse l'agriculture québécoise. Depuis quelques années, on assiste à une diminution importante des fermes: les surfaces cultivées décroissent avec le départ des agriculteurs. L'agriculture subit ainsi les contrecoups de la pression sur les terres, pression due surtout à



l'urbanisation et à l'industrialisation. D'un recensement à l'autre, on constate cette réduction du nombre de terres. Il s'élevait à 95 777 en 1961; de 80 294 qu'il était en 1966, il est passé à 61 257 en 1971. Ces fermes, occupant 52 150 km carrés en 1966, ne totalisaient que 43 712 km carrés en 1971. Malgré une croissance de la superficie moyenne par ferme, (de 65 hectares ou 0,65 km carré en 1966, à 71 hectares ou 0,71 km carré en 1971), cet agrandissement n'a pas suffi à combler le vide créé par l'abandon des terres.

### LES BARBARES DE LA VILLE

L'urbanisation s'approprie les meilleurs sols. La conversion presque irréversible des terres agricoles en territoire urbain en inquiète plusieurs, à juste titre d'ailleurs. Selon l'Institut de recherches sur les sols à Agriculture Canada, les pertes se chiffraient à 40 hectares (0,40 km carré) pour chaque augmentation de 1 000 habitants de la population urbaine. À ce rythme, en se fondant sur les projections démographiques, le Québec se verra privé de près de 3 000 km carrés en l'an 2000, soit 12,8 pour cent de ses meilleurs sols. Ainsi, chez nos voisins ontariens, il disparaît depuis 5 ans 17 hectares (0,17 km carré) de terres cultivées à toute heure du jour ou de la nuit.

Quels sont les principaux responsables de cette situation? Les grandes villes évidemment. Surtout à cause de leur développement anarchique. Non pas qu'il faille éliminer l'urbanisation, mais tout au moins l'encadrer pour éviter les erreurs irréparables. De 1956 à 1966, Montréal a englouti près de 260 km carrés au détriment précisément de son «jardin potager»: l'Île Jésus, et ses 120 km carrés, se prêtait très bien à la culture maraîchère. Depuis, durant les dix dernières années, plus de 1 200 km carrés sont passés entre les mains des spéculateurs. Et la mutilation du territoire agricole continue. On prend 350

km carrés pour l'aéroport de Mirabel, 100 km carrés pour la route 20... Dans la région agricole par excellence, Saint-Hyacinthe, le processus est le même. Cette région, qui compte 84 pour cent des terrains les plus propices à l'agriculture, est aussi grugée par la spéculation urbaine: 210 km carrés ont déjà été requis pour l'agrandissement des villes et 600 km carrés sont présentement sous spéculation. Québec n'échappe pas à cette maladie des grandeurs: plus de 140 km carrés de bonnes terres ont cédé la place à la ville en 10 ans. Est-ce à dire que la petite surface de 4 km carrés présentement convoitée à Saint-Augustin est négligeable par rapport à ces immenses territoires déjà perdus?

N'en croyons rien. Considérons plutôt les conséquences de ces pertes sur la production alimentaire au Québec. En moins de 20 ans, cette dernière est tombée de 60 à 40 pour cent; le Québec doit maintenant compter, pour son alimentation, sur l'importation de 60 pour cent de ses aliments. De là, une dépendance grandissante vis-à-vis des autres provinces et des autres pays, alors que le Québec pourrait s'autosuffire à plus de 90 pour cent, ou du moins pourrait mieux valoriser ses ressources agricoles dans le processus d'échanges avec d'autres pays. Les statistiques agricoles prouvent qu'il faut en moyenne près d'un hectare (0,01 km carré) pour nourrir un habitant; nous avons donc besoin, au Québec, de 60 000 km carrés de culture pour alimenter toute la population. Si l'on compare ces données aux surfaces arables mentionnées précédemment, le Québec n'a rien à perdre. Il est même urgent de freiner la perte des ressources en terres agricoles.

Un calcul rapide nous permet de constater les conséquences de l'occupation par les villes des meilleurs sols agricoles. Il faudra peut-être 2 ou 3 fois plus de sols de classe 4 pour donner des rendements égaux à des terres de classe 1 avec, pour effet, un

### La ville gruge la campagne

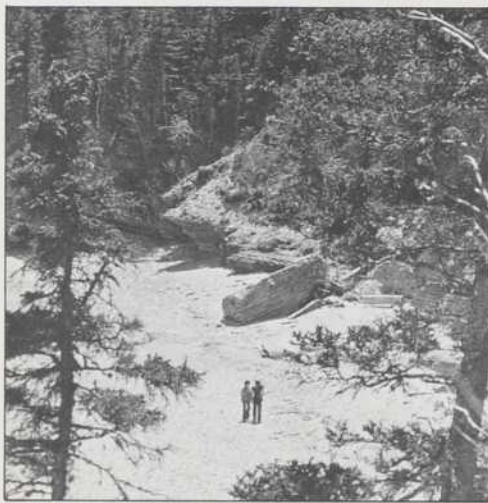
*L'urbanisation s'approprie les meilleurs sols agricoles. Ainsi, on estime à 0,4 kilomètre carré la perte subie pour chaque augmentation de 1 000 habitants de la population urbaine.*

accroissement du coût des aliments. Ainsi, au fur et à mesure que l'agriculture est repoussée vers les terres marginales, les difficultés et les coûts augmentent, tandis que le rendement et la variété des productions diminuent.

### PAS DES TISANES...

Les remèdes à cette situation sont peu nombreux, mais bien connus. Maintenant que le cri d'alarme est lancé, particulièrement par les agronomes et les ingénieurs forestiers, on doit prendre les moyens de surveillance et de contrôle pour limiter les dégâts à court terme et améliorer la situation dans le futur. Le principe est simple: il faut reconnaître l'importance des sols tant agricoles que forestiers, afin de mettre en valeur les meilleures terres, les protéger contre des utilisations autres et récupérer les sols encore disponibles, mais destinés à d'autres fins. Le zonage des territoires, plus particulièrement celui des terres agricoles et forestières, est un de ces outils qui permettraient un développement plus rationnel dans l'espace. Ainsi seraient évités les gaspillages courants au Québec: alors que dans une zone urbaine bien planifiée, les urbanistes proposent une moyenne spatiale de 43 hectares (0,43 km carré) par mille habitants, Montréal peut s'accorder 150 hectares (1,5 km carré) et Québec 400 hectares (4 km carrés) par mille habitants. Le gaspillage n'est-il pas évident? Et il continue toujours. Les événements de Saint-Augustin sont là pour en témoigner.

On est prêt à sacrifier 4 km carrés de terres à haut potentiel agricole sous prétexte que la vocation agricole n'existe plus. Les données ne manquent pas pour appuyer une telle assertion. Le village de Saint-Augustin, d'une superficie de 90 km carrés, regroupe 55 agriculteurs qui exploitent un septième du territoire municipal, soit 13 des 27,5 km carrés de terres arables disponibles. Les autres 14,5



### Désert à touristes

*Pour les besoins du développement touristique, le gouvernement fédéral a réquisitionné les terres nécessaires pour le parc Forillon, en Gaspésie, imposant ainsi l'expropriation à tous ceux qui habitaient cette région.*

km carrés de terres agricoles appartiennent présentement à différents spéculateurs. Le reste du territoire est partagé entre le secteur public (8,8 km carrés), le secteur résidentiel (2,6 km carrés), les surfaces boisées ou pavées, et les cours d'eau. Les statistiques fiscales, les transactions immobilières et les permis de construction sont tout aussi significatifs. Les investissements sur les fermes ont diminué à Saint-Augustin, alors qu'ils ont augmenté dans le comté de Portneuf et dans le Québec; aucun crédit agricole n'a été accordé à l'intérieur de la municipalité depuis 1971, et parmi les 17 propriétaires délogés par la Communauté urbaine de Québec (C.U.Q.), 4 seulement sont des cultivateurs de profession. À l'intérieur du parc industriel projeté, les sols en friche occupent 70 pour cent de l'espace, sols atteints de la maladie de la spéculation.

C'est donc clair: la vocation agricole de ce territoire n'existe plus. Cependant, son potentiel agricole n'est pas disparu pour autant, et est exploitable à condition de prendre les mesures nécessaires. Si la municipalité de Saint-Augustin a choisi le zonage agricole de ses plus belles terres, il ne faudrait pas laisser les pressions d'administrateurs supramunicipaux profiter de la protection de ces terres pour y amener une industrie lourde. Parce qu'alors, le zonage perd tout son sens. Il protège, bien sûr, contre des utilisations anarchiques par des spéculateurs privés. Mais pouvons-nous accepter que ce soient des édiles municipaux, des promoteurs supramunicipaux, ou des fonctionnaires qui, prenant la relève des spéculateurs privés, déterminent impunément des utilisations dites prioritaires, même si ces utilisations viennent contredire la vocation en fonction de laquelle un territoire a été «zoné»? La question est posée, la question même du zonage. Qu'est-ce que le zonage, à quoi sert-il et de quelle manière peut-on l'utiliser pour orienter le développement de façon rationnelle?

## QUI PEUT VOUS EXPROPRIER

Le propriétaire n'a plus l'assurance de conserver ses biens. Les autorités municipales exercent très peu de contrôle sur l'utilisation de leur sol. L'administration provinciale peut difficilement préserver l'intégrité de son territoire. Pourquoi? Parce que le droit de propriété s'est pour ainsi dire désintégré, pour faire place aux exigences du bien commun et du progrès social.

Ainsi, le droit *traditionnellement absolu* de propriété individuelle et la reconnaissance d'entités administratives bien délimitées sont illusoirs. Depuis quelques années des centaines d'organismes, du conseil des ministres aux commissions scolaires en passant par la compagnie d'électricité, sont dotés de pouvoirs directs ou indirects d'expropriation. Avec pour conséquence qu'un certain jour, quelqu'un entre chez vous et vous annonce la bonne nouvelle de votre expropriation! Un gentil papier vous renseigne sur les conditions de transfert de vos biens à l'expropriant et sur les délais prévus pour votre départ! Et vous pensiez être chez vous... Votre droit *inaliénable et sacré* de propriété peut être bafoué de la sorte à n'importe quel moment, avec la bénédiction de la loi.

Quelles lois reconnaissent tous ces pouvoirs d'expropriation? Plusieurs, et pour des fins très diverses. Les deux plus importantes sont sans contredit les lois générales sur l'expropriation, l'une fédérale, l'autre provinciale. La première reconnaît à la Couronne le pouvoir d'exproprier tout droit réel immobilier dont elle a besoin pour un ouvrage public ou pour toute autre fin d'intérêt public. Le Québec, pour sa part, s'est doté d'une loi de l'expropriation (la loi 38) qui, partiellement en vigueur, prévoit des procédures d'expropriation visant à protéger les droits des expropriés, entre autres un tribunal à la disposition des déposés.

Ces pouvoirs généraux ne sont pas les seuls: des ministères fédéraux et provinciaux, des organismes para-publics ou régionaux, des entreprises d'État et même privées bénéficient de privilèges d'expropriation pour leurs besoins spécifiques. Il serait trop long et fastidieux de faire la liste exhaustive de tous ces organismes-expropriants et des sources légales de leur pouvoir. Nous pouvons toutefois mentionner quelques-uns des cas qui sont, en même temps que des atteintes au droit individuel de propriété, des limites à la capacité municipale de zoner.

**Pour un AÉROPORT**, tous le savent maintenant, le ministre des Transports (fédéral) utilise couramment ses pouvoirs d'expropriation.

**Pour des PORTS, des CANAUX, des BARRAGES** et d'autres travaux sur les cours d'eau, plusieurs ministères ainsi que des sociétés d'État peuvent requérir les terrains nécessaires.

**Pour des CHEMINS DE FER**, les compagnies peuvent exproprier les bandes de terrain exigées pour la circulation de leurs engins.

**Pour les ROUTES et les PONTS**, les ministères responsables des transports peuvent déterminer les tracés adéquats et obtenir les terrains pour leur réalisation.

**Pour le transport de l'ÉLECTRICITÉ, de PÉTROLE et de GAZ**, des entreprises privées ou étatiques sont dotées du pouvoir d'expropriation des terrains propices au passage de lignes électriques ou de pipelines.

**Pour des PARCS ou des RÉSERVES**, trois ou quatre ministères fédéraux ou provinciaux peuvent choisir les sites qui leur conviennent.

**Pour les CENTRES INDUSTRIELS**, le ministère de l'Industrie et du Commerce peut acquérir les terrains nécessaires au développement industriel des villes ou des communautés urbaines.

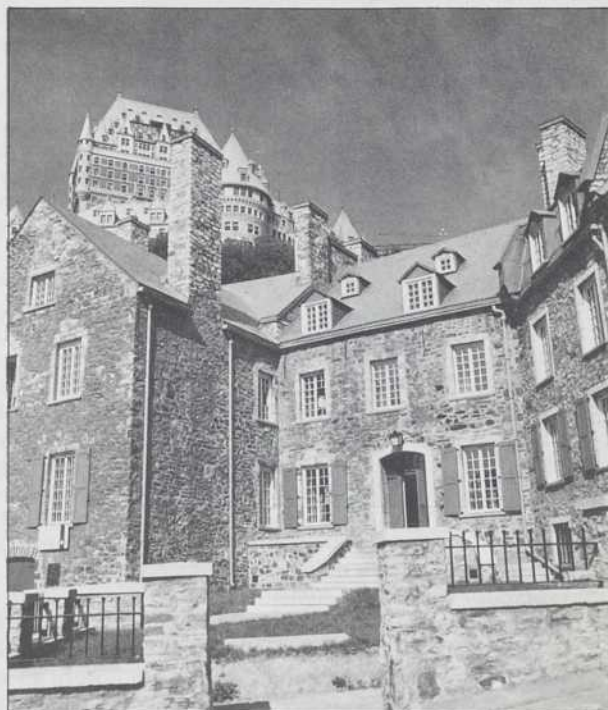
**Pour les ÉCOLES et les UNIVERSITÉS**, le ministre québécois de l'Éducation et les commissions scolaires peuvent exproprier de façon à faire place aux institutions.

**Pour les HÔPITAUX et les CLSC**, les ministères des Affaires sociales ou des Travaux publics peuvent exproprier en vue de construire tout immeuble aménagé à de telles fins.

**Pour les BUREAUX DE POSTE, les POSTES DE POLICE ET DE POMPIERS, les PRISONS**, diverses administrations se sont vu reconnaître le droit d'expropriation pour établir ces services administratifs.

**Pour les ÉGLISES, les PRESBYTÈRES et les CIMETIÈRES**, des pouvoirs ont été conférés aux corporations intéressées afin d'acquérir les biens nécessaires à la pratique du culte.

direction générale du tourisme



**On ne «rénove» pas les gens...**  
*La rénovation sert de justification à l'expropriation de certains quartiers, comme ce fut le cas pour la Place Royale à Québec.*

**... DE LA SAUCE À SPAGHETTI!**

Avant de donner une définition théorique du zonage, essayons d'en déceler au travers des habitudes administratives en usage actuellement, la conception pratique. Il faut d'abord mentionner qu'aux États-Unis, on hésite de plus en plus à parler de zonage tellement il s'agit d'une notion complexe, vague et confuse dans l'esprit des gouvernants. Ne nous surprenons pas de retrouver peu de logique à travers le fouillis administratif et juridique que constitue le zonage tel qu'appliqué au Québec.

Le zonage, c'est-à-dire le droit de diviser son territoire en zones d'utilisations distinctes, est un pouvoir récent des municipalités. C'est en 1941 que cités et villes acquièrent le droit de diviser leur territoire en zones pour fins de construction; en 1945, les mêmes pouvoirs sont reconnus à toute corporation municipale.

Ce pouvoir de réglementer l'utilisation du sol et la construction est marqué par le concept de nuisance. L'autorité municipale doit intervenir pour éviter les inconvénients dus à une mauvaise utilisation de la propriété privée. La technique de zonage, alors comprise dans son sens le plus strict, consiste à prohiber certaines usages du sol dans des secteurs donnés, en les regroupant par fonction et en les isolant les uns des autres.

Dès le début, comme cela touchait des questions d'intérêt local, le pouvoir de zoner a été délégué par les autorités provinciales aux municipalités. Aussi, à l'origine, le zonage, en tant que mécanisme juridique, a-t-il été intégré aux lois municipales. Cependant, malgré l'étendue apparente des pouvoirs ainsi accordés aux municipalités (en matière d'utilisation du sol), le caractère négatif ou prohibitif du zonage a eu pour résultat de limiter son action à un simple contrôle de quelques aspects du développement urbain.

**DES BARRIÈRES DANS LA VILLE**

Historiquement, le zonage a donc fait partie des responsabilités municipales. Voyons comment les édiles municipaux ont su employer leur pouvoir de réglementation. Près de 95 pour cent des municipalités du Québec ayant plus de 5 000 habitants recourent à la pratique du zonage. Et de façon assez dynamique si l'on se fie à l'abondance de la réglementation. L'analyse de celle-ci a permis aux chercheurs de l'Institut d'urbanisme de l'Université de Montréal de déduire les conceptions sous-jacentes au contrôle de l'utilisation du sol.

Vis-à-vis toute la latitude dont jouissent les municipalités quant à l'exercice de leur pouvoir de réglementer certains usages et même d'en interdire d'autres sur tout le territoire, seul l'examen des différents règlements permet de distinguer les critères qui guident les choix et de définir les limites de ce pouvoir.

À partir des règlements de zonage de Brossard (adoptés en 1972) et de Laval (adoptés en 1970), et s'inspirant des habitudes de grandes villes, Montréal et Québec, on peut établir une typologie recouvrant l'ensemble des usages prévus dans la pratique du zonage québécois. Les différentes activités humaines requièrent des espaces spécifiques. Ces activités, qui déterminent les fonctions urbaines, ont amené les administrateurs urbains à retenir six affectations possibles du sol: agricole résidentielle, commerciale, industrielle, récréative commerciale (golfs, ciné parcs, etc) et récréative publique (parcs, espaces verts, etc). Ces affectations, utiles pour bien comprendre les fonctions de la ville, sont toutefois trop générales pour se traduire en répartition des espaces urbains. Elles sont ainsi subdivisées en catégories, à l'aide de critères plus précis et tangibles.

La compatibilité entre les activités et leurs exigences d'occupation du sol constituent des critères courants; ils sont comptabilisés la plupart du temps par deux

indices: le coefficient de densité d'occupation et le degré de nuisance. Ce dernier est très complexe à déterminer, surtout que l'on ne dispose pas d'une échelle de tolérance aux nuisances (le bruit, les poussières, les radiations, les pollutions) pour ordonner les usages entre eux. Malgré cette lacune, on les a classifiés de façon empirique et fragmentaire, déplorons-le, selon le type de nuisances qu'ils supposent pour le voisinage. Ces critères de classification entraînent comme inconvénients l'isolement de ces activités et même la création de classes sociales. Aussi remarquons-nous le nombre de quartiers populaires, à forte densité, coupés de quartiers bourgeois à densité faible; pour ces derniers, les quartiers populaires peuvent même être considérés comme nuisances!

**UNE LOI POUR LES CAS PARTICULIERS**

Ces différentes catégories d'usages se voient réserver des zones bien délimitées à l'intérieur du territoire municipal. Toutefois, l'étude de l'évolution des règlements municipaux au fil des années démontre que les zones désignées sont très fluides et subissent de multiples exceptions. En plus du règlement de zonage, constituant un document de base auquel référer en cas de conflit, des amendements viennent très souvent relativiser ou changer l'esprit du zonage. Par rapport au règlement de zonage qui touche l'ensemble du territoire municipal, recouvre tous les usages et délimite les zones dont l'affectation est précisée, l'amendement est plus spécifique: il peut porter sur une parcelle du territoire et sur une classe d'usages; son incidence est donc localisée et partielle.

La fréquente nécessité de tels amendements a transformé la réglementation très générale qu'est le zonage en un outil de décision pour des cas particuliers. L'étude de ces amendements révèle un fait



### Dépendre des autres

*Le Québec doit maintenant importer 60 pour cent de ses aliments, alors qu'il pourrait s'autosuffire à presque 90 pour cent. Mais la superficie occupée par les fermes et le nombre de celles-ci ne cessent de diminuer.*

troublant: la majorité d'entre eux ont pour objet de très petites parcelles de territoire et même, un seul terrain. Cette caractéristique lui a valu le nom de zonage parcellaire ou *ponctuel*, lequel a été décrit comme l'«antithèse d'une planification rationnelle» par la Commission provinciale d'urbanisme (la Commission La Haye). C'est cette pratique qui permet de camoufler des décisions individuelles, ou à l'avantage d'un seul propriétaire, souvent au détriment de la communauté, qui autorise les dérogations au règlement de zonage préalablement adapté, qui fait pousser une station d'essence dans votre quartier résidentiel, qui rend même le zonage parfaitement inefficace.

Le droit reconnu aux municipalités d'amender leur règlement de zonage constitue en fait une catastrophe au point de vue de l'organisation rationnelle du territoire: l'addition d'utilisations ponctuelles du sol, imposées par des besoins particuliers, écarte évidemment toute possibilité d'aménagement selon un plan d'ensemble. Ce droit en a donc fait un outil au service des intérêts politiques ou économiques des individus, au mépris de

toute planification sensée. Les promoteurs ont bien compris les immenses possibilités de rezonage parcellaire; ceci explique les abus, dus souvent à un manque de clairvoyance des autorités municipales. Peut-être parfois à l'indifférence des propriétaires voisins qui ont à leur disposition des recours pour les protéger. Peut-être aussi à une complicité malsaine...

### L'ENNEMI NO 1: LA LOI

Ces difficultés d'application du zonage au niveau municipal sont fortement minimisées par le faible contrôle réel qu'ont les municipalités sur l'utilisation de leur territoire. En effet, si l'on ne retient que les secteurs où l'autorité municipale peut s'exercer de façon exclusive, il ne reste à toute fin pratique que le secteur résidentiel. Car les décisions d'implantation de la plupart des équipements relèvent d'autres paliers administratifs: les routes, les ponts, les parcs, les écoles, les hôpitaux, les prisons, les églises, les presbytères et même... les cimetières échappent au contrôle des municipalités. Finalement, ces dernières ne peuvent résoudre que des points mineurs et

## & SI C'ETAIT TON TOUR ?

La nouvelle loi 38, la loi québécoise de l'expropriation surnommée la «loi de l'exproprié», permet à celui-ci de bénéficier de moyens légaux pour se défendre. C'est dire qu'une fois le principe de l'expropriation accepté, l'individu affecté peut en contester les conditions devant le tribunal de l'expropriation et ce, aux frais de l'expropriant! D'ailleurs, la nouvelle loi prévoit que l'expropriant ne pourra prendre possession du bien négocié sans avoir rempli certaines dispositions préparatoires. Ces conditions donnent le temps à l'exproprié de faire valoir ses droits.

Ces dernières mesures deviendront obligatoires à partir du premier avril 1976, de même que l'intervention du tribunal dans tout processus d'expropriation. En attendant, devant l'empressement des expropriants avant l'entrée en vigueur des nouveaux règlements, l'individu lésé doit demander l'intervention du tribunal en déposant une demande aux greffes. Le tribunal est itinérant. Il est prévu pour protéger les droits des expropriés; il revient alors à l'expropriant de faire la preuve du bien-fondé de ses exigences.

Ainsi, on est encore un peu chez soi et on peut défendre son bien. À l'exemple de cet exproprié de Forillon qui aura droit de déplacer sa résidence hors des limites du parc, malgré l'interdiction catégorique du ministère des Travaux publics. Après une guérilla juridique de cinq ans, et grâce à l'intervention du tribunal d'expropriation, il aura sauvé ses biens du feu et de la démolition. Sort imposé à tous les autres bâtiments expropriés.

Cet exproprié entêté avait résisté à toutes les poursuites intentées contre lui pour le forcer à quitter

sa propriété. L'ordre formel d'expulsion est venu en mai 1975, de la part de la Cour supérieure, habilitée à trancher les conflits quant à la validité de l'expropriation. C'est donc à cette Cour civile qu'il faut s'adresser si on veut contester le droit d'expropriation dans le cas qui nous affecte. Toutefois, les procédures civiles qui s'ensuivent n'empêchent pas le recours au tribunal de l'expropriation pour obtenir un traitement équitable advenant une expropriation inévitable.

Dans le même ordre d'idées, au niveau de la politique municipale, il existe des recours pour les propriétaires qui se sentiraient lésés dans leurs droits. Les municipalités ont le devoir de consulter leurs citoyens avant de changer la vocation d'une partie de leur territoire. Selon la loi des cités et villes, les individus peuvent alors exercer des pressions sur leurs représentants pour éviter le troc de territoires contre des avantages fiscaux, avantages prisés par les édiles municipaux. Par certaines modalités très simples, les électeurs propriétaires peuvent obtenir la tenue d'un référendum, advenant un changement d'affectation d'espaces déjà zonés.

Le territoire zoné reste ainsi sous l'emprise de l'administration municipale: aux administrateurs et à ceux qui les élisent de veiller au grain!

#### Tribunal de l'expropriation:

QUÉBEC: Greffes du Tribunal  
930, Chemin Sainte-Foy  
5ième étage

MONTREAL: Greffes du Tribunal  
360 ouest, Saint-Jacques

Les promon-  
res possibi-  
explique l-  
que de  
unicipales  
ance des  
à leur dis-  
otéger. Peu  
malaine...  
OI  
du zonag-  
ment mini-  
el ou ont  
on de leur  
ne retiend-  
unicipale pe-  
y, il ne reste  
teur résida-  
ion de la  
lévent d'au-  
utes; les po-  
taux, les  
yères et m-  
au contrô-  
es derniè-  
oints min-



éditeur officiel du québec

◀ On n'arrête pas le progrès  
Les autoroutes sont souvent construites sur des terres à haut potentiel agricole. Ainsi, 100 kilomètres carrés ont été accaparés par l'autoroute 20.

▼ Longueuil  
Sur 199 amendements au règlement de zonage de Longueuil, 55 ont été identifiés comme zonages ponctuels!

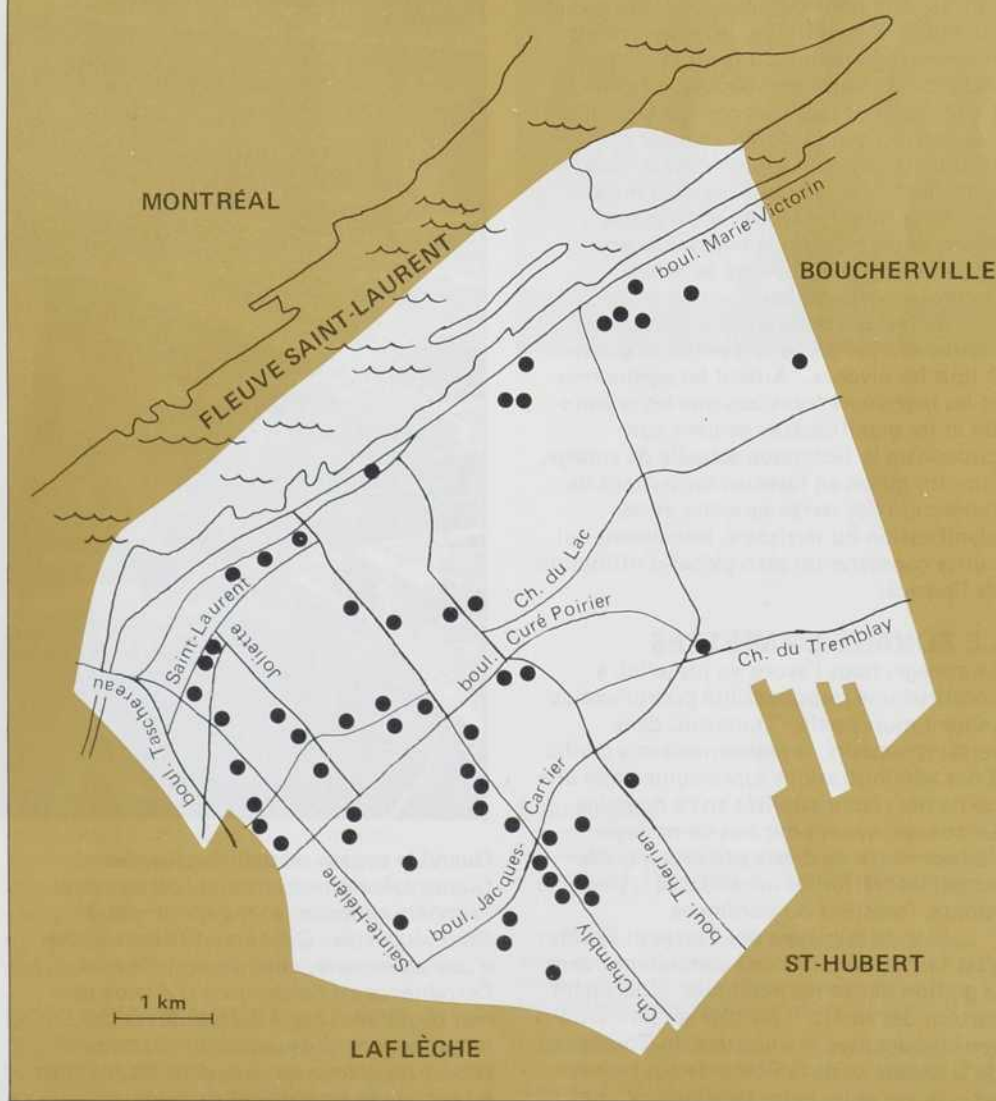
marginiaux; le règlement de zonage apparaît alors accessoire sinon inutile. Chose certaine, il n'est sûrement pas un instrument juridique et provisionnel d'aménagement du territoire et de planification.

Tant et si bien que l'inévitable est arrivé: d'abord conçu pour protéger les droits de la propriété privée, il est devenu un simple outil de «petite politique municipale» entre les mains des autorités locales. La pratique du zonage ponctuel a fait du zonage un instrument de favoritisme au service des classes privilégiées: les propriétaires, les promoteurs, les investisseurs..., instrument qui permet la réalisation d'ambitions personnelles au détriment de l'intérêt de la collectivité. Pour n'en retenir qu'un exemple très frappant: les villes d'aujourd'hui appartiennent à quelques propriétaires, bien qu'elles soient habitées par une majorité de locataires qui, eux, n'ont aucun droit de regard sur l'utilisation des terrains de leur voisinage.

Cette situation semble d'ailleurs encouragée par les tribunaux. Les juges et les avocats, surprotecteurs des droits acquis et premiers défenseurs de la propriété privée, contrôlent de façon très stricte et limitative l'exercice du pouvoir de zoner —vu comme une oppression du droit de propriété— et les règlements de zonage qui en découlent. Le résultat est prévisible: une consolidation de l'état de fait (statu quo) et une extension des tendances actuelles. L'orientation du développement municipal se fait en quelque sorte dans les tribunaux.

La jurisprudence québécoise en ce domaine contraste avec celle des provinces anglo-canadiennes. Une étude d'un professeur de droit à l'université Laval, M. Lorne Giroux, portant sur tous les cas juridiques concernant le zonage, a mis en évidence cette spécificité de la jurisprudence québécoise, surprotectrice des droits privés. Cette étude révèle qu'il est illégal de zoner

Carte de Longueuil  
Localisation des zonages ponctuels à Longueuil 1965-1973



## Les sols agricoles du Québec

Classement d'après leur potentiel\*

Classement d'après leur utilisation actuelle\*\*

Classe	Catégorie	Superficie km <sup>2</sup>	Superficie cumulée km <sup>2</sup>	Classe prédominante	Catégorie	Superficie km <sup>2</sup>	Superficie cumulée km <sup>2</sup>
1	productivité très élevée	59		1, 2 et 3 (défrichés)	Aa Sols très bons à potentiel élevé	1 567	
2	productivité élevée	942	1 001				
3	productivité moyenne	1 347	2 348				
4	productivité basse	2 795	5 143	4 (défrichés)	Ab Sols moyens à potentiel moyen	732	2 299
5	prairies améliorées						
6	prairies naturelles	857	6 000	5 (défrichés)	Ac Sols médiocres à potentiel limité	199	2 498
7	improductifs						
0	organiques (tourbières)	1 252					

\* D'après la compilation de l'inventaire des terres du Canada, Publication 1556, Agriculture Canada

\*\* D'après la méthodologie de zonage des terres selon leur potentiel, Document no 2, O.P.D.Q., Québec, 1972

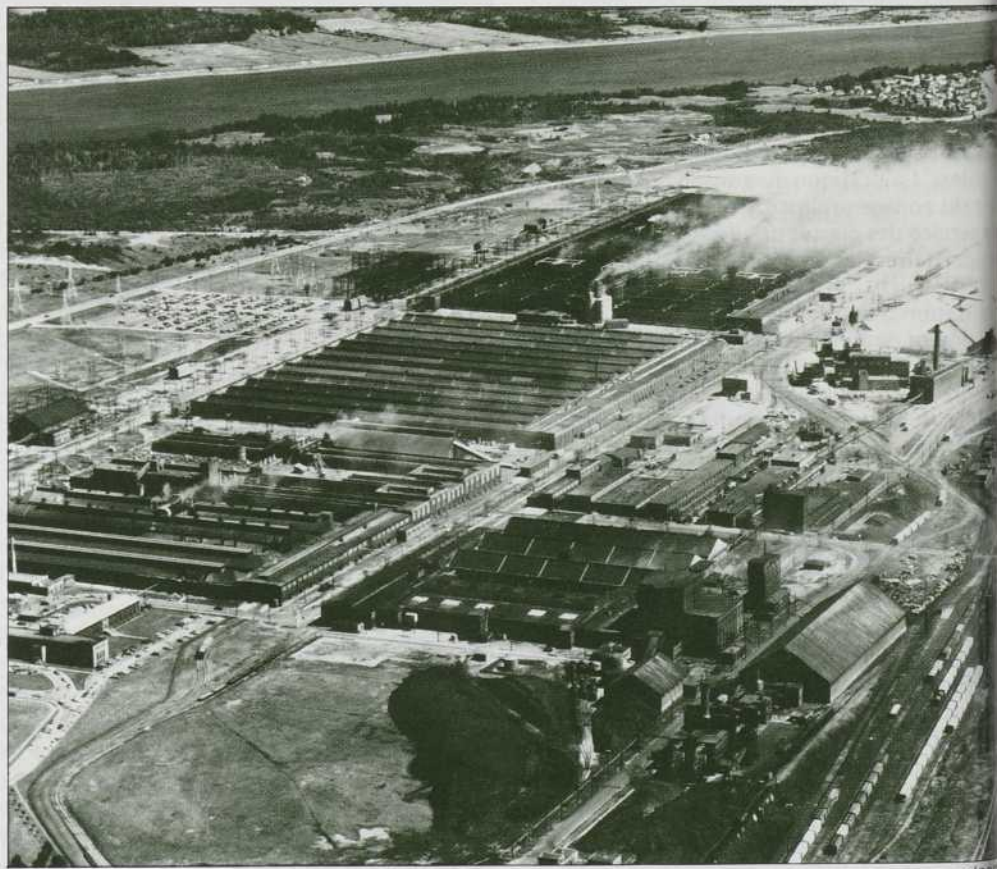
un territoire quand le règlement désavantage un seul individu, même s'il vise le bien commun. Au contraire, le règlement est reconnu légal même s'il favorise un seul individu, au détriment de tout un quartier. De là, les abus flagrants comme ceux mis à jour par la Commission d'enquête sur l'administration de Ville d'Anjou. Des règlements spéciaux ont permis l'installation de postes d'essence sur certaines parcelles de terrains; la plus-value ainsi obtenue a souvent profité au même promoteur immobilier!

Il n'est pas surprenant alors que cet instrument juridique soit remis en question à tous les niveaux. Autant les agronomes et les ingénieurs forestiers que les urbanistes et les planificateurs veulent voir disparaître la technique actuelle de zonage, à moins qu'on en fasse un instrument de protection des terres agricoles et de planification du territoire, instrument qui puisse consacrer un plan global d'utilisation de l'espace.

## LE ZONAGE EN MIETTES

Le zonage, nous l'avons vu jusqu'ici, a constitué une responsabilité presque exclusivement municipale. Toutefois, dans certains secteurs, le gouvernement a confié à des administrations supramunicipales une partie des responsabilités en ce domaine. Le zonage, ayant pour but de partager l'espace entre les divers utilisateurs, vise autant les territoires urbains que les espaces ruraux, forestiers ou nordiques.

Ainsi le ministère des Terres et Forêts s'est fait reconnaître une compétence dans la gestion des terres publiques. S'occupant surtout des forêts, il partage ses juridictions territoriales avec le ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche de qui relèvent les réserves et les parcs provinciaux. Le



Quand le zonage ne signifie plus rien  
Quatre kilomètres carrés de bonnes terres,  
«zonées» agricoles, sont expropriées à  
Saint-Augustin. C'est pour la construction  
d'une aluminerie, nous dit-on. De plus,  
l'expérience de l'aluminerie d'Arvida per-  
met de prévoir, entre autres, que si ce  
projet se concrétise, aucune industrie  
laitière ne pourra survivre dans les environs  
en raison des émanations de fluor.

ministère de l'Agriculture, quant à lui, a la responsabilité des sols agricoles. Le zonage des terres agricoles est d'une urgente nécessité pour l'agriculture et, pour répondre à ce besoin pressant, le ministère a élaboré un projet de loi... que tous attendent encore. D'autres ressources sont difficilement dissociables de l'utilisation du territoire: l'eau, la faune, les biens culturels et le patrimoine naturel. Plusieurs ministères se partagent la gestion de ces différents secteurs. Les plus importants sont les ministères des Richesses naturelles et de l'Environnement pour l'eau, le ministère des Terres et Forêts et celui du Tourisme, Chasse et Pêche pour la faune.

Il ne faut pas oublier non plus le ministère des Transports, responsable des axes de communications, par exemple les réseaux routiers qui ne sont pas sans affecter les utilisations du territoire. Cette division des responsabilités a comme conséquence l'absence de planification réelle. Dans ce contexte de planification physique, le zonage deviendrait un outil d'organisation optimale de l'espace et de gestion rationnelle des ressources. Au sens le plus large, le zonage constitue une opération technique qui permet de délimiter concrètement des espaces réservés à des utilisations choisies d'après les ressources disponibles dans telle portion du territoire. Ce découpage se fonde sur des considérations d'ordres écologique, économique et sociologique.

## DE COMMISSIONS EN COMMISSIONS

Mais comment faire du zonage cet outil renouvelé et prévisionnel, intégré au processus de planification et d'aménagement? Instituée en 1963, la Commission provinciale d'urbanisme (Commission La Haye) s'est, la première, attaquée au problème. Ses recommandations, sur le plan administratif, ont été actualisées par la création de l'Office de planification et de développement du Québec (OPDQ) et d'une Direction de l'urbanisme au ministère des Affaires municipales. La Commission a aussi tenté de conférer au zonage une perspective positive dans l'optique de la planification de l'espace.

À la suite du rapport de la Commission La Haye, déposé en 1968, plusieurs versions de loi ont vu le jour. La plus récente, intitulée: *Avant-projet de loi de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire*, est issue du ministère des Affaires municipales, à l'automne 1972. Ce projet de loi propose un zonage prévisionnel et global à l'intérieur duquel le rôle de l'OPDQ est primordial. Une commission interministérielle de l'Aménagement du territoire est instituée au sein de l'Office dont le rôle est d'amener les municipalités à s'asseoir à une même table pour coordonner leurs actions qui ont des incidences sur l'utilisation du territoire et de ses ressources. L'Office voit ensuite à la préparation de schémas d'aménagement pour chacune des régions administratives du Québec, schémas qui doivent comprendre entre autres les grandes vocations et les directives générales d'affectation du sol.

Toutefois, pour différentes raisons, ce projet de loi dort encore sur les tablettes gouvernementales. Aussi, pour combler ce vide en matière d'aménagement du territoire québécois par un zonage global, plusieurs organismes tentent de se servir de cet outil pour gérer une partie du territoire et de ses ressources, trop souvent en considération de leur unique préoccupation sectorielle.

C'est ainsi que le projet de loi-cadre du ministère du Tourisme, Chasse et Pêche vise surtout à établir une distinction entre différentes sortes de parcs: c'est beaucoup plus un zonage administratif qu'autre chose. Quant au projet de loi de zonage du territoire forestier par le ministère des Terres et Forêts, malgré la consécration de forêts de protection en plus des forêts de production, il laisse la très grande majorité des territoires forestiers non zonés.

Le projet le plus connu, celui du ministère de l'Agriculture, demeure aussi une action sectorielle, même s'il s'attaque au problème crucial de la spéculation foncière sur les terres à haut potentiel agricole. Enfin, le ministère des Richesses naturelles envisage de se doter du pouvoir de zonage des terres inondables pour protéger les citoyens et diminuer les dommages dus aux inondations printanières.

Le seul ministère qui jouisse à proprement parler d'une compétence en matière de zonage est le ministère des Affaires culturelles. La proclamation de la qualité historique d'un site, en faisant un arrondissement historique, soustrait ce site à des interventions non coordonnées ou permises par le ministère. De fait, l'expérience passée est toutefois négative. Il suffit, par exemple, de regarder l'île d'Orléans, ce site historique qui a servi de tremplin aux lignes de transport d'électricité, pour leur saut au-dessus du fleuve!

Ces multiples tentatives ont rendu encore plus évidente la nécessité d'un contrôle étatique ou, du moins, d'une action coordonnée au niveau gouvernemental. Ainsi les gouvernants ont formé en 1974 un Comité interministériel sur le zonage, relevant de l'Office de planification et de développement du Québec. Ce Comité s'est efforcé de délimiter le champ d'action de chacun des ministères ayant une juridiction en ce domaine. L'analyse des différents projets de loi à incidence sur le zonage a permis au Comité de souligner le besoin d'une intervention globale, plutôt que sectorielle, en vue de l'aménagement du territoire québécois. Dans cette optique, le comité a recommandé la création d'une commission permanente préoccupée de toutes les questions relatives au zonage. Cette commission existe maintenant et est rattachée à l'OPDQ. La Commission interministérielle sur l'aménagement du territoire a repris du Comité interministériel le dossier du zonage; elle doit voir à harmoniser les différentes actions gouvernementales en matière de zonage.

## CONQUÉRIR NOTRE ESPACE

Cependant, la loi qui assure le zonage du territoire québécois dans son ensemble n'existe pas encore. Pas plus, que la loi de

zonage des terres agricoles qui devait assurer la protection des sols arables du Québec. Les pressions sont donc nécessaires pour accélérer l'adoption d'une loi québécoise du zonage.

Peut-être devrions-nous ajouter notre voix à celles des ingénieurs forestiers qui, à la suite de leur congrès annuel sur le zonage, ont demandé au gouvernement une loi au nom de la liberté et de la justice. Pour eux, c'est le moyen de reconnaître une volonté gouvernementale de procéder à une véritable *planification écologique* de l'utilisation du territoire. Planification où les critères écologiques sont considérés sur le même pied que les critères économiques, sociologiques et politiques. Planification où l'espace n'a pas seulement une valeur économique, mais également biologique, esthétique et scientifique. Planification qui suppose le recours à un outil capable de résoudre les conflits entre les divers utilisateurs de l'espace et de coordonner les actions de tous ces intervenants sur le territoire: le zonage intégré de l'ensemble du territoire québécois!



## Bibliographie

Réjane Charles, *Le Zonage au Québec, un mort en sursis*, Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, 1974

L'Ordre des agronomes du Québec et l'Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, *Le zonage intégré du territoire québécois: une urgence (vers une méthodologie du zonage régional)*, mai 1975

*L'Habitat et son milieu*, Les Cahiers de Droit, Vol. 16, no 2, Les Presses de l'université Laval, Québec, 1975

# LA SOLUTION « DÉCHETS »

par Joseph Risi

## Comment on pourrait utiliser l'énergie solaire comme source alimentaire par l'intermédiaire de la forêt.

Trouver des méthodes simples pour produire à bon marché des aliments en grandes quantités à partir de nouvelles sources permettrait à une partie importante de l'humanité de faire face à la grande pénurie alimentaire mondiale. On se rappelle trop bien des terribles périodes de famine qui ont décimé les populations pauvres de certains pays du Tiers-Monde. Dans les conditions actuelles de redistribution des richesses, la terre ne suffit plus à produire à elle seule assez de vivres pour nourrir près de quatre milliards d'êtres humains. Avec les progrès de l'hygiène et de l'immunologie, malgré les guerres meurtrières, la population du globe a presque triplé depuis un siècle. Cette explosion démographique a concouru à créer une disette de denrées alimentaires dans beaucoup de pays; la constante menace de famine n'est pas près de s'évanouir, au contraire.

En effet, il ne reste plus aujourd'hui que 1,6 milliard d'hectares de terres en culture pour nourrir les quatre milliards d'hommes, c'est-à-dire 0,4 hectare per capita alors qu'il faut 1,0 hectare de terre arable de qualité moyenne pour nourrir une personne convenablement. Ce déficit augmente par ailleurs à une allure vertigineuse, compte tenu de la disparition insensée des meilleures terres de culture dans tous les pays industrialisés. On sait que toutes les vieilles villes du monde se sont développées le long des grands fleuves, dans des bassins enrichis par les sédiments des mers préhistoriques (par exemple, la mer de Champlain qui a fertilisé la plaine du Saint-Laurent). Comme nous le démontre André Delisle (p. 10), ce sont les meilleures terres arables qui disparaissent, et rapidement, à cause de l'incurie des hommes: urbanisation à outrance, multiplication des parcs industriels, des autoroutes et des aéroports, sans parler de la spéculation dans d'immenses secteurs situés autour des grands centres.

### LA DÉCOUVERTE DU SIÈCLE

On cherche donc les moyens de combler le déficit grandissant en terres propres à la culture. Les suggestions pour augmenter la productivité agricole n'ont pas manqué, mais les projets proposés sont difficiles à réaliser en raison des coûts ou du danger de compromettre l'écosystème universel. Par exemple, irrigation des immenses déserts des régions tropicales et sous-tropicales et augmentation substantielle de la productivité des océans (protéines de poissons et du plancton). Mais aujourd'hui, une découverte importante des scientifiques américains L.A. Spano, J. Medeiros et M. Mandels démontre qu'on pourrait exploiter l'énergie solaire comme source alimentaire par l'intermédiaire des forêts et plus particulièrement des déchets de l'industrie du bois.

Le bois se compose d'environ 50 pour cent de cellulose, de 25 pour cent de lignine, de 20 pour cent d'hémicelluloses et de 5 pour cent d'un ensemble complexe d'autres ingrédients. Les hémicelluloses (qui, en plus de se différencier de la cellulose par leur structure moléculaire, s'en distinguent par leur solubilité dans l'eau ainsi que par leur digestibilité par les enzymes cellulaires) et la presque totalité de la lignine (substance à laquelle le bois doit sa rigidité et en partie sa résistance à la compression) entrent en solution au cours de la fabrication des pâtes chimiques selon les procédés classiques utilisés au Québec, tandis que la cellulose, insoluble dans les réactifs employés dans la cuisson, sert ensuite à la production du papier et de beaucoup d'autres produits de grande consommation dans l'industrie et le commerce.

La cellulose est un polysaccharide constitué d'un très grand nombre d'unités d'anhydroglucose (molécule de glucose moins deux atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène); par hydrolyse, elle redonnera donc autant de molécules de

glucose qu'elle contient d'unités. Cette hydrolyse peut être provoquée soit par des agents chimiques, soit par des enzymes.

Deux agents chimiques, l'acide sulfurique dilué à chaud et sous pression et l'acide chlorhydrique superconcentré, avaient été utilisés sur une grande échelle à cette fin en Allemagne au cours des deux guerres mondiales, en vue de suppléer à la carence de sucre. Le procédé, utilisant l'acide sulfurique, a même été mis à l'essai aux États-Unis (dans l'état de l'Oregon) vers la fin de la deuxième guerre mondiale, mais il fut abandonné, là comme ailleurs, après les hostilités, faute de rentabilité en temps de paix.

## UN CHAMPIGNON MANGEUR DE BOIS

L'hydrolyse enzymatique est produite par une enzyme appelée cellulase. Cette dernière ne se trouve que dans certains micro-organismes (bactéries et champignons). Comme aucune bactérie de la flore intestinale de l'être humain ne possède cette enzyme, celui-ci ne peut digérer la cellulose qu'il élimine sans la modifier. Le système gastro-intestinal des ruminants contient toutefois des bactéries produisant la cellulase capable de solubiliser par hydrolyse la cellulose du foin et des fourrages verts en la rendant assimilable. Comme cette enzyme agit à pression et température ordinaires, plusieurs chercheurs ont essayé d'utiliser des extraits de rumen à cette fin. Les résultats se sont avérés positifs à l'échelle expérimentale, en laboratoire, mais peu prometteurs à plus grande échelle; les enzymes du rumen n'étant pas faciles à extraire.

C'est dans ce domaine de l'hydrolyse enzymatique de la cellulose que la découverte des trois scientifiques américains intervient en offrant un procédé pratique pour la transformation de la cellulose des déchets de bois en glucose. Il s'agissait pour eux de trouver un micro-organisme facile à cultiver et synthétisant cette enzyme. Depuis une vingtaine d'années, ils ont essayé, systématiquement, de cultiver les milliers d'espèces de champignons sur un substrat de cellulose (ou de bois) pour finalement en identifier un seul qui soit spécifique, le *Trichoderma viride*: celui-ci transforme la cellulose en glucose par hydrolyse enzymatique — l'enzyme étant la cellulase — à 50 degrés Celsius, à pression ordinaire, avec un rendement allant jusqu'à 11 pour cent du poids de la cellulose de départ. Le rendement en glucose à partir du bois n'est évidemment que de l'ordre de 10 pour cent puisqu'environ la moitié seulement de celui-ci est constituée de cellulose. La pureté du sirop de glucose obtenu est satisfaisante et sa composition, constante. La suite des opérations de transformation du glucose est simple et, surtout, bien connue des ingénieurs chimistes.

Une des difficultés rencontrées par les chercheurs américains dans la sélection de ce champignon consistait à trouver le micro-organisme qui contient l'enzyme capable d'hydrolyser les deux formes de la cellulose.

Les fibres de cellulose sont en effet constituées d'une partie de cellulose amorphe, assez facilement hydrolysable et d'une importante fraction de cellulose cristalline qui l'est difficilement. Les enzymes qui transforment la cellulose amorphe en glucose, assez répandues dans la nature, sont constituées d'un complexe dit  $C_X$ , tandis que celles qui hydrolysent la cellulose cristalline avec un rendement satisfaisant sont excessivement rares et comprennent un complexe additionnel, désigné par  $C_1$ . Le champignon *Trichoderma viride* contient l'enzyme formée de ces deux complexes indispensables  $C_X$  et  $C_1$ .

## UN BOUILLON D'ENZYME

Le procédé des scientifiques américains consiste d'abord à produire l'enzyme, la cellulase. *Trichoderma viride* est cultivé sur de la cellulose déchiquetée en présence de sels nutritifs. Une fois sa croissance terminée, ses cellules sont fractionnées pour en extraire l'enzyme qui se trouve à l'intérieur. Par filtration, on débarrasse la solution des solides (entre autres les débris cellulaires) qui sont rejetés. Le filtrat clair de couleur paille qui en résulte, contient la cellulase dont on peut déterminer la concentration par différentes techniques. On transfère ce bouillon d'enzyme dans un réacteur dit de saccharification (appareil dans lequel se fait la transformation de la cellulose en sucre) où se trouve déjà une suspension aqueuse de cellulose moulue, ou de farine de bois, selon le cas. On maintient cet ensemble sous agitation à une température de 50 degrés Celsius, pendant que l'enzyme catalyse l'hydrolyse de la cellulose en glucose. Ainsi, deux heures suffisent pour compléter la réaction lorsqu'on utilise, comme matière cellulosique, du papier journal moulu contenant 30 pour cent de lignine.

Une fois cette opération terminée, on procède à la filtration du contenu du réacteur pour récupérer l'enzyme (qui se retrouve intacte à la fin de la réaction) et la cellulose non transformée. Enfin, on amène le sirop de glucose à une concentration de 15 pour cent, si on veut qu'il serve ultérieurement à la production de protéines, de combustibles ou à la fermentation, ou jusqu'à la cristallisation (glucose brut) suivie d'un raffinage (glucose pur) si le sucre doit être utilisé dans l'alimentation humaine ou animale.

En nutrition humaine et animale, les ingrédients essentiels sont les lipides, les hydrates de carbone, les protides et des traces de certains éléments minéraux. Les lipides sont généralement disponibles en quantités suffisantes, sous la forme de graisses ou d'huiles d'origine animale et végétale. Pour les hydrates de carbone, on constate cependant une certaine rareté. La canne à sucre et la betterave à sucre fournissent le sucrose (ou sucre de table), un dissaccharide hydrolysable en glucose et fructose par certaines enzymes, dont la sucrase du tube digestif. Le glucose est plus rapidement transformé en calories dans l'organisme, même si sa saveur

## Bibliographie

A. J. Panshin et C. de Zeeuw, *Textbook of wood technology*, vol. 1, McGraw-Hill Book Company, 1970

L. Penasse, *Les enzymes: cinétique et mécanisme d'action*, Editeurs Masson et Cie, Paris, 1974

Joseph Risi, *Chimie du bois* (notes de cours), Les Presses de l'université Laval, 1963

L.A. Spano, J. Medeiros et M. Mandels, *Enzymatic hydrolysis of cellulosic wastes to glucose*, Pollution Abatement Division, Food Sciences Laboratory, U.S. Army Natick Laboratories, Natick, Massachusetts, 01760, 7 janvier 1975

*Le bois*, Collection Que Sais-Je?, no 382, Les Presses Universitaires de France

«sucrée» est moins prononcée que celle du sucrose, et il peut être obtenu avec ce procédé en traitant les déchets cellulósiques.

De plus, ce glucose peut être utilisé pour produire des protéines en faisant croître des levures sur ce substrat glucosé. En améliorant la «saveur» de ces protéines par des procédés appropriés, il sera possible d'en faire un élément important de la nutrition humaine; on peut d'ailleurs dire la même chose du plancton, également très riche en protéines.

Du reste, il y a bien d'autres possibilités de convertir le glucose en une multitude de dérivés, tous nécessaires comme solvants ou comme matières premières dans un grand nombre d'opérations industrielles, ou encore en produits utilisés en thérapeutique sous la forme d'antibiotiques, de ferments, etc., ou enfin en combustible à base d'alcool par fermentation du glucose.

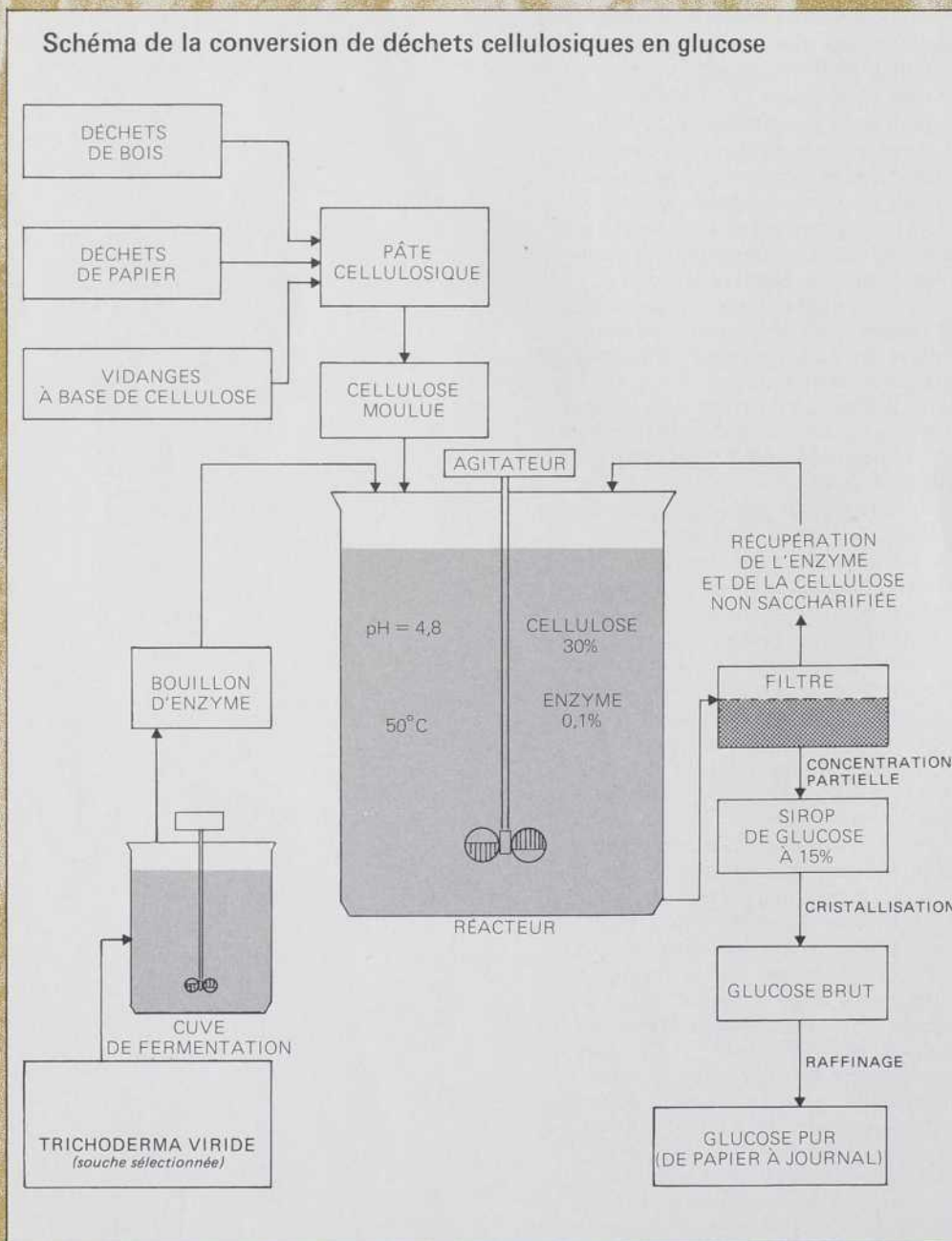
## UNE SPÉCIALITÉ QUÉBÉCOISE ÉVENTUELLE?

S'il devient possible d'utiliser, à l'échelle industrielle, la technique mise au point par Spano, Medeiros et Mandels, l'énergie solaire fixée par la photosynthèse dans la cellulose du bois pourra donc être utilisée comme source alimentaire. L'accroissement naturel du bois de toutes les forêts du monde produit plus de 100 milliards de tonnes de cellulose par année, ce qui équivaut à une production quotidienne de 60 kilogrammes de cellulose par habitant. Possédant d'immenses réserves forestières, le Québec serait bien placé pour appliquer cette technique. Avec ses 950 000 kilomètres carrés de forêt, le Québec est boisé à 65 pour cent environ. Parmi tous les pays de la ceinture froide du globe, la Sibérie et la Russie d'Europe (en plus, évidemment, de l'ensemble du Canada) possèdent une plus grande superficie boisée. Seule la Finlande a un taux de boisement (73 pour cent) supérieur à celui du Québec, mais sa superficie boisée totale est trois fois plus petite que la nôtre.

Dans l'extraction du bois de la forêt, au moins un tiers de la matière ligneuse abattue est abandonnée sur le parterre forestier. Les usines de pâtes et papiers produisent de leur côté environ 50 pour cent de déchets: lignine, hémicelluloses, etc... qui gonflent les eaux résiduaires pour former une des principales sources de pollution des rivières, des lacs et du fleuve. Dans la transformation du bois de sciage séché et blanchi, on perd au cours des opérations au moins 60 pour cent de la masse originale du bois. D'autres pertes surviennent dans les industries de transformation secondaire (meubles, outils, ustensiles, etc.) de sorte que, dans l'ensemble de ces activités industrielles nous perdons environ 75 pour cent de la matière ligneuse abattue. Toutes les formes de déchets forestiers et d'usinage correspondent à plus de 60 millions de tonnes de bois, soit environ 30 millions de tonnes de cellulose qui pourraient être récupérés pour utilisation par le procédé américain.

La xylochimie (chimie du bois) est en train de naître chez nous; la technologie complexe basée sur la transformation chimique du bois, lui-même un produit renouvelable grâce à l'énergie solaire, pourra enfin se développer de plus en plus, permettant ainsi de produire des combustibles, des fourrages, des solvants, des produits chimiques et des vivres pour l'humanité. Les Québécois se retrouveront-ils les manches?

## Schéma de la conversion de déchets cellulósiques en glucose



# NOTRE CIEL EN 1976

par Benoît Drolet

## La carte du ciel tel qu'on pourra l'observer depuis le Québec en 1976.

À moins d'être de ceux «qui-savent-tout-et-qui-expliquent-tout», il est possible que vous connaissiez quelques constellations comme la Grande Ourse, que vous sachiez repérer l'étoile Polaire, ou que vous puissiez reconnaître la bande lumineuse de la Voie Lactée et un peu plus, mais il est peu probable que vous sachiez exactement quand et où repérer telle ou telle planète, telle ou telle nébuleuse ou telle ou telle galaxie...

Des astronomes amateurs viennent de préparer un graphique du ciel à l'intention du «monde ordinaire» qui s'intéresse à ce qui se passe dans le ciel du Québec. Ce graphique, plus exactement cet «Almanach graphique», une fois qu'on en a compris la lecture, permet de connaître une foule de données intéressantes concernant les planètes, certaines étoiles, nébuleuses ou galaxies.

### DONNÉES FONDAMENTALES

Notons d'abord que le quadrillé de fond du graphique représente, de gauche à droite, les heures de 16 h 00 à 08 h 00 (donc huit heures avant et huit heures après minuit) et, de haut en bas, les jours et les mois de l'année. À toutes les semaines, une ligne continue horizontale (tracée de gauche à droite) identifie la nuit du jeudi soir au vendredi matin. Les nuits intermédiaires sont indiquées par des traits sur les courbes du coucher et du lever du Soleil.

Les autres lignes qui traversent ou serpentent sur le graphique se rapportent aux principaux objets célestes et permettent de déterminer, pour chacun, l'heure du lever, l'heure du passage au méridien (ligne passant par les pôles et la verticale du lieu) c'est-à-dire au moment où il se trouve à mi-chemin dans sa «course» de l'horizon EST vers l'horizon OUEST, et l'heure du coucher, selon les saisons.

### COMMENT LIRE LE GRAPHIQUE?

La lecture du graphique nous apprendra qu'en ce début de 1976, de nombreuses planètes sont facilement observables; Saturne, Jupiter, Mercure, Mars et Vénus sont toutes visibles au cours des premières nuits de la nouvelle année.

La première chose à faire pour bien lire le graphique et déterminer s'il est possible d'observer telle ou telle planète, telle ou telle étoile, telle nébuleuse ou telle galaxie, et si oui, à quelle heure le faire, consiste donc à repérer l'heure du coucher et celle du lever du Soleil. Par exemple, le 9 janvier, moment particulièrement favorable à l'observation des planètes, le Soleil se couche à 16 h 30 et se lève, au matin du 10 janvier, à 07 h 45.

Notons que ces données sont approximatives —sauf dans le cas des régions situées le long du méridien de Montebello. Nous verrons plus loin pourquoi il en est ainsi et comment obtenir les heures exactes pour diverses localités du Québec.

Il faut ensuite tenir compte de la durée du crépuscule, peu après le coucher du Soleil, et de celle de l'aurore, peu avant le lever de ce dernier. Ainsi, pour le même jour —ou plutôt la même nuit!— d'observation, le crépuscule se termine à 18 h 08 et l'aurore commence, le matin suivant, à 05 h 42, la nuit proprement dite, entre ces deux moments, dure donc 11 heures et 44 minutes (c'est l'une des nuits les plus longues de l'année).

Mercure et Vénus, étant proches du Soleil, ne sont jamais visibles en pleine nuit. Ainsi, pour le 9 janvier, Mercure se couche au crépuscule, à 18 h 00, et Vénus se lève à 04 h 48, le 10 au matin; ces deux planètes ne sont donc visibles que durant assez peu de temps. Il faut toutefois noter qu'il en est toujours ainsi pour elles, et que la nuit du 9 au 10 janvier est l'une des plus favorables de l'année pour leur observation. Il faudra en effet attendre jusqu'au mois de décembre prochain pour pouvoir les

observer toutes deux, dans le ciel du soir cette fois, avec la même netteté.

Reprenons la lecture du graphique pour les corps célestes visibles au cours de la nuit-type du 9 janvier 1976: a) coucher du Soleil: 16 h 30; b) lever de Saturne: 17 h 30; c) coucher de Mercure: 18 h 00; d) fin du crépuscule: 18 h 08; e) passage de la Polaire: 19 h 00; f) passage des Pléiades: 20 h 32; g) passage de Mars: 21 h 45; h) passage de la nébuleuse d'Orion: 22 h 22; i) passage de Sirius: 23 h 00; j) coucher de Jupiter: 00 h 15; k) passage de Castor: 00 h 20; l) passage de Saturne: 01 h 00; m) passage de Régulus: 02 h 53; n) lever de Vénus: 04 h 48; o) passage de Gamma de la Vierge: 05 h 30; p) début de l'aurore: 05 h 42; q) coucher de Mars: 05 h 50; r) lever du Soleil: 07 h 45. À noter que tous ces objets célestes seront visibles à l'œil nu ou avec des jumelles 7 X 50 au cours de la même nuit... si le temps est clair!

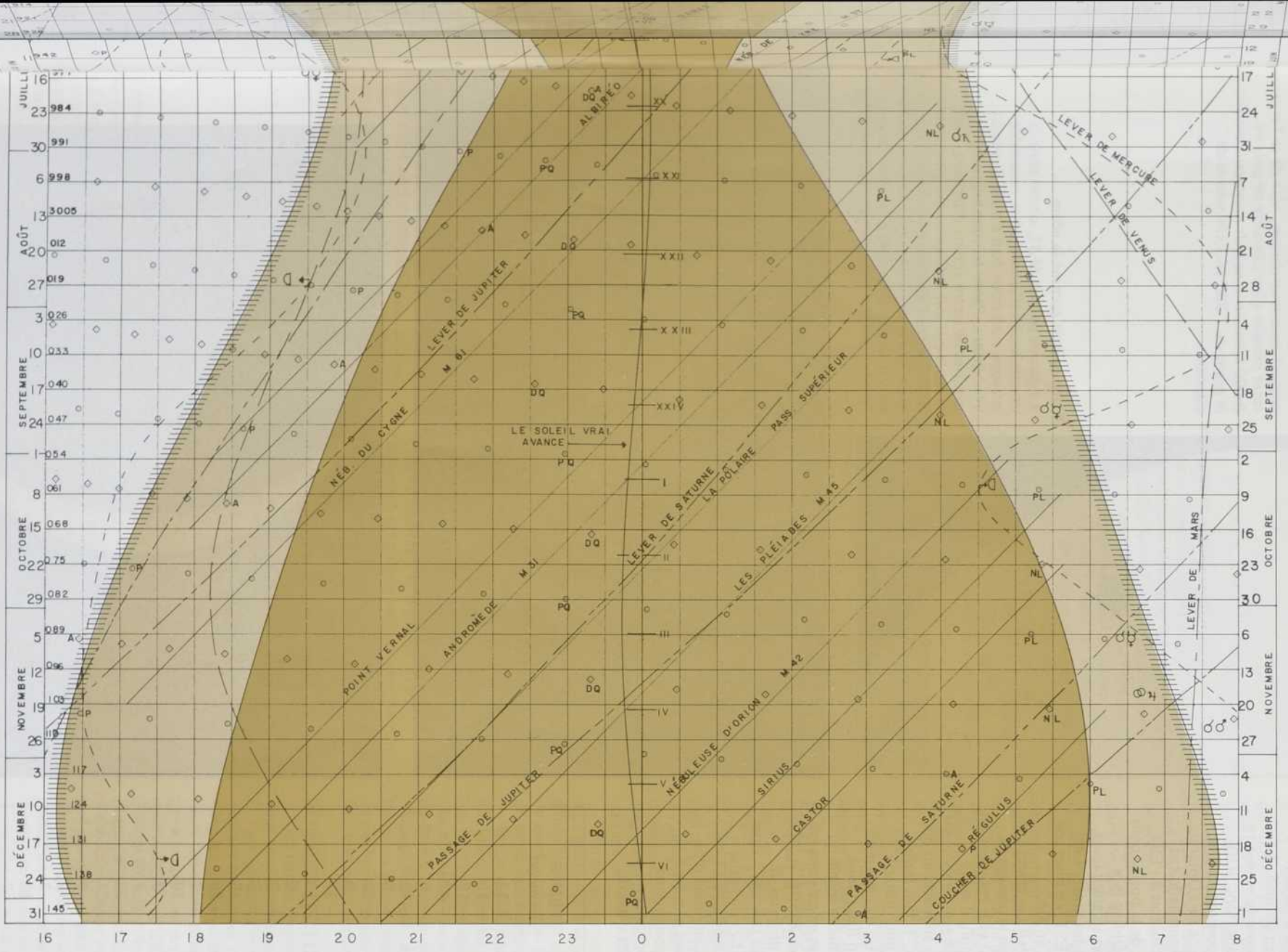
D'autre part, les petits cercles avec un point central indiquent les heures de coucher de la Lune et les losanges, les heures de lever de la Lune. PL, NL, PQ et DQ placés sous ces cercles ou ces losanges, désignent les différentes phases lunaires (pleine Lune, nouvelle Lune, etc...).

### AUX HEURES DU QUÉBEC

On pourrait donner une définition approximative de l'heure comme étant le moment qui correspond à une position déterminée du Soleil dans le ciel. Ainsi, on dira, en première approximation, qu'il est midi juste à Québec lorsque le Soleil passe exactement au méridien de cette ville (c'est-à-dire franc SUD de Québec)... Mais alors, au même instant, il serait plus tôt d'environ 9 minutes à Montréal, puisque le Soleil, se déplaçant vers l'OUEST, aurait encore un «bout de chemin» à faire avant d'arriver vis-à-vis de son méridien.

Pour contourner ce problème, on introduit le concept des fuseaux horaires;





RÉALISÉ PAR :  
 CENTRE DE QUÉBEC  
 S.R.A.C.  
 C.P. 9396  
 STE-FOY, G1V 4B5

SOIR

◻ PLUS GRANDE ÉLONGATION  
 ◻ QUADRATURE  
 ⊙ OPPOSITION

LÉGENDE

◊ LEVER DE LUNE  
 ○ COUCHER DE LUNE  
 ✳ PLUS GRAND ÉCLAT (VENUS)

♁ CONJONCTION  
 ♀ MERCURE  
 ♀ VENUS

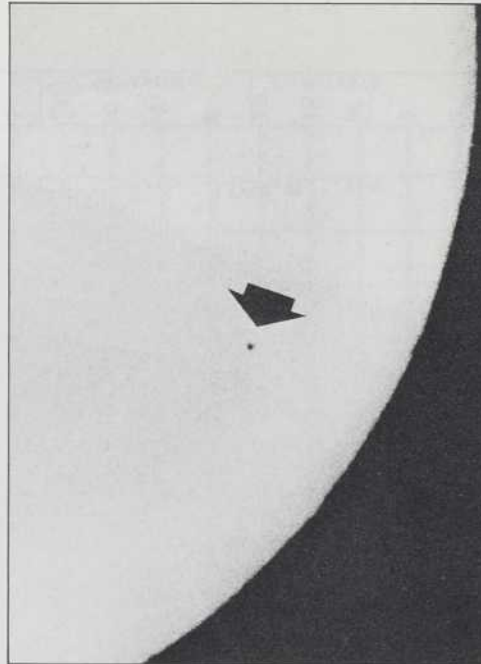
⊕ TERRE  
 ♂ MARS  
 ♃ JUPITER  
 ♄ SATURNE

ce sont des «quartiers de Terre», la Terre comptant 24 de ces quartiers, au sein desquels on vit à une heure donnée. Le méridien de référence horaire (c'est-à-dire pour lequel le Soleil passant franc SUD «fixe» midi) passe, pour presque tout le Québec et une grande partie de l'Ontario, par la petite localité de Montebello (au Québec, à environ 80 kilomètres à l'EST d'Ottawa). C'est à partir de la position du Soleil par rapport à ce méridien que presque tous les Québécois ajustent leurs montres (à quelques minutes près). Ceci fixe l'heure normale de l'EST, en hiver, ou l'heure avancée de l'EST, en été.

Cependant, si on ne fait pas grand cas d'un décalage horaire entre le passage du Soleil exactement au SUD et le moment où nos montres annoncent midi, il en va autrement lorsqu'on s'intéresse au moment exact du lever, du passage au méridien ou du coucher d'une planète. Il faut donc appliquer une correction pour obtenir l'heure précise à laquelle un de ces événements se produira pour un lieu donné (c'est-à-dire déterminer l'heure locale du phénomène d'intérêt). Les calculs ont été faits pour  $46,8^\circ$  de latitude NORD et  $75,0^\circ$  de longitude OUEST; les données du graphique demeurent assez précises jusque dans les limites de  $42^\circ$  et  $52^\circ$  de latitude NORD. Pour des lieux situés à l'EST de Montebello, le passage au méridien d'un corps céleste sera vu un peu plus tard.

Voici le tableau des corrections horaires à apporter aux données du graphique pour quelque 28 villes du Québec:

VILLE	TEMPS (minutes)
Amos	+ 12
Chicoutimi	- 15
Drummondville	- 10
Gaspé	- 42
Joliette	- 6
La Malbaie	- 18
La Tuque	- 9
Matane	- 29
Montebello	0
Mont-Joli	- 27
Montmagny	- 18
Montréal	- 6
Nicolet	- 9
Ottawa-Hull	+ 3
Québec	- 15
Rimouski	- 26
Rivière-du-Loup	- 22
Roberval	- 10
Saint-Hyacinthe	- 8
Saint-Jean (P.Q.)	- 7
Schefferville	- 33
Sept-Îles	- 34
Shawinigan	- 9
Sherbrooke	- 12
Sorel	- 7
Trois-Rivières	- 10
Valleyfield	- 3
Victoriaville	- 12

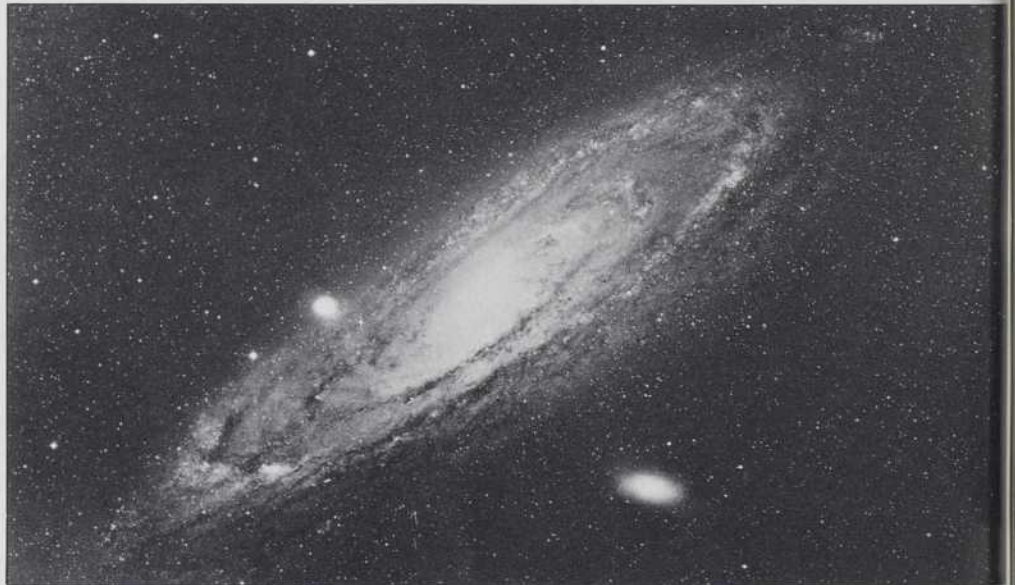


#### ◀ L'ombre du mercure

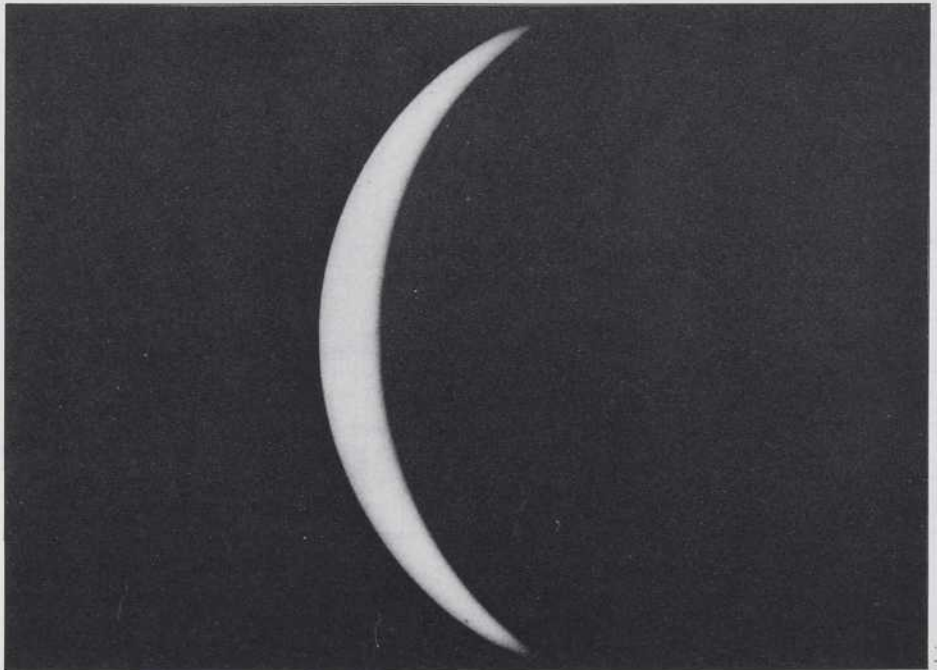
*Mercure, la planète la plus proche du Soleil passant devant ce dernier. Vue de la Terre, cette planète d'un diamètre de près de 5 000 kilomètres semble minuscule devant le géant de 1 390 960 kilomètres de diamètre.*

#### ▼ Une galaxie comme la nôtre

*La grande galaxie M 31, située dans la constellation d'Andromède, ressemble presque trait pour trait à celle que nous «habitons». Parmi les nombreuses galaxies de notre «coin» d'univers, c'est la seule qui soit suffisamment grande et brillante pour être observée à l'oeil nu, sous forme d'une petite tache laiteuse de plus d'un degré de long (soit environ deux fois le diamètre apparent de la pleine Lune).*



Observatoire Hale, Mont Palomar



Uisis

▼ La grande nébuleuse d'Orion

*Dans la constellation d'Orion, l'une des constellations hivernales les plus faciles à reconnaître (sous forme d'un grand rectangle presque régulier avec au milieu trois étoiles bien alignées), on peut observer assez facilement, à l'aide de jumelles, une nébuleuse brillante et de grande dimension. La nébuleuse de la tête du cheval, dont on distingue le profil au centre de la photo, est l'un des grands nuages de gaz, d'hydrogène et d'hélium, qui constituent la grande nébuleuse d'Orion (M 42).*

Observatoire Hale, Mont Palomar



**Bibliographie**

P. Muller, *Dictionnaire de l'astronomie*, Dictionnaires de l'homme du XX<sup>e</sup> siècle, Larousse, 1966

J. Page et coll., *Étoiles et galaxies*, Marabout Université 110, 1966

**Le croissant de Vénus**

*Cette photo prise grâce au grand télescope de 5 mètres de l'observatoire du Mont Palomar est l'une des meilleures qu'on ait pu obtenir à partir de stations d'observations terrestres. Elle n'est surpassée que par les photographies prises à partir des sondes spatiales. Dans les deux cas, cependant, les épais et abondants nuages, sans doute de gaz carbonique, masquent continuellement la surface de cette mystérieuse planète.*

À titre d'exemple, le 9 janvier au soir, l'almanach graphique indique que Mercure se couche à 18 h 00. Pour quelqu'un qui désire observer cette planète à partir de Montréal, il faudra qu'il tienne compte du fait que l'événement se produira à 18 h 00 - 6 min. = 17 h 54.

En outre, il faudra se rappeler que les heures indiquées au graphique correspondent à l'heure normale de l'EST, c'est-à-dire à l'heure de nos montres en hiver. Durant l'été, alors que le Québec passe à l'heure avancée de l'EST, il faudra additionner une heure (1 h 00) à celle qu'indique le graphique pour connaître les moments où se produisent des phénomènes d'intérêt.

**POUR MIEUX VOIR LES PLANÈTES**

Les symboles accolés aux courbes des planètes comme le demi-cercle près de la courbe de Mercure, le 7 janvier (voir la légende au bas du graphique), désignent les moments où les planètes forment une configuration particulière par rapport au Soleil et à la Terre, donc, les meilleures périodes pour les observer.

Les demi-cercles correspondent aux dates des plus grandes élongations (plus grand écartement apparent de la planète par rapport au Soleil) et s'appliquent aux courbes des deux planètes inférieures (dont les orbites sont plus petites que l'orbite de la Terre) c'est-à-dire à Mercure et Vénus. Leurs plus grandes élongations correspondent aux meilleures périodes pour les observer.

Pour les planètes supérieures (celles dont l'orbite est plus grande que celle de la Terre), c'est-à-dire Mars, Jupiter et Saturne (Uranus, Neptune et Pluton ne sont pas indiquées sur le graphique parce que difficilement observables), la meilleure période d'observation correspond à celle de l'opposition de la planète (indiquée sur le graphique par deux cercles se recouvrant partiellement). L'opposition correspond au moment où une planète passe «derrière» la Terre. Elle se trouve alors à sa distance minimum par rapport à la Terre, est entièrement éclairée par le Soleil (comme pour la pleine Lune, par exemple) et se lève lorsque ce dernier se couche et vice-versa.

**ÉTOILES, NÉBULEUSES ET GALAXIES**

Les lignes qui traversent le graphique en diagonale et qui se rapportent aux étoiles Sirius, Polaire, Castor, Régulus, Gamma de la Vierge, et Albiréo, aux nébuleuses Orion (M42), de la Lyre (M57), du Cygne (M61), à l'amas d'Hercule (M13) et à la galaxie d'Andromède (M31), indiquent l'heure du passage au méridien de ces objets d'intérêt particulier.

En ce qui concerne l'étoile Polaire, il faut ajouter que le fait qu'elle ne soit pas située exactement au pôle céleste implique qu'avec la rotation de la Terre, elle décrit un petit cercle autour du pôle céleste réel; il s'ensuit qu'elle passe deux fois au méridien du lieu au cours d'une journée. Les courbes correspondantes sur le graphique donnent l'heure de ces passages au-dessus (passage supérieur) et au-dessous (passage inférieur) du pôle céleste réel. Plusieurs astronomes amateurs se servent de ces moments pour mettre en station leur télescope à monture équatoriale.

**BONNES LECTURES**

Il vous faudra sans doute un peu de temps pour vous familiariser avec ce graphique. Si vous éprouvez quelques difficultés et désirez obtenir des informations qui, faute d'espace, n'ont pu être données dans ce texte (en ce qui concerne l'heure sidérale, par exemple), vous pouvez communiquer avec le CENTRE DE QUÉBEC de la Société Royale d'Astronomie du Canada (dont l'adresse est indiquée au bas du graphique). Nous espérons que ce «film» des événements astronomiques qui auront lieu en 1976 saura vous intéresser. C'est presque une image de la quatrième dimension du ciel du Québec, en cette année bissextile. À vous d'apprendre à «lire»!



## 2. les centrales hydroélectriques classiques

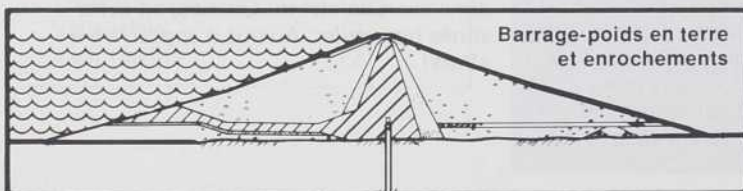
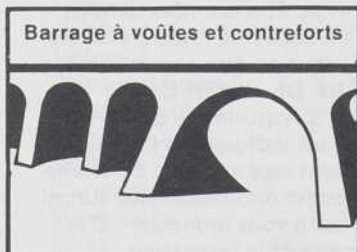
A bien considérer les choses, une centrale hydroélectrique est une forme de centrale solaire. C'est, en effet, de l'énergie d'abord issue du soleil qu'elle capte par l'intermédiaire des systèmes hydrographiques.

Le rayonnement énergétique solaire qui atteint les eaux terrestres est la cause de la formation des nuages. Les molécules d'eau qui participent à leur formation emmagasinent l'énergie reçue sous forme d'énergie potentielle. Elles ne peuvent pas retourner à la mer sans perdre le supplément d'énergie qu'elles ont emmagasiné, c'est-à-dire sans revenir à leur niveau initial d'énergie potentielle.

Dans les conditions naturelles d'un cours d'eau, presque toute l'énergie qui doit être cédée se dissipe graduellement en chaleur. Un aménagement hydroélectrique vise à utiliser l'énergie que l'eau doit perdre pour la transformer plutôt en électricité.

### Les transformations énergétiques

La dégradation de l'énergie potentielle ne se fait pas en une seule étape. L'énergie potentielle se transforme d'abord en énergie cinétique alors que l'eau se met en mouvement, et ce sont les forces motrices de l'eau en mouvement qu'on utilise pour produire l'électricité. Ces forces sont employées pour actionner une turbine dont le rôle est de convertir l'énergie de l'eau en énergie mécanique, de façon à faire tourner un alternateur. A son tour, l'alternateur transforme l'énergie mécanique en énergie électrique.



La puissance d'une centrale est liée à deux facteurs: le *débit* d'eau et la *hauteur de chute* dont on peut disposer. Un emplacement est favorable à l'aménagement d'une centrale hydroélectrique s'il offre une combinaison avantageuse de ces deux facteurs. Des conditions particulièrement intéressantes à l'égard de l'un d'eux peuvent réduire les exigences quant à l'autre.

### Les barrages

Les barrages constituent l'élément le plus caractéristique des aménagements hydroélectriques. Ils interviennent pour assujettir la hauteur de chute et le débit.

Les aménagements hydroélectriques classiques peuvent être divisés en deux grandes catégories: les centrales au fil de l'eau et les centrales à réservoir.

Les *centrales au fil de l'eau* sont construites là où on peut compter sur un fort débit sans que l'emplacement se prête à la création d'un réservoir. Dans un tel cas, l'utilisation de la centrale doit se modeler sur le rythme du débit naturel du cours d'eau et le barrage sert principalement à établir une chute à proximité de la centrale. La centrale Beauharnois est de ce type. Malgré une hauteur de chute relativement faible, soit 25 mètres en comparaison de 155 mètres pour Manic 5, elle est la plus puissante des centrales du Québec. Il en est ainsi parce qu'elle utilise le fort débit du Saint-Laurent.

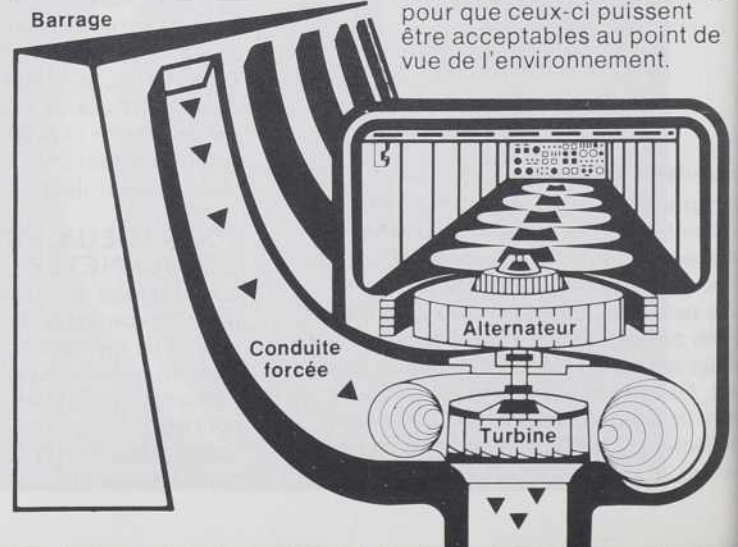
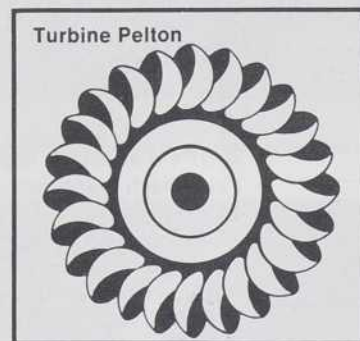
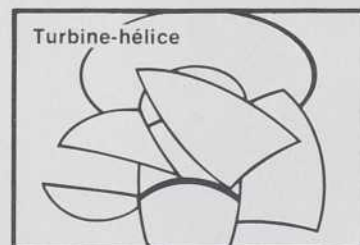
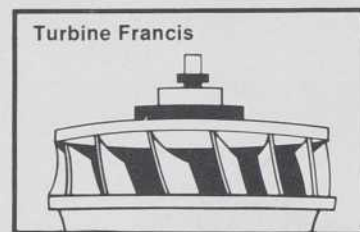
La plupart de nos centrales sont des *centrales à réservoir*. En plus de servir à créer une chute, leurs barrages retiennent l'eau en attendant les moments où elle sera requise. Autrement dit, ils permettent de contrôler le débit en fonction des besoins d'électricité.

Les barrages peuvent être faits de matériaux non liés (terre et enrochements) ou de béton. Dans ce deuxième cas, leur stabilité peut dépendre exclusivement de leur poids (barrages-poids) ou d'une

structure conçue de façon à reporter les poussées qu'ils subissent sur des points d'appui solides (barrages-voûtes et barrages à voûtes multiples et contreforts).

### Les turbines

Du haut de la chute, l'eau est amenée par des conduites forcées aux turbines qu'elle doit actionner. Les turbines employées diffèrent selon les caractéristiques des centrales.



La *turbine Francis* est une sorte de roue à aubes. L'eau arrive sur le pourtour de la roue et pousse les aubes en se dirigeant vers l'axe de la turbine. Elle s'écoule finalement sous celle-ci. Ce type de turbine convient particulièrement aux chutes de 15 à 200 mètres.

Lorsque la chute est faible, les *turbines-hélices* s'avèrent plus avantageuses. Comme leur nom l'indique, elles ont la forme d'une hélice. L'eau s'écoule parallèlement à leur axe. La *turbine Kaplan* est une variante de la turbine-hélice avec des pales orientables; elle donne un meilleur rendement là où le débit varie de façon importante.

Lorsque la chute est très grande (plus de 200 mètres), on peut employer la *turbine Pelton*. Il s'agit d'une sorte de roue à augets dans lesquels l'eau est projetée après avoir atteint une vitesse très élevée.

### Avantages et inconvénients

Les centrales hydroélectriques sont propres, fiables et durables. Elles présentent l'avantage d'utiliser une source d'énergie primaire renouvelable. Lorsqu'on considère à la fois les coûts d'investissement et d'exploitation qu'elles impliquent, elles se révèlent économiques comparativement aux autres types de centrales.

Leur principal inconvénient est qu'elles doivent se situer là où les ressources sont disponibles et qu'il s'agit souvent d'emplacements éloignés des centres de consommation. L'établissement des grands réservoirs commande diverses précautions pour que ceux-ci puissent être acceptables au point de vue de l'environnement.

# LES CHERCHEURS QUÉBÉCOIS, QUI SONT-ILS?

par Michel Gauquelin

## Les nouveaux professionnels de la matière grise.

La recherche au Québec est si récente que le métier de chercheur n'a pas encore été inventé. Et pourtant il existe des centaines, sinon quelques milliers, d'hommes et de femmes qui, sous le statut de professeurs à l'université, de professionnels dans les ministères ou d'ingénieurs dans l'industrie, consacrent la majeure partie de leur temps à effectuer des travaux de recherche. La recherche est si récente que ce sont encore les anglophones qui obtiennent la meilleure part du gâteau en matière de subvention, que c'est à des étrangers qu'on fait appel pour combler les postes vacants dans les équipes de recherche.

Le chercheur est un individu qui jouit pourtant de grands privilèges: il est sans doute le seul travailleur à décider de ce qui est bon pour la société. Et dans le cas des chercheurs universitaires, cela va même jusqu'au point de ne faire que ce qu'ils ont envie de faire... s'ils le veulent ainsi.

Il faut plus de cinq ans et environ 100 000 dollars pour former un chercheur. Tout ça pour un homme, rarement une femme, dont le meilleur âge de productivité sera vers 40 ans au plus s'il est ingénieur, 50 ans s'il est sociologue. Travailleur à part, le chercheur se recycle mal. Il est inutile de vouloir orienter un biologiste moléculaire dans un autre secteur. Il ne lui reste plus que l'enseignement dans un cégep. De toute façon, il n'y a aucune possibilité de mobilité raisonnable, surtout si elle se veut saisonnière. L'ancienneté, le fonds de pension et les petites habitudes sont autant de barrières infranchissables. Pourtant, il faut une solide dose d'abnégation pour décider de faire une carrière de chercheur. Se consacrer à la recherche, c'est renoncer à des revenus et avantages que les diplômés permettraient d'obtenir facilement. Sans compter que les trois quarts du temps, il faut courir soi-même après le financement.

Quels sont donc ces êtres étranges qui se sont donné pour mission de faire avancer la connaissance? Nous en avons rencontré cinq, d'âges variés, de formations diverses, et qui travaillent aussi bien dans des ministères que dans l'industrie ou l'université. Les témoignages de deux d'entre eux sont présentés dans ce numéro. Les trois autres suivront dans le prochain, au mois de février. Leurs opinions restent bien entendu des avis individuels et les jugements qu'ils portent ne sont pas forcément ceux de leurs collègues de travail. Mais les problèmes qu'ils soulèvent, à travers leurs témoignages, sont loin d'être des cas exceptionnels.



Pierre Biron



Renée Cloutier-Cournoyer

Pierre Biron est pharmacologue. Après avoir effectué ses études de médecine à l'Université de Montréal, s'être spécialisé en hypertension artérielle avec le docteur Jacques Genest, puis en pharmacologie clinique, il est allé parfaire sa formation aux États-Unis et en Europe. Actuellement, Pierre Biron est professeur à la faculté de médecine de l'Université de Montréal, mais la majeure partie de son temps est consacré aux recherches qu'il poursuit en pharmacologie clinique à l'hôpital Sacré-Cœur de Montréal.

**Q.S.:** *À quel moment avez-vous décidé de vous lancer dans la recherche?*

**P.B.:** Mon cas doit être typique dans le milieu médical. Quand on fait des études de médecine, on ne sait pas au départ si on sera omnipraticien ou super-spécialiste, ou encore si on ira vers la recherche. On découvre ça dans les dernières années d'études et, pour ma part, c'est l'aspect scientifique que j'ai préféré. C'est à 24-25 ans qu'il faut se décider et voir à acquérir une formation de haute valeur. On ne découvre pas ce goût-là à quarante ans. Plus une science est complexe, plus l'âge de productivité est élevé. Cela peut aller à 50-60 ans. La vocation, pour la recherche, se trouve en fin d'études et cela se traduit généralement par une maîtrise, un doctorat, soit un entraînement de quatre à cinq ans.

En pratique, on est sous l'influence d'un patron qui, souvent, stimule l'intérêt. Dans mon cas, j'ai commencé avec Jacques Genest et ce fut mon premier contact avec le métier de chercheur. Avec lui, j'avais choisi l'hypertension artérielle comme sujet. Je suis allé parfaire mes études aux États-Unis et en Europe où je me suis intéressé aux médicaments. En revenant, j'ai pris un emploi au département de pharmacologie de l'Université de Montréal.

**Q.S.:** *Vous vous définissez comme chercheur et pourtant vous enseignez en même temps.*

**P.B.:** On a deux choix quand on veut faire de la recherche médicale et gagner tout de même sa vie. On est un spécialiste qui pratique à mi-temps, comme les psychiatres, ou bien on prend une charge d'enseignement à mi-temps, même si cette tâche en soi est moins intéressante intellectuellement et plus ingrate que la recherche. On fait donc de la recherche envers et contre les circonstances, car il n'est pas question d'être payé comme chercheur. Pour ma part, un tiers de mon temps est consacré à l'enseignement et deux tiers à des recherches que j'effectue à l'hôpital Sacré-Cœur et dans certains autres hôpitaux.

## CONDITIONS DE TRAVAIL

**Q.S.:** *Dans quelles conditions s'effectuent vos recherches à l'hôpital Sacré-Cœur?*

**P.B.:** Les deux tiers du financement de ma recherche sont assurés par l'industrie et un tiers par des fondations. Je ne reçois absolument rien de l'hôpital Sacré-Cœur, ni de l'université. Si je fais des recherches, c'est parce que les compagnies me donnent des contrats. Cet argent ne m'est pas destiné personnellement, mais sert plutôt à payer les dépenses du projet: les salaires des infirmières, les frais de secrétariat, d'impression des formules statistiques, etc. Quand on a une bonne réputation, les contrats reviennent assez régulièrement, sinon c'est fini. Tant que les subventions des compagnies entrent, je suis capable de mener parallèlement d'autres recherches qui m'intéressent.

**Q.S.:** *Les compagnies pharmaceutiques ont-elles un si grand et si fréquent besoin de recherches?*

**P.B.:** À Montréal, on est assez chanceux car les compagnies font faire ces recherches pour avoir du gouvernement fédéral les permis de mise en marché. Et le fédéral est très exigeant. Les quartiers généraux canadiens de ces compagnies étant tous à Montréal, les scientifiques de la métropole se trouvent donc très privilégiés.

**Q.S.:** *Vos travaux se font-ils en équipe ou plutôt individuellement?*

**P.B.:** En médecine, la recherche est une activité individuelle. Quelqu'un a une idée et la réalise, ou l'impose à un groupe. Moi, je travaille avec une équipe interdisciplinaire qui comprend un ingénieur biomédical, une diététiste, un informaticien, des physiologistes.

## LA RECHERCHE MÉDICALE

**Q.S.:** *Comment se porte la recherche médicale actuellement au Québec?*

**P.B.:** Il est certain qu'elle est d'un très bon niveau, avec de grands chercheurs, de bonnes équipes et, en ce qui concerne la pharmacologie, un milieu de recherche plutôt riche. Par exemple, il n'est pas indispensable de terminer sa formation à l'étranger. Mais actuellement, il n'y a pratiquement plus aucun médecin qui se destine à la recherche. Cela est dû d'abord à la récession économique qui entraîne une restriction des budgets de recherche de sorte que les subventions sont plafonnées, sinon réduites. La deuxième raison est que le revenu d'un médecin est beaucoup plus élevé que celui d'un chercheur-professeur en médecine. Au bout de deux ans de pratique, un omnipraticien se fera un revenu supérieur à un professeur titulaire à l'apogée de sa carrière. Évidemment, c'est une contrainte d'importance et on ne peut blâmer les jeunes d'hésiter à s'engager dans la voie de la recherche.

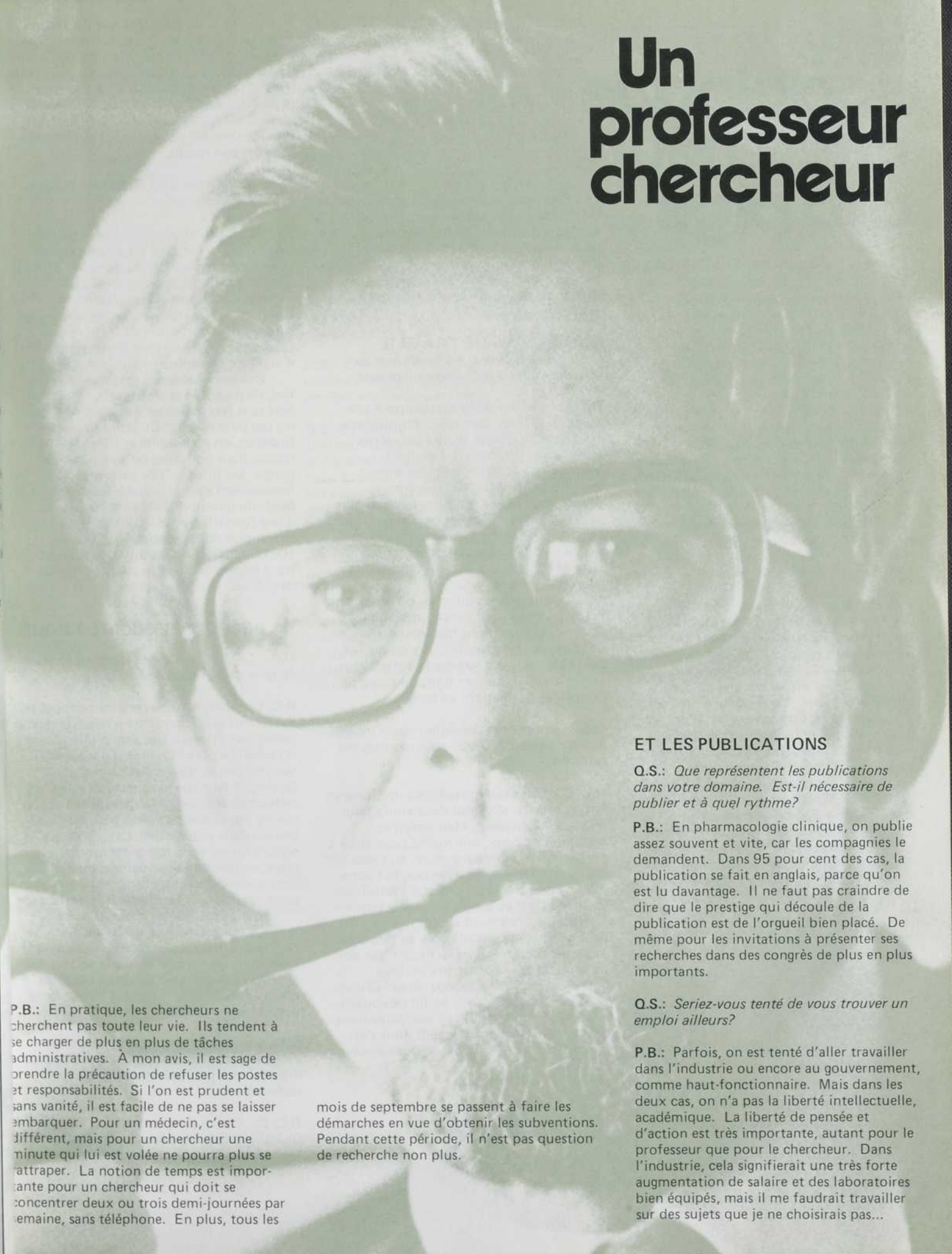
**Q.S.:** *N'y a-t-il pas des possibilités pour le professeur-chercheur de pratiquer la consultation dans l'industrie privée et ainsi atteindre un revenu satisfaisant?*

**P.B.:** Au Canada, ce système n'existe pas en tant que tel. Dans les faits, il peut arriver qu'un professeur puisse consacrer dix pour cent de son temps à de la consultation, mais à condition qu'on fasse appel à lui. Toutefois, comme les subventions (du Conseil des recherches médicales) pour étudier les médicaments chez l'homme sont insuffisantes, on est obligé de faire de la recherche à contrat pour l'industrie pharmaceutique. Je pense que tous les pharmacologues cliniques en Amérique du Nord sont passés par là.

Prenons un exemple. Imaginez que je veux étudier le mécanisme de l'action de l'aspirine. Comme Bayer n'a aucun intérêt à faire de nouvelles recherches sur ce produit (car il se vend très bien), si je m'intéresse à une nouvelle propriété de l'aspirine, personne ne me subventionnera et il n'y aura donc jamais de recherche dans ce secteur. Par contre, s'il y a un nouveau médicament, pas encore sur le marché, et qu'une compagnie veut l'étudier à fond pour convaincre le gouvernement canadien d'en autoriser la mise en marché, l'industrie pharmaceutique donnera des contrats à des pharmacologues. Bien entendu, il n'est pas question de choisir le sujet.

**Q.S.:** *Les responsabilités administratives sont-elles conciliables avec la recherche?*

# Un professeur chercheur



## ET LES PUBLICATIONS

**Q.S.:** *Que représentent les publications dans votre domaine. Est-il nécessaire de publier et à quel rythme?*

**P.B.:** En pharmacologie clinique, on publie assez souvent et vite, car les compagnies le demandent. Dans 95 pour cent des cas, la publication se fait en anglais, parce qu'on est lu davantage. Il ne faut pas craindre de dire que le prestige qui découle de la publication est de l'orgueil bien placé. De même pour les invitations à présenter ses recherches dans des congrès de plus en plus importants.

**Q.S.:** *Seriez-vous tenté de vous trouver un emploi ailleurs?*

**P.B.:** Parfois, on est tenté d'aller travailler dans l'industrie ou encore au gouvernement, comme haut-fonctionnaire. Mais dans les deux cas, on n'a pas la liberté intellectuelle, académique. La liberté de pensée et d'action est très importante, autant pour le professeur que pour le chercheur. Dans l'industrie, cela signifierait une très forte augmentation de salaire et des laboratoires bien équipés, mais il me faudrait travailler sur des sujets que je ne choisirais pas...

**P.B.:** En pratique, les chercheurs ne cherchent pas toute leur vie. Ils tendent à se charger de plus en plus de tâches administratives. À mon avis, il est sage de prendre la précaution de refuser les postes et responsabilités. Si l'on est prudent et sans vanité, il est facile de ne pas se laisser embarquer. Pour un médecin, c'est différent, mais pour un chercheur une minute qui lui est volée ne pourra plus se rattraper. La notion de temps est importante pour un chercheur qui doit se concentrer deux ou trois demi-journées par semaine, sans téléphone. En plus, tous les

mois de septembre se passent à faire les démarches en vue d'obtenir les subventions. Pendant cette période, il n'est pas question de recherche non plus.

# Une sociologue chercheur à la pige

À 32 ans, Renée Cloutier-Cournoyer a déjà près de huit ans d'expérience dans la recherche. Après avoir obtenu une maîtrise en sociologie à l'Université de Montréal, elle entrait en 1967 au Centre de planning familial du docteur Serge Mongeau. Lorsque cet organisme a fermé ses portes en 1972, Renée Cloutier-Cournoyer s'est retrouvée à l'université Laval, à Québec, où elle a pu mener à terme un gros projet sur la planification des naissances en milieu défavorisés urbains québécois. Depuis, elle travaille à la pige et effectue des recherches pour des organismes privés et publics.

**Q.S.:** *Qu'est-ce qui vous a amenée à la recherche? Avez-vous senti la vocation naître à un moment donné, ou bien le hasard s'est-il chargé du choix?*

**R.C.-C.:** Je ne me suis jamais dit que je deviendrais chercheur. Ce fut plus flou. Un emploi d'été comme assistante de recherche m'a peut-être initiée à ce travail. D'autre part, j'estime qu'étudier en sociologie, c'est déjà avoir une préoccupation de recherche. Ma rencontre avec Serge Mongeau a décidé de mon orientation. Je suis entrée au Centre pour m'occuper non seulement de la section «Recherche», mais aussi d'animation et d'organisation. Comme c'était un organisme petit, il fallait s'impliquer à plusieurs niveaux, participer aux décisions. Par ailleurs, le rôle du Centre étant de former des multiplicateurs en planification des naissances, on donnait des cours à droite et à gauche, ce qui nous mettait en contact fréquent et direct avec le milieu.

Le mois prochain, Michel Gauque-  
lin complètera son reportage avec  
les interviews de MM. Bernard  
Bobée, chercheur à l'INRS-Eau,  
Guy Bertrand, directeur de la  
recherche chez Bombardier Ltée,  
et Gaston Allard, chercheur au  
ministère de l'Agriculture du  
Québec. À ne pas manquer!

Pourquoi de la recherche avec un grand R? Parce que c'était dans ma mentalité, ainsi que dans la mentalité du groupe. Nous pensions qu'avant d'entreprendre une intervention auprès des gens, il fallait voir ce qui en était, identifier les besoins. En somme, faire une démarche recherche-action.

## CONDITIONS DE TRAVAIL

**Q.S.:** *Quelles étaient les conditions de travail au Centre de planning familial?*

**R.C.-C.:** On travaillait surtout pour une cause, avec un choix social. L'organisme était petit au départ, quatre personnes seulement, et même s'il y avait 18 employés en 1972, le fonctionnement restait à petite échelle. De même, au départ, mon salaire était très bas, pas plus de 6 000 dollars. En fait, je n'ai pas trouvé cela trop dur financièrement, car je n'avais pas eu de difficultés avec mon milieu familial. De plus, je me suis mariée un an après mon entrée au Centre.

Le plus intéressant, c'est qu'on partait le Centre et qu'ainsi l'implication était totale. Les conditions matérielles avaient donc moins d'importance. Ce qui ne fut pas le cas plus tard lorsque la boîte a grossi. Le Centre est d'ailleurs tombé à cause de problèmes de relations de travail.

**Q.S.:** *Comment se présentait votre travail à ce moment-là? Aviez-vous des moyens suffisants?*

**R.C.-C.:** C'était un travail d'équipe, chacun faisant sa part, son bout de chapitre pour tel ou tel document. Mon temps se partageait en deux, une moitié pour aider à l'organisation communautaire, en préparant des questionnaires par exemple, et l'autre moitié consacrée à un projet à l'échelle du Québec. C'est ce projet qui, après sept ans d'efforts, a finalement abouti à la publication des cinq volumes du rapport. Le projet était très gros au départ, car on ne voulait pas le borner aux milieux défavorisés. Tout le monde disait: «Tu vas te casser la figure», mais en fin de compte, après avoir limité le travail aux défavorisés, à cause d'un manque d'argent, tout s'est bien passé, même si cela a pris beaucoup de

temps. La vraie difficulté que j'ai rencontrée, ce fut d'arriver à trouver des données de base. Il m'a fallu faire le tour des organismes pour ramasser le tout. À chaque fois, il faut recommencer à zéro et c'est dommage, car c'est trois à six mois de perdu. Il faudrait un organisme central qui conserverait ces données pour le bénéfice des chercheurs.

**Q.S.:** *Malgré ces difficultés, l'expérience a-t-elle été valable?*

**R.C.-C.:** Le bilan est malgré tout positif, parce que j'ai fait tout un processus: j'ai posé le problème au point de vue théorique, bâti l'échantillon, le questionnaire, les index pour l'informatique, fait les commandes, les analyses, les recherches de subventions. À rencontrer les gens de Québec et d'Ottawa pour ces questions d'argent, j'ai d'ailleurs beaucoup appris.

Comme expérience personnelle, une fois, c'est valable et intéressant. Mais s'il faut tout recommencer à chaque fois, ça n'a pas de bon sens. Du point de vue financier, on était limité et c'est une des raisons pour lesquelles on a pris tant de temps. On manquait de personnel. Le financement s'est effectué grâce à des fonds du ministère de la Santé à Ottawa, d'une fondation privée et d'une petite subvention du provincial. Un total de 100 000 dollars pour toute la recherche. Il y a encore vraiment trop de bénévolat dans le secteur de la recherche.

## LA RECHERCHE SOCIOLOGIQUE

**Q.S.:** *Le Québec n'aurait-il pas les moyens de faire de la recherche?*

**R.C.-C.:** Nous n'avons certainement pas les moyens de nous permettre n'importe quelle recherche. Alors, il faut être prudent avec la recherche pure. Comme il n'y a encore que très peu de gens en recherche au Québec, il faut que leurs travaux soient en relation directe avec le milieu, avec l'action qui s'y vit, et que cela serve à satisfaire les besoins de la population. Une chose est sûre, le milieu de la recherche est mal organisé: chacun fait sa petite démarche dans son coin; aucun organisme ne vient aider, coordonner ou diriger les efforts.

Pour ce qui est des choix, si je me limite à la sociologie, je trouve qu'à l'heure actuelle on s'intéresse beaucoup à la sociologie du travail et que le secteur de la famille est vraiment délaissé. Les seuls efforts sont faits par l'Institut Vanier de la famille et c'est trop peu.

**Q.S.:** *En arrivant à l'université Laval en 1972, n'avez-vous pas trouvé un milieu plus organisé, qui valorisait davantage la recherche?*

**R.C.-C.:** C'était pire, du moins pour moi. Quand le Centre de planning familial a fermé ses portes, j'ai demandé à l'université

Laval «d'accueillir» ma recherche. Il y avait un 30 000 dollars à trouver pour finir les travaux. Le laboratoire de recherches sociologiques de l'université a vraiment commencé avec ce projet. Bien sûr, j'avais les bibliothèques, mais en fait je n'ai eu aucune aide pour la recherche elle-même, car la sociologie de la famille n'intéressait pratiquement personne. Quelques professeurs m'ont aidée du point de vue méthodologique, mais côté problématique je me suis retrouvée seule. À part dire bonjour à deux ou trois personnes chaque matin, mes contacts ont été nuls. J'aurais pu travailler chez moi tout le temps, comme une ascète. Les locaux mis à ma disposition avaient l'aménagement paysager, mais sans les plantes et la musique. Le seul aspect positif, c'est que personne ne m'a embêtée pendant tout ce temps-là...

**Q.S.:** *Comment finance-t-on un projet comme le vôtre. Aviez-vous la garantie de pouvoir vous rendre au bout?*

**R.C.-C.:** Ce sont toujours des budgets annuels, même si cela fait 100 000 dollars au bout du compte. J'ai perdu un bon mois à rencontrer du monde, à attendre et faire attendre les assistants. En fait, tout aurait pu se faire en quelques années avec le même budget, s'il y avait eu une subvention globale. Tout ce que j'ai pu avoir de stable, c'est un salaire pour une personne. Sans compter qu'à un moment donné, je suis restée pendant quinze mois sans ce salaire. Cela représente un drôle de sacrifice et si je n'avais pas été mariée, je n'aurais pas tenu le coup. J'ai finalement résolu le problème en donnant des cours de sociologie de la famille à des étudiants en sciences de l'éducation.

**Q.S.:** *À choisir entre le Centre et l'université Laval, où s'est trouvé, pour vous, le milieu le plus favorable à la recherche?*

**R.C.-C.:** Au Centre, bien entendu, car il y avait au moins l'action. L'université Laval, comme toutes les universités je crois bien, n'est intéressée qu'à l'enseignement. La recherche est accessoire alors qu'elle devrait éviter la sclérose. De toute façon, il est difficile de faire en même temps du bon enseignement et de la vraie recherche. Dans une université, les trois quarts de la recherche sont effectués par des professeurs qui obtiennent quelques milliers de dollars du FCAC (Formation de chercheurs et action concertée du ministère de l'Éducation), qui mettent des étudiants «cheap labour» là-dessus, et qui, deux ans plus tard, publient leur petit article dans une revue scientifique. Chacun est content, mais en terme d'avancement de la connaissance, ce n'est pas ce qu'il y a de plus fort...

À l'heure actuelle, c'est fini avec l'université Laval. J'ai publié le rapport de recherche qui a eu un bon impact. À ce sujet, les gens des relations publiques de l'université ont bien compris, eux, l'intérêt de ma recherche et ont fait en sorte qu'elle ait un certain retentissement. Le recteur, par contre, s'est montré inquiet du sujet: planification des naissances, cela effraie certaines personnes. Au bout du compte, je ne repartirai pas dans une recherche à aussi long terme. Pour le moment, je suis à la pige et m'en porte assez bien.

## LA FEMME DANS LA RECHERCHE

**Q.S.:** *Une femme est-elle considérée comme un être bizarre et anormal dans le milieu scientifique?*

**R.C.-C.:** Je ne pense pas. Dans mon cas, je n'ai jamais senti de préjugés défavorables et j'estime ne pas avoir été victime de discrimination, tant à l'université qu'après des organismes subventionneurs. Je dirais que c'était neutre. Je crois qu'il s'agit avant tout d'une question de personnalité, de valeur scientifique, et que l'on est acceptée, ou refusée, sur cette base. Il reste que les femmes sont quand même assez rares dans le secteur de la recherche.

Je suis peut-être un cas particulier, car je ne me sens pas liée à la communauté scientifique et à ses habitudes. Par exemple, j'ai très peu publié, du moins de façon traditionnelle. Je ne me sens pas intéressée à faire «une carrière». J'estime être plus polyvalente et, pour moi, vulgariser avec des articles dans les journaux non spécialisés ou avec des montages audiovisuels dans les cégeps, c'est beaucoup plus important.

# Productions audio-visuelles du SGME



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

- Construction
- Dessin technique
- Électricité
- Géographie
- Hydrothermie

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



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

# La fièvre à ses bons côtés

Lorsqu'une infection bactérienne se développe chez l'être humain, le même que chez tous les mammifères, elle se manifeste bientôt par une poussée de fièvre. On a longtemps cru qu'il était essentiel d'abaisser la température corporelle pour guérir le malade. Puis, des études apportèrent des arguments en faveur de l'effet thérapeutique de la fièvre, par exemple dans les cas de syphilis et de blennorragie.

Ainsi, dans la revue *Science* (vol. 88, p. 166), trois chercheurs américains, M.J. Ringler, M.R. Anver et D.H. Ringler, communiquent les résultats d'une recherche sur ce sujet, résultats qui apportent de l'eau au moulin de ceux qui voient dans la fièvre un moyen de défense de l'organisme contre les micro-organismes envahisseurs en les détruisant avant qu'ils n'aient eu le temps d'affecter l'hôte.

Jusqu'à maintenant, pour étudier le rôle de la fièvre dans le développement de la maladie, on avait réalisé, entre autres, les deux types d'expériences suivantes. Le premier type consistait à faire monter ou baisser artificiellement la température corporelle d'un animal (un mammifère) de plusieurs degrés par rapport à la température normale, puis de provoquer l'infection de l'organisme avec une bactérie pathogène. Cette méthodologie se conformait pas cependant au développement normal d'une infection. En effet, les changements de température dépassaient de beaucoup les niveaux enregistrés au cours d'une poussée normale de fièvre. De plus, ces hausses ou baisses de température étaient provoquées avant même d'induire l'infection.

Au cours du deuxième type d'expériences, on laissait la fièvre se développer normalement pour le premier groupe d'animaux après leur avoir injecté une bactérie pathogène, alors que,

chez un deuxième groupe, on la supprimait soit en leur administrant une drogue antipyrétique telle que l'aspirine (dont l'effet est d'abaisser la température à une valeur proche de la normale en cas de fièvre), soit en plaçant l'animal dans un bain de glace ou en le maintenant dans une température ambiante basse. Encore là, ces méthodes, en raison de leur caractère draconien, entraînent des effets secondaires, faussant ainsi les résultats de l'expérience.

Pour éviter ces inconvénients, il fallait donc trouver un sujet d'expérience chez qui on pourrait faire varier la température corporelle par une méthode «douce» et sans entraîner d'effets secondaires. Les reptiles remplissent ces conditions car une des caractéristiques de leur comportement consiste justement à adapter leur température interne à celle du milieu ambiant. C'est ce qui motiva les chercheurs américains à choisir le lézard *Dipsosaurus dorsalis* comme sujet d'expérimentation.

Placé dans un chambre où toute une gamme de températures est disponible, le lézard préférera celle qui permettra à sa température interne de se stabiliser entre 38,5 et 39,0 degrés Celsius. Par contre, s'il se trouve dans une chambre à température constante, sa température interne s'équilibrera avec celle qui l'entoure. De plus, une élévation de sa température corporelle n'entraînera aucun effet secondaire puisqu'il peut normalement la faire varier de 8 degrés Celsius, sans inconvénient, comparativement à 1 degré Celsius pour les mammifères. Et surtout, les lézards, comme les mammifères, réagissent à une infection bactérienne par la fièvre.

Ainsi, on peut maintenir constante la température interne du lézard, après l'introduction du facteur infectieux, simplement en contrôlant la température ambiante. Au cours de leurs expériences, les chercheurs américains ont exploité cette caractéristique. Ils ont injecté à leurs animaux une bactérie, nommée *Aeromonas hydrophila*, pathogène pour les reptiles. Ils furent ensuite répartis en cinq groupes, maintenus à une température de 34, 36, 38, 40, 42 degrés Celsius respectivement. Un groupe d'animaux témoins furent soumis aux mêmes conditions mais sans être infectés

par la bactérie.

Après 24 heures, on observait déjà un taux de mortalité de 75 pour cent chez les animaux infectés gardés à 34 degrés Celsius; ce taux passait à 50 pour cent à 38 degrés Celsius, alors qu'aucun des animaux soumis à une température de 42 degrés Celsius n'avait succombé. Après 7 jours, le taux de mortalité était de 100 pour cent chez les animaux tenus à 34 degrés Celsius, de 75 pour cent pour ceux gardés à 38 degrés Celsius, alors que seulement 25 pour cent des animaux maintenus à 42 degrés Celsius étaient morts. Chez les animaux témoins, les taux de mortalité étaient de zéro aux températures de 34 et 38 degrés Celsius, mais atteignaient 34 pour cent à 42 degrés Celsius.

La survie accrue des animaux infectés chez qui la température interne fut maintenue élevée, supporte l'hypothèse que la fièvre qui se développe lors d'une infection est bénéfique à l'hôte et constitue un moyen de défense de l'organisme contre les bactéries envahissantes.

Cependant, les chercheurs comprennent encore mal comment la fièvre intervient exactement dans ce processus de défense, mais plusieurs hypothèses sont émises.

Ainsi, l'élévation de température pourrait agir sur la bactérie elle-même en diminuant sa toxicité. L'allongement de son taux de croissance contribue probablement à la survie de l'hôte. En effet, il lui faut seulement 22 à 28 minutes pour doubler sa population à des températures de 34, 36, 38 ou 40 degrés Celsius, mais 42 minutes à 42 degrés Celsius, et 180 minutes à 44 degrés Celsius.

La fièvre pourrait aussi exercer son action au niveau de l'organisme lui-même. Il est possible que plusieurs composantes des mécanismes de défense, comme la phagocytose, dépendent de la température, leur efficacité augmentant lorsque cette dernière s'élève, alors qu'une basse température (34 degrés Celsius) altérerait les mécanismes de défense et serait responsable d'une mortalité accrue.

Quant aux taux de mortalité similaires observés chez les animaux infectés et les témoins gardés jusqu'à sept jours à une température de 42 degrés Celsius,

la mort ne serait pas due à l'infection bactérienne elle-même, mais plutôt à un effet adverse indéterminé résultant d'une élévation de température subie durant une trop longue période.

En raison de l'origine phylogénétique commune de la fièvre chez les mammifères et les reptiles actuels, les chercheurs estiment que la fonction de la fièvre est la même chez ces deux classes de vertébrés. Si la fièvre, comme réponse à une infection bactérienne, est aussi bénéfique aux mammifères, il faudra reviser notre attitude vis-à-vis celle-ci et réévaluer le bien-fondé de l'usage très répandu des drogues antipyrétiques utilisées pour diminuer la température des personnes atteintes d'une fièvre modérée. (D.D.)

## Être gaucher...

L'être humain est le seul animal qui démontre une préférence distincte pour l'utilisation d'une main plutôt que l'autre. On a longtemps considéré les gauchers comme des anormaux, des indésirables et, parfois même... des possédés du diable. Les préjugés ont aujourd'hui pratiquement disparu à leur égard, mais l'explication scientifique de leur comportement demeure encore un véritable casse-tête pour les chercheurs.

On avait d'abord pensé que le code génétique déterminait l'usage d'une main plutôt que l'autre, car on compte plus d'enfants gauchers issus de familles où les parents sont tous deux gauchers, que de celles où ils sont droitiers. Mais une étude du déroulement de la grossesse et de l'accouchement de ces enfants a amené le professeur Paul Bakan, de l'université Simon Fraser en Colombie-Britannique, à suggérer qu'être gaucher serait une conséquence neuropathologique de complications survenues durant cette période (*New Scientist*, vol. 67, no 959). Selon ce psychologue, seule la tendance, dans certaines familles, d'avoir des naissances accompa-

# FESTIVAL DE LA VIE

le point de rencontre entre la science et la société

UNIVERSITÉ D'OTTAWA  
DU 24 JANVIER AU 1ER FÉVRIER 1976

conférences, tables-rondes, expositions, concerts, films

avec

Pierre DANSEREAU  
Paul EHRlich  
Gerhard HERZBERG  
Karl PRIBRAM  
David SUZUKI  
George WALD

pour plus d'informations

téléphonez à : (613) 231-7000  
ou écrivez : Département d'animation communautaire  
Université d'Ottawa  
85 Haste, Ottawa  
K1N 1N5

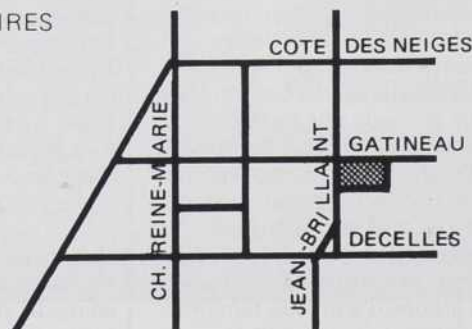
## PAPETERIE JACQUES ENR

### SPÉCIALITÉS

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

5301 avenue Gatineau  
MONTRÉAL

(X Jean-Brillant)  
737-8733



gnées de complications pourrait être régie par le code génétique.

L'hypothèse du professeur Bakan s'appuie, entre autres choses, sur le fait qu'une grande proportion des enfants souffrant d'un retard mental, de dyslexie, de bégaiement, d'épilepsie, ou de psychose, ont subi des complications périnatales et que, parmi eux, on observe une incidence de gauchers beaucoup plus élevée que la normale.

Selon Bakan, cela expliquerait aussi la plus grande fréquence de gauchers parmi les garçons. Ceux-ci, en plus de démontrer une plus grande vulnérabilité que les filles durant la période périnatale, sont aussi surreprésentés parmi les sujets qui souffrent de retard mental, de psychose infantile et d'épilepsie. Ils seraient donc moins aptes à subir le stress physiologique qui se produit avant, pendant et juste après la naissance.

Au cours d'une enquête qu'il a effectuée chez des étudiants de l'université Simon Fraser, les étudiants gauchers et ambidextres rapportent plus fréquemment que leur naissance a été accompagnée de complications (environ 40 pour cent des cas) que les droitiers (environ 20 pour cent). Il peut s'agir de naissance prématurée, de césarienne, d'accouchement prolongé, de naissances de jumeaux, etc.

Le traumatisme qui entraînerait un «comportement de gaucher», seul ou associé avec d'autres séquelles telles qu'un retard mental, des difficultés de langage et autres, proviendrait d'un dommage cérébral dû à une déficience en oxygène subie par l'enfant au cours de la grossesse ou de l'accouchement. La conséquence pathologique dépend des structures particulières du cerveau affectées par ce manque d'oxygène. Ainsi l'hémisphère gauche du cerveau contrôle la main droite et le langage. S'il est touché, l'enfant pourra développer un comportement gaucher ou des difficultés linguistiques pathologiques, comme le bégaiement ou la dislexie. D'ailleurs il y a une forte proportion de gauchers parmi les personnes qui souffrent de ces problèmes.

Ces complications au moment de la grossesse et de l'accouchement peuvent cependant être reliées à des facteurs génétiques ou environnementaux. Il en est

# Les effets du décalage horaire

ainsi des caractéristiques anatomiques de la mère, de son alimentation, de l'usage qu'elle fait de drogues ou de tabac, de sa sensibilité à la douleur qui peut influencer la quantité d'anesthésique utilisé au moment de l'accouchement.

Selon le professeur Bakan, le comportement gaucher et ambidextre, s'associant souvent à plusieurs types de problèmes pathologiques, pourrait servir comme indicateur pour déceler les derniers dans divers groupes de la population et constituerait un indice plus précis de la santé que le taux de mortalité infantile. Toutefois, les hypothèses de Bakan sont loin de faire l'unanimité parmi les chercheurs qui s'intéressent à ce sujet. Ainsi dans le même numéro de *New Scientist*, une note du Dr Frances Barnes, chercheur en psychologie médicale à l'Université de Cambridge (Angleterre) propose une version différente des faits.

Selon le Dr Barnes, les enfants gauchers seraient plus sensibles aux rigueurs de l'accouchement et, par conséquent, plus susceptibles de subir un stress à la naissance. Le Dr Barnes s'oppose ainsi à l'hypothèse qui veut que les naissances compliquées engendrent un comportement gaucher chez l'enfant.

Les bébés, c'est bien connu maintenant, réagissent de façons diverses face à leur milieu. Au moment de la naissance, ils diffèrent entre eux par leurs réactions aux stimuli de leur environnement ainsi que par la facilité avec laquelle ils s'adaptent à ses contraintes. Les enfants gauchers, aussi bien que ceux qui souffrent d'un retard mental, devraient être considérés comme des sujets manifestant des difficultés d'adaptation à leur environnement, ces difficultés pouvant être d'origine génétique.

Autre part, selon le Dr Marian Annett, professeur de psychologie au Lanchester Polytechnic (Angleterre), l'usage soit de la main droite, soit de la gauche expliquerait plutôt par la génétique. Une personne serait gauchère à cause de la présence d'un facteur particulier dans son code génétique. L'absence de ce facteur déterminerait ainsi le comportement gaucher.

Ainsi plusieurs pièces manquent encore pour compléter le puzzle qui permettra d'expliquer le comportement gaucher. (D.D.)

L'étude des cycles ou variations périodiques psychiques et physiologiques ne fut acceptée comme discipline scientifique, la chronobiologie, que vers 1960 environ. Ceux qui doutent encore de l'existence de tels cycles chez l'être humain n'ont qu'à se rappeler de l'importance du cycle hormonal chez la femme ou, autre phénomène dont les manifestations sont facilement décelables, les difficultés d'adaptation causées par le décalage horaire lors d'un déplacement sur plusieurs fuseaux horaires.

Les Drs Alan Tanner et Leslie Buck, du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) se sont intéressés au cas des pilotes de ligne qui doivent demeurer toujours vigilants lors des vols, malgré la fatigue et le stress provoqués par les décalages horaires des longs voyages.

Les problèmes que pose un rythme de vie très perturbé par des changements d'heure s'ajoutent aux autres stress naturels d'ordre personnel, émotif, financier ou médical, et peuvent affecter la qualité du pilotage et donc, mettre en danger la sécurité des passagers. À ce titre, un pilote automatique est beaucoup plus fiable (les machines ne connaissent pas encore le stress). Cependant, même si le pilote est assisté par des machines très perfectionnées, il doit, à certains moments, prendre des décisions et agir par lui-même.

Grâce à la compagnie CP Air et à la CAPA (Canadian Airline Pilots Association), les chercheurs canadiens ont pu faire de nombreuses observations, dans le cadre de vols réguliers de CP Air sur le Pacifique Nord, entre Vancouver et Tokyo. Sur cette route, les voyageurs traversent fuseaux horaires et la ligne de changement de date; ils «gagnent» sept heures en tout. Tanner et Buck ont examiné six membres de l'équipage avant et après ces

vols qui durent environ onze heures et demie. Chacun d'eux devait tenir un compte de ses heures de sommeil, noter certaines conditions de vol et fournir des évaluations subjectives.

Pour étudier l'intensité et les effets du stress chez les individus soumis à ces expériences, les deux chercheurs canadiens ont utilisé un «stressmètre» mis au point par des spécialistes de la Division de génie mécanique du CNRC. Cet appareil est constitué d'un tableau où apparaissent cinq lampes qui s'allument indépendamment, de façon aléatoire. Le sujet soumis à un test «stressmétrique» doit

Les perturbations provoquées par le manque de sommeil sont appelées «jet-lag», ou effets du décalage horaire causés par le passage rapide d'un fuseau horaire à un autre qui en est relativement éloigné. Les changements d'heure, et parfois même de date, désorientent les passagers et les membres d'équipage.

Au cours de leurs expériences, Tanner et Buck ont décidé de répartir les sujets en deux groupes: les pilotes du premier groupe ayant fait une traversée Vancouver-Tokyo sont restés au Japon durant une semaine environ, pour ainsi s'adapter au nouveau fuseau horaire; ceux du



## Arriver avant de partir

D'ici quelques mois, le rapide Concorde, volant à une vitesse de près de 2 200 kilomètres à l'heure, réduira le temps de vol entre Montréal et Paris à environ 3 heures 30 minutes (au regard de 6 heures 55 minutes pour le Boeing 747). Grâce à cet avion «ultra-rapide», il sera possible de quitter Montréal à midi (12 h 00) et d'atterrir à Paris en soirée, vers 20 h 30. Cependant, ce sera beaucoup plus avantageux encore au moment du retour. En effet, grâce au Concorde, il sera possible de quitter la capitale française vers 13 h 30 pour atterrir à Montréal vers midi (12 h 00), juste à temps pour le déjeuner (ou le dîner, si vous préférez), soit environ 1 heure 30 minutes «avant» le départ. (Notons que le décalage des fuseaux horaires entre la France et le Québec est de 5 heures.)

tourner un volant jusqu'à ce qu'une aiguille pointe vers la lumière qui s'allume et ce, le plus rapidement possible.

Il est possible, grâce à cet appareil, de mesurer le temps de réaction d'un sujet, le temps qu'il met à corriger une erreur et quelques autres paramètres.

Comme on pouvait s'y attendre, les sujets testés en laboratoire, par Tanner et Buck, ont mis beaucoup plus de temps à exécuter les mouvements appropriés lorsqu'ils avaient été privés de sommeil, par rapport à des tests faits dans des conditions normales.

deuxième groupe ne sont restés à Tokyo que pendant 24 heures avant de repartir pour Vancouver.

Les sujets du premier groupe ont immédiatement tenté de s'adapter aux conditions locales, mais y sont parvenus plus ou moins bien, même après une semaine complète d'essai. Les performances ont toutefois été moins perturbées chez ces sujets que chez les pilotes qui ne sont demeurés que 24 heures à Tokyo avant de repartir pour Vancouver.

Certains rythmes biologiques fondamentaux peuvent être fortement perturbés par les changements rapides de fuseaux

horaires. «Durant les vols, on peut dire qu'on change aussi d'heure biologique, ce qui ajoute à la fatigue inhérente au vol lui-même. Il est donc intéressant de déterminer le rythme circadien (quotidien) normal des performances humaines», estime le Dr Tanner.

Une étude portant sur les habitants des régions arctiques, où le Soleil ne se couche pas durant les six mois allant du printemps à la fin de l'automne, a permis de montrer qu'ils sont moins sensibles à ces rythmes que nous, habitants des latitudes moyennes. D'autres études faites avec des sujets placés dans des grottes, ne pouvant distinguer le jour de la nuit en se basant sur des indications visuelles, appelées «Zeitgebers» (indices conduisant à une référence temporelle), comme le lever ou le coucher du Soleil, ont permis de constater que ces sujets évaluent le temps en fonction de leur besoin de sommeil et d'activité. L'organisme adopte graduellement des cycles de 28 heures au lieu de 24 heures comme c'est le cas normalement. On attribue le changement périodique à une variation parallèle des niveaux enzymatiques... D'autres pensent qu'il s'agit plutôt d'une oscillation des mécanismes normaux de contrôle biologique qui maintiennent l'homéostasie (équilibre de l'organisme). Les expériences des grottes indiquent néanmoins que le Soleil est évidemment le facteur primordial qui commande un rythme périodique de 24 heures sur le corps humain, en modifiant son rythme endogène.

«Nous cherchons à déceler un facteur indépendant du contrôle volontaire d'un sujet, ce qui signifie qu'il faut orienter les recherches vers des mesures relativement simples des performances comme les mesures du temps de réaction, c'est-à-dire de l'intervalle entre l'apparition d'un «événement» et le moment où le sujet commence à réagir», précise le Dr Buck. Les temps de réaction mesurés au moyen du stressmètre sont de l'ordre de 0,4 seconde et sont, par conséquent, assez courts pour être indépendants de toute intervention consciente du sujet.

Le Dr Buck estime que c'est grâce à la mesure de réactions inconscientes de très courtes durées qu'il sera possible de percevoir les secrets du rythme circadien normal. (B.D.)

## Poisons à odeur d'ail

Les taux de décès relatifs à des maladies respiratoires ont augmenté au cours des vingt dernières années en Amérique du Nord. De plus en plus de chercheurs s'intéressent aux liens qui peuvent exister entre la pollution atmosphérique et les maladies respiratoires. Déjà, on soupçonne que la pollution causée par les sidérurgies soit l'une des grandes responsables de cette situation, cela en plus de menacer la santé et la vie des travailleurs de cette industrie.

Deux chercheurs de l'université Laval, les Drs Fathi Habashi et Mohamed Ibrahim Ismail, du département des mines et métallurgie, se sont penchés sur le problème de la pollution atmosphérique par l'arsenic et le phosphore dans des sidérurgies québécoises et américaines.

En tant que métallurgistes, ils se sont intéressés à la pollution et aux émanations d'arsine (hydrogène arsénié) et de phosphine (hydrogène phosphoré) dans les sidérurgies. Les phosphines et les arsines, deux substances gazeuses extrêmement toxiques, se forment au cours de l'affinage des métaux. Dans plusieurs cas, les opérateurs des fours des sidérurgies ne connaissent pas les dangers de ces gaz à odeur d'ail. Habashi et Ismail estiment que plusieurs cas d'intoxication ont sûrement déjà été provoqués par ces gaz dans l'industrie, sans qu'on leur en attribue la responsabilité, par pure ignorance. À plusieurs reprises, les deux chercheurs québécois ont visité des sidérurgies où une odeur d'ail caractéristique flottait dans l'air.

Lorsqu'un métal est traité et affiné, une certaine partie de l'arsenic et du phosphore qu'il contenait à l'état de traces est éliminée dans les résidus, mais il en reste tout de même une certaine proportion dans le métal même. Ce sont ces concentrations résiduelles d'arsenic et de phosphore qui sont responsables de la formation de phosphine ( $\text{PH}_3$ ) ou d'arsine ( $\text{AsH}_3$ ) toxiques,

au cours du traitement et de l'entreposage des métaux.

Selon Habashi et Ismail, il y a cinq sources principales d'arsine et de phosphine: 1. la réduction de métaux contenant des traces d'arsenic ou de phosphore; 2. la dissolution du métal dans un acide qui contient lui-même des traces d'arsenic ou de phosphore, comme c'est le cas de l'acide sulfurique fabriqué à partir de pyrite ( $\text{FeS}_2$ ) où l'on trouve des traces d'arsenic; 3. les ferro-alliages contiennent généralement des impuretés de phosphore et d'arsenic qui, au cours du forage ou de l'entreposage du métal brut, peuvent se transformer en phosphine ou en arsine sous l'effet de la vapeur d'eau de l'atmosphère; 4. la décomposition des carbures qui renferment des traces de phosphore avec de l'eau; 5. l'électrolyse de solutions contenant des traces d'arsenic et au cours de laquelle l'hydrogène naissant généré à la cathode réagit avec les ions arsénieux pour former de l'arsine.

L'un des premiers cas d'empoisonnement par l'arsine, rapporté par J. Leclercq et H. Spriet, physiologistes français, démontre la gravité du problème

de la nocivité de ses substances. Le travailleur concerné est mort huit jours après avoir nettoyé de ses résidus un petit réservoir qui avait été utilisé pour la purification du bioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) généré lors du brûlage de pyrite, une étape de la production d'acide sulfurique; il n'avait pourtant mis que dix minutes à faire le travail. Au lieu d'utiliser un grattoir de bois comme c'était l'habitude, la victime employa, sans se douter du danger, un grattoir de fer qui, après coup, montra des signes distincts d'une attaque par l'acide. On en conclut qu'en dépit d'un nettoyage à grande eau, il était resté suffisamment d'acide dans les résidus pour réagir appréciablement avec le grattoir de fer, donnant ainsi naissance à des émanations d'hydrogène qui réagirent à leur tour avec des oxydes d'arsenic pour former de l'arsine.

Comme le soulignent les deux chercheurs de l'université Laval, on sait aujourd'hui que l'acide sulfurique ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), bien que renfermant des concentrations aussi faibles que 0,045 pour cent d'oxyde d'arsenic ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ), peut produire des quantités dangereuses d'arsine lorsqu'il est mis en

## OFFRE SPÉCIALE

Pour mieux comprendre la médecine  
Pour satisfaire votre soif de savoir



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

écrivez à:

LA VIE MÉDICALE  
AU  
CANADA FRANÇAIS

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



contact avec des métaux comme le fer, le zinc ou l'étain.

La source la plus importante d'arsine et de phosphine est sans aucun doute la production et la manipulation de ferro-alliages.

Les gaz nocifs se forment lorsque les ferro-alliages, contenant des traces de phosphore (sous forme de phosphures) et d'arsenic (sous forme d'arséniures), viennent en contact avec les vapeurs d'eau de l'atmosphère. Les réactions sont lentes et les émanations des gaz nocifs peuvent se poursuivre sur une très longue période de temps. Même si la concentration de ces gaz dans l'air ambiant est faible, ils peuvent être dangereux en raison de leur extrême toxicité. De nombreux cas d'empoisonnement, surtout à bord de bateaux transportant des ferro-silicones, ont mis les chercheurs sur la piste des ferro-alliages comme suspects numéro un.

Pour empêcher la formation de phosphine, il est recommandé de stocker les ferro-alliages dans une enceinte bien étanche ou sous des couches de paraffine solantes.

Les émanations d'arsine et de phosphine sont courantes dans l'industrie sidérurgique et peuvent constituer des risques très sérieux pour la santé des travailleurs si des précautions ne sont pas prises. La gravité du problème est accentuée par l'ignorance des opérateurs-machinistes et des contremaîtres.

Tabashi et Ismail conseillent que des prélèvements routiniers soient faits pour déterminer les concentrations d'arsenic et de

phosphore dans les métaux, les acides et les résidus que les travailleurs devront manipuler. Il faut être prudent face à ce danger et agir en conséquence du début à la fin du traitement d'une « fournée » de métal.

Une ventilation appropriée, des installations adéquates pour les premiers soins, et des examens médicaux routiniers constituent leurs principales recommandations. De plus, la manipulation et le transport de ferro-alliages susceptibles de produire des dégagements de phosphine et d'arsine à cause de l'humidité de l'air devraient être réglementés sévèrement par des lois gouvernementales.

Dans une nouvelle publiée dans *The Lancet* (26 juillet dernier), les docteurs William Blot et Joseph Fraumeni, du service des recherches épidémiologiques du National Cancer Institute à Bethesda (au Maryland), ont observé un taux de mortalité effectivement plus élevé dans les comtés où l'on retrouve des sidérurgies traitant le plomb, le cuivre ou le zinc.

Blot et Fraumeni soulignent que, généralement, un travailleur de sidérurgie a un risque trois fois plus élevé que le commun des mortels d'être atteint d'un cancer pulmonaire et, dans le cas des travailleurs les plus gravement exposés, ce rapport peut aller jusqu'à huit fois et plus... Et ils ne sont pas les seuls à souffrir de ce fléau: les voisins des sidérurgies sont eux aussi menacés par ces deux polluants toxiques. Les compilations statistiques des deux chercheurs américains indiquent en effet

une hausse du taux de mortalité moyen d'environ 16 pour cent au sein des communautés où l'industrie sidérurgique s'est installée. En plus d'être la cause de maladies industrielles, la pollution par ces deux gaz toxiques provoque aussi des maladies environnementales graves. (B.D.)

## Ça se passe aussi dans le cerveau

Chez les mammifères inférieurs, l'activité sexuelle est essentiellement régie par le cycle hormonal de la femelle. Au moment de l'ovulation, elle devient généralement à la fois réceptive et attirante, et l'accouplement suit tout naturellement. Il n'en va



évidemment pas de même chez les humains qui peuvent s'adonner à des activités sexuelles à n'importe quelle phase du cycle menstruel sans que cela n'affecte vraiment la relation sexuelle elle-même. Des travaux récents indiquent que certains primates exhibent un comportement sexuel presque humain.

Selon le psychologue Ronald Nadler qui aborde le sujet dans

un récent article de la revue *Science* (Vol. 189, p. 813), les gorilles sont caractérisés par une phylogénie relativement avancée et un cerveau antérieur proportionnellement développé. Ils semblent toutefois confinés à un comportement sexuel déterminé, à la fois, de façon primitive, par le cycle menstruel de la femelle et, de manière plus évoluée, par l'activité cérébrale.

Pour arriver à cette conclusion, Nadler a observé les comportements des individus au sein d'un groupe de gorilles comptant quatre mâles et neuf femelles. Il ressort de ses observations qui comportaient le contrôle de l'état hormonal des femelles, que les gorilles ne montrent d'intérêt pour le sexe que dans les cas où une femelle devient sexuellement agressive, au moment de l'œstrus.

Il ne faut toutefois pas en conclure que l'activité sexuelle des gorilles est indépendante de l'activité cérébrale. En effet, Nadler souligne deux faits importants: le premier concernant des fluctuations d'intérêt pour l'activité sexuelle en fonction du partenaire et le second relatif à l'accouplement lui-même alors que l'étreinte prend diverses formes suivant l'attrait qu'éprouvent les partenaires l'un pour l'autre.

Il semble donc que l'activité cérébrale joue un rôle variable par rapport à la dépense hormonale du comportement sexuel chez ces primates. Nadler ajoute que d'autres observations semblables ont permis de montrer que l'activité sexuelle des chimpanzés est moins influencée par les cycles hormonaux que les gorilles et qu'ils sont, à ce titre, encore plus proches « cousins » des humains. (B.D.)

## PARUTIONS RÉCENTES

### ÉNERGIE ET ÉQUITÉ

par Ivan Illich, Les Éditions du Seuil, Paris, 1975, 89 pages, seconde édition, \$5.10

C'est un plaidoyer pour le retour à la bicyclette. La bicyclette, ce moyen de transport très efficace, utilise de façon optimale l'énergie métabolique disponible pour les déplacements. Mieux que la marche, car la dépense d'énergie est moindre pour un déplacement équivalent, avec une économie de temps et une harmonie avec l'environnement! Mieux que le transport automobile, qui n'a pas augmenté la vitesse moyenne des déplacements de l'homme!

Plaidoyer bien étayé que cette analyse des moyens de transport modernes à travers la grille énergétique. Ivan Illich a fait cette critique des transports en relation avec leur consommation d'énergie. Dépense d'énergie qui augmente sensiblement avec la vitesse instantanée des déplacements, dépense d'énergie qui ne vaut pas vraiment le temps gagné.

Et la vitesse ne va pas seulement avec ses inconvénients écologiques: elle est génératrice de problèmes sociaux. Les hommes naissent avec un degré de mobilisation égal pour tous. La concentration des moyens technologiques et des sources énergétiques en quelques mains devient un facteur d'inégalité sociale, entre les différents pays, et entre les citoyens d'un même pays. Au niveau des transports, la démonstration de cette réalité est frappante: à eux seuls, 250 millions d'Américains dépensent plus de carburant que les 1 300 millions d'Indiens et de Chinois, tous ensemble. À peine 0,2 pour cent de la population américaine peut choisir de prendre l'avion plus d'une fois par an...

Dans ce contexte, parler de la crise de l'énergie, c'est souligner la «gourmandise des gros», qui restent insatisfaits et veulent toujours plus! Alors, ne serait-il pas temps de choisir un type d'économie consommant un minimum d'énergie? C'est un changement social important que propose Illich. Changement qui s'attaque aux racines mêmes de la société. Lui-même reconnaît cette relation entre la consommation d'énergie et les systèmes politiques: instaurer une démocratie de participation, c'est retenir une technique économe en matière d'énergie.

Aurons-nous l'intelligence de nous prononcer pour une politique de basse consommation d'énergie? Aurons-nous la clairvoyance de reconnaître un minimum d'énergie acceptable socialement et physiquement? Aurons-nous le courage de choisir un mode de vie basé sur le «choix joyeux» d'une technique pauvre et douce? Ou nous laisserons-nous façonner pour une industrie du transport inhumaine et

colossale? Resterons-nous ces nouveaux nomades, «les errants des temps modernes»? Abandonnerons-nous notre imagination à un fonctionnement social stéréotypé et guidé par une ligne sur le pavé?

À ceux qui veulent choisir en connaissance de cause, Ivan Illich offre un modèle d'analyse de la crise de l'énergie qui aborde les problèmes socio-politiques et écologiques. Il offre aussi un projet de recherche des limites techniques acceptables et des seuils énergétiques critiques. Ce volume appartient à la série qui se propose de critiquer la société technocratique, dominée par ses outils. Il est temps que les hommes se rendent compte des vraies caractéristiques de la technique, et non plus seulement des erreurs de ceux qui la gèrent. Les problèmes de l'humanité découlent aussi bien des premières que des deuxièmes. L'énergie, et sa concrétisation dans le temps et l'espace, le transport ne sont-ils pas les premiers à remettre en question? À lire.

A.D.

### LE CLIMAT ET SON INFLUENCE SUR

#### L'AGRICULTURE ABITIBIENNE

par Clermont Dugas, Collection Nordicana no 39, Centre d'études nordiques, université Laval, Québec, 1975, 125 pages, \$4.00

L'auteur est professeur de géographie à l'Université du Québec à Rimouski. Cet ouvrage est une description des principales caractéristiques du climat du bassin inférieur de la baie James et de l'enclave argileuse de l'Ojibway, ainsi qu'une analyse de l'influence de ce climat sur l'agriculture abitibienne.

L'auteur étudie d'abord les caractéristiques générales de la région, puis il examine les types de temps, les variations locales et l'influence des facteurs géographiques sur les températures. La grande variabilité des éléments météorologiques dans l'espace et le temps se traduit même par l'existence de sous-zones climatiques. L'apparente uniformité du paysage, particulièrement en Abitibi-Ouest, n'empêche pas une forte variation de ces éléments en raison de facteurs géographiques. Les températures de l'air se montrent très sensibles aux changements des diverses composantes du milieu écologique.

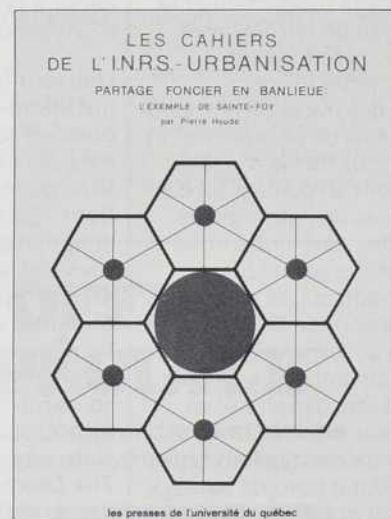
Si le climat impose certaines contraintes, il n'est cependant pas le seul responsable des difficultés auxquelles l'agriculture fait face en Abitibi. Bien au contraire, l'auteur montre qu'un choix plus judicieux des cultures, mettant à profit les aspects positifs du climat, permettrait

d'améliorer le rendement et la rentabilité de cette activité régionale.

Cet ouvrage intéressera grandement les agriculteurs, les géographes, les climatologues, les agronomes et autres spécialistes qui œuvrent dans cette région ou ailleurs dans des conditions climatiques semblables.

Ajoutons que M. Dugas a déjà publié un autre ouvrage intitulé «L'Est du Québec à l'heure du développement régional» qui présente une analyse de l'expérience d'aménagement pratiquée dans la péninsule gaspésienne au cours des dernières années (Cahier no 1 de l'UQAR, Rimouski, 1974, 319 pages).

### PARTAGE FONCIER EN BANLIEUE: L'EXEMPLE DE SAINTE-FOY



par Pierre Houde, Les Presses de l'Université du Québec, Montréal, 1975, 185 pages, \$7.45

Cet ouvrage s'insère dans la série des «Cahiers de l'INRS-Urbanisation». C'est le résultat d'un travail minutieux sur le partage foncier en banlieue, plus précisément à Sainte-Foy dans la région métropolitaine de Québec. Les «Cahiers», aussi bien que cette étude particulière, devraient soulever un vif intérêt de la part des urbanistes, sociologues, économistes, géographes, spécialistes en droit de la propriété, en évaluation foncière et en démographie de propriétaires.

Après un exposé méthodologique, l'auteur traite d'abord des faits d'appropriation puis des structures d'appropriation (emprise gouvernementale, propriétés institutionnelles et de l'entreprise privée). Cette étude extrêmement fouillée est étayée sur une enquête dont les résultats sont résumés en de nombreux tableaux, graphiques et cartes.

L'auteur a voulu répondre aux « qui, quand, comment et pourquoi » de la dynamique foncière à Sainte-Foy. Les réponses trouvées éclairent l'allure du partage foncier et du tableau des possédants. On constate que 10 pour cent de propriétaires non résidants possèdent près de 50 pour cent de la superficie municipale. Parmi les possédants, les gouvernements fédéral, provincial et municipal viennent en tête des propriétaires, mais l'avis institutionnel (université Laval, communautés religieuses, commissions scolaires et hôpitaux) est également important. Ensemble ces propriétaires contrôlent 66 pour cent des réserves foncières; ils sont par conséquent en mesure d'orienter les différents aménagements de la municipalité. Mais malgré cette part du lion, l'entreprise privée (immeuble, construction, commerce et industrie) trouve encore des avantages marqués.

L'auteur étudie les conséquences aussi importantes que nombreuses de ces faits sur la spéculation, la municipalisation du sol urbain, les investissements publics et de sociétés privées. Il arrive à la conclusion qu'il existe une concentration des avoirs fonciers entre les mains des pouvoirs politiques et financiers dont il faudra nécessairement un jour dégager la trame des relations et les liens de dépendance.

### ESSAIS DE GÉOMORPHOLOGIE STRUCTURALE



par Gilles Ritchot, Les Presses de l'université Laval, 1975, 388 pages, \$19.85

Cet excellent ouvrage comble une importante lacune, particulièrement au Québec, non seulement parce qu'il est unique en son genre, mais en même temps le traité le plus complet de géomorphologie actuellement disponible chez nous. Unique: parmi les

douzaines de livres de toute dimension sur le sujet, l'auteur apporte dans son manuel une multitude de faits, de concepts et d'observations qu'on ne trouve nulle part ailleurs; il est donc vraiment un maître de l'aspect structural de la géomorphologie. Complet: l'ouvrage traite à profusion tous les problèmes qui relèvent aujourd'hui de cette discipline. Les définitions sont d'une grande clarté, la présentation du contenu, exceptionnellement soignée, les photographies, de qualité et bien sélectionnées, le grand nombre de dessins et croquis, d'une étonnante simplicité.

Même si ce manuel mentionne à l'occasion des cas typiques tirés de pays étrangers pour illustrer certains phénomènes géomorphologiques, on constate avec satisfaction que la grande majorité des photographies, dessins et croquis, se rapportent à la géomorphologie du Canada et plus spécialement du Québec. Par le fait même, cet ouvrage devient un traité d'importance fondamentale et indispensable aux étudiants de tous niveaux en géologie, géographie, aménagement du territoire, etc.

À la fin de son ouvrage, on trouve une bibliographie fort complète, mais les étudiants chercheront vainement à cet endroit des compléments indispensables qui constituent pour eux des outils pratiques d'étude et de recherche, tels un index des auteurs cités, un index des sujets et, surtout, un bon glossaire qui expliquerait l'étymologie et la signification précise de centaines de termes techniques — surtout ceux d'origine étrangère — utilisés dans le livre et qui font partie du jargon des géomorphologues avertis, mais insuffisamment connus des étudiants.

### ABRÉGÉ DE BOTANIQUE

par J.L. Guignard, Éditions Masson et Cie, Paris, 1974, 247 pages, \$11.85

Après une longue éclipse, l'intérêt général à la botanique systématique connaît aujourd'hui un regain d'actualité à cause du respect et de la protection des plantes que les experts en environnement réclament avec une insistance grandissante. Les descriptions froides et sèches d'autrefois font maintenant place à la considération plus vivante des relations des plantes avec leur habitat et avec l'homme. Une bonne connaissance de l'anatomie, de la physiologie et de la reproduction des espèces végétales redevient donc un bagage indispensable non seulement chez le spécialiste en taxonomie ou le botaniste collectionneur, mais — on peut dire, surtout — chez l'écologiste, le biologiste, le pharmacien, l'agronome et le forestier.

Si, à un moment donné, la botanique

systématique a eu une réputation peu favorable à son épanouissement, l'auteur de cet ouvrage s'est appliqué à la présenter de façon simple et moderne. Ainsi passe-t-il sous silence de nombreux concepts généraux, anatomiques ou morphologiques; par contre, il met en évidence le vaisseau, l'archégone, l'ovule, la graine, la fleur et le fruit, c'est-à-dire les organes en rapport étroit avec les phases évolutives et les conditions de l'environnement. C'est d'ailleurs pour la même raison qu'il consacre la plus grande partie de l'ouvrage aux angiospermes, particulièrement importants pour l'écologiste.

L'illustration qui accompagne le texte est abondante, claire et bien aérée; les schémas concernant la phylogenèse sont nombreux et fort originaux. L'illustration et le texte se complètent ainsi d'heureuse façon et font de ce manuel de botanique, un exposé systématique d'une conception renouvelée et d'une valeur didactique certaine.

### LES ENZYMES: CINÉTIQUE ET MÉCANISME D'ACTION



par L. Penasse, Éditions Masson et Cie, Paris, 1974, 227 pages, \$25.85

Cet ouvrage comble un vide dans la littérature scientifique de langue française, en ce sens qu'il offre, sous une forme à la fois condensée et compréhensible, un tableau complet de l'enzymologie d'aujourd'hui. Au point de vue du niveau, il correspond à l'enseignement de cette matière en maîtrise de biochimie, mais l'ampleur avec laquelle le sujet est abordé et l'effort constant de clarification le rendront également utile aux étudiants et aux chercheurs d'autres secteurs de la biologie et des sciences de la santé.

L'auteur donne un bilan bien structuré des approches cinétique, thermodynamique, physico-chimique et structurale de l'enzymologie tout en évitant un appareil mathématique superflu et une narration



# EN VRAC

## DU GRUAU AU KETCHUP

Il semble bien que les «mange ton gruau!» matinaux qui assaisonnaient les petits déjeuners de notre enfance soient en voie de disparition puisqu'il ne se consommait plus, en 1973, que 1,4 kilogramme de cette céréale-très-bonne-pour-la-santé-et-qui-fait-grandir par personne par année, soit une diminution de près de 100 pour cent par rapport aux années cinquante. L'ère du gruau est bel et bien révolue, faisant place à l'ère... du ketchup que nous consommons à raison de 5 kilos par année. Mais nous sommes persuadés qu'aucune mère de famille ne s'avisera de lancer tôt le matin des «mange ton ketchup, ça fait grandir»...

## POURQUOI PAS?

Un comité d'études formé de fonctionnaires, d'industriels et d'universitaires vient de recommander au gouvernement canadien d'entreprendre de véritables efforts dans le domaine de la fusion thermonucléaire pour

préparer le pays à faire face aux besoins énergétiques qui croissent constamment. Pourquoi un pays comme le Canada qui a mis au point, avec les réacteurs CANDU, la filière nucléaire la plus sophistiquée et la plus sûre du monde, ne consentirait-il pas les 72 millions de dollars exigés dans cette recommandation pour passer à l'étape suivante, celle de la fusion? Quand on sait que le Québec consacrera plus de 14 milliards de dollars au développement de la baie James, pour résoudre temporairement son problème énergétique, et que les seuls Jeux Olympiques de cette année —qui ne résoudront aucun problème... au contraire— dépasseront le 1,2 milliard de dollars...

## EN ATTENDANT LES 72 MILLIONS

Le Conseil national de recherches du Canada vient d'octroyer à l'INRS-Energie, à Varennes, une somme de 236 000 dollars qui couvrira l'achat d'appareils destinés à la recherche sur la fusion thermonucléaire provoquée par laser. Il s'agit de la première tranche d'une subvention de 750 000 dollars échelonnée sur cinq ans pour

stimuler cette recherche de pointe... en attendant les 72 millions de dollars demandés. L'INRS-Energie fait appel aux lasers CO<sub>2</sub>-TEA de grande puissance mis au point et produits par les compagnies GENTEC (de Québec) et LUMONIX (d'Ottawa) afin de mieux comprendre les phénomènes de chauffage des plasmas par laser.

## ÇA SERAIT ENCORE MIEUX!

M. Nelson Sieving, co-administrateur aux affaires internationales à la U.S. Energy Research and Development Administration, vient d'adresser une demande de collaboration à l'Énergie Atomique du Canada Limitée pour prendre part à une étude dont le résultat pourrait se traduire par la mise au point d'un réacteur nucléaire de type CANDU... construit aux États-Unis. Le réacteur CANDU utilise de l'uranium naturel comme combustible et de l'eau lourde comme modérateur, alors que les Américains ont traditionnellement opté pour l'uranium enrichi et l'eau légère. Or, l'uranium enrichi coûte très cher. Autre avantage, le Candu peut être réapprovisionné en fonctionnement, alors que le réacteur américain du modèle le plus courant doit être arrêté pour ce faire. En cette année où le petit réacteur qui a marqué les débuts du Canada dans l'âge atomique a trente ans, on peut conclure que ses descendants se portent bien.

## On compte sur eux



**R.D.P. DÉPANNEUR**  
8965 André Ampère  
Montréal

**VARIÉTÉS DU NORD**  
1632 H.-Bourassa est  
Montréal

**HOPITAL VERDUN**  
4000 Lasalle  
Verdun

**TABAGIE LÉO**  
8679 Viau  
St-Léonard

**VARIÉTÉS ANDRÉ ROBERT**  
1606 Fleury est  
Montréal

**VARIÉTÉS LA PUCE**  
545 Église  
Verdun

**SERV. ATLANTIQUES**  
1453 Fleury est  
Montréal

**HÔTEL HILTON**  
12505 Côte de Liesse  
Dorval

**CAROUSEL SMOKE SHOP**  
280 Elgar  
Ile-des-Sœurs, Verdun

**TERMINUS AHUNTSIC**  
Montréal

**TABAGIE LE CAVALIER**  
8168 boul. Champlain  
Ville Lasalle 690

**BERKO'S NEWS**  
1261 Fleury  
Montréal

**DURITA INC.**  
Métro Henri-Bourassa  
Montréal

**ENTREPRISE DUSSAULT ENRG.**  
Métro Peel Ouest  
Métro Metcalf  
Maisonneuve

**réclamez-y votre exemplaire**



## ÉNERGIE SOLAIRE À NOS PORTES

Des chauffe-eau solaires seront peut-être installés, d'ici quelques années, dans des maisons québécoises grâce à l'ingéniosité de cinq étudiants du département de génie mécanique de l'université Concordia, à Montréal. Don Brown, Michel Champagne, Paul Kiang, Davy Lee et Eddie Lo ont conçu un appareil permettant de chauffer à environ 70 degrés Celsius l'eau d'un réservoir de 250 litres, destiné à être facilement installé sur le toit d'une simple maison unifamiliale. Les collecteurs solaires de cet appareil fourniront toute l'eau chaude nécessaire à l'usage domestique durant l'été. L'hiver, le système sert au préchauffage de l'eau, et l'utilisation d'un chauffe-eau conventionnel reste nécessaire. Le coût de ce «gadjet» est évalué à environ 1 000 dollars et l'économie d'électricité qu'il permet de réaliser, à environ 50 dollars par année!!!

### NE JETEZ PAS VOS PERDRIX

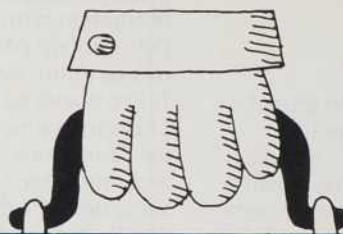
Le Centre de Recherches Écologiques de Montréal (CREM) effectue présentement une étude sur la perdrix grise d'Europe (appelée également perdrix hongroise). L'étude porte sur deux aspects: 1. la distribution et 2. la caractérisation des sites et de la reproduction de l'espèce. Les chasseurs et les observateurs d'oiseaux sont invités à participer à l'étude de la distribution de la perdrix grise en envoyant les renseignements suivants: la date de l'observation, la localité (la plus proche) et le comté, le nombre de perdrix grises d'Europe vues. Dans le cas d'un chasseur, il est recommandé d'expédier une aile des oiseaux abattus. Chasseurs et observateurs indiqueront aussi leurs nom, adresse et numéro de téléphone et enverront le tout à M. Jacques Chabot, Centre de Recherches Écologiques de Montréal, 4101, rue Sherbrooke est, Montréal H1X 2B2, téléphone: (514) 872-6670.

### ON N'EST PAS SI PIRES!

Certes, les Québécois sont de grands buveurs devant l'Éternel, mais ils ne sont pas les pires. Un relevé effectué par Québec Science auprès de Statistiques Canada et de la Fondation canadienne de recherche en toxicomanie prouve que pour l'année 1973-1974 (dernières statistiques disponibles), nous nous plaçons au cinquième rang pour la consommation de boissons alcooliques au Canada, avec un total annuel de 102,8 litres par habitant, après le Yukon (155,0), Terre-Neuve (109,5), les Territoires-du-Nord-Ouest (104,1) et la Colombie-Britannique (104,0), et juste avant l'Ontario (100,8). La province canadienne la plus «sèche» est l'Île-du-Prince-Édouard avec une consommation totale de 73,0 litres par habitant. Notons toutefois que le Yukon et les Territoires-du-Nord-Ouest sont peu peuplés (seulement 20 000 et 38 000 habitants respectivement) et, par conséquent, les statistiques pour ces régions sont moins fiables.

### DE LA BIÈRE AVANT TOUTES CHOSES

Qu'on se console aussi en constatant que la propension ancestrale des Québécois pour le «bon gros gin» est largement dépassée par leur soif inextinguible de bière. Les Québécois sont les plus petits buveurs de spiritueux (avec 4,64 litres par habitant annuellement contre 14,5 litres au Yukon!), mais les seconds plus gros ingurgiteurs de bière avec 92,3 litres, juste après le... Yukon (131,5 litres). Quant aux vins, le Québec vient au cinquième rang, avec 5,86 litres, avant l'Ontario (5,1 litres), les plus petits buveurs de vin étant les Terre-neuviens (1,75 litre). Malgré le fait que les ventes de boissons alcooliques se soient accrues en 1973-1974, l'augmentation de la consommation n'est pas encore «inflationnaire» puisqu'elle n'atteint que 6 pour cent.



# 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

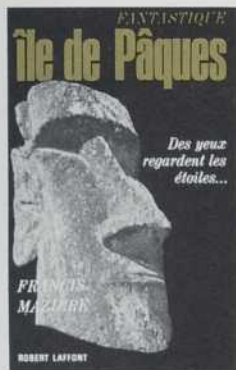
VILLE

PROVINCE ou pays

CODE POSTAL

## LE MOIS PROCHAIN

- ★ Yanick Villedieu fera le point des connaissances actuelles sur l'alcoolisme.
- ★ Claire Larouche analysera le phénomène des «drop out» dans les établissements scolaires du Québec.
- ★ Michel Gauquelin présentera la dernière partie de ses entrevues avec des chercheurs.



**FANTASTIQUE  
ÎLE DE PÂQUES**

Francis Mazière

Perdue dans l'immensité de l'océan Pacifique, l'île de Pâques dresse face au ciel ses cinq cents géants de pierre, la plus grande énigme des temps révolus.

\$10.25



**LES CADEAUX DU CIEL  
ET DE LA TERRE**

Jean Palaiseul

Ces cadeaux sont à portée de notre main, pour nous aider à vivre mieux. Non seulement les plantes, mais aussi les animaux, les minéraux, les métaux, les couleurs, le ciel et les étoiles. Pour notre santé et pour notre bonheur.

\$13.00



**AGRONOME DE LA FAIM**

René Dumont

L'auteur, agronome de métier, nous invite à prendre part à une lutte redoutable... à combattre le fléau de la faim qui soulève tant de problèmes économiques, sociologiques et politiques.

\$12.65



**PARI SUR L'HOMME**

Robert Jungk

"Déjà aujourd'hui, apparaissent les signes prometteurs d'une réalité nouvelle, annonciateurs d'un tournant positif". Robert Jungk, grand futurologue, nous fait partager sa foi en un homme nouveau, dans une civilisation nouvelle.

\$13.30

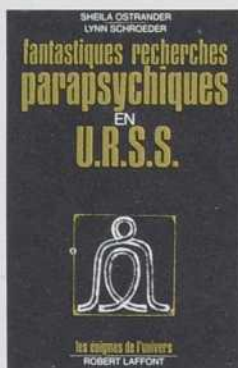


**COMBATS POUR  
LA SURVIE**

Dr. Gustave Gingras

Le Dr. Gustave Gingras a consacré sa vie à tous ceux qui semblaient condamnés à une existence en marge. L'histoire passionnante d'un homme qui n'a jamais abdicé devant la maladie.

\$12.95



**FANTASTIQUES  
RECHERCHES  
PARAPSYCHIQUES  
EN URSS**

Sheila Ostrander et Lynn Schroeder

Grâce à de colossales subventions officielles, les forces inconnues de l'esprit et de l'âme sont systématiquement explorées et expérimentées et de fascinantes perspectives s'ouvrent à leur utilisation.

\$11.75



**C'EST ARRIVÉ AU ZOO**

Vitus B. Dröscher

Une longue amitié s'est nouée entre les animaux et le journaliste Vitus B. Dröscher. Dans ce livre, il nous entretient, au-delà de son savoir, de cette amitié avec ses surprises, ses émotions et ses sourires.

\$6.80



**J'AI CHOISI LA TERRE**

Claude Michelet

Ici l'auteur parle au nom de tous les petits agriculteurs inquiets, désorientés par les décisions souvent contradictoires venues d'en haut, qui craignent l'avenir et parfois se révoltent. Il nous présente quinze années de labeur et d'acharnement.

\$9.90

**VOUS POUVEZ LES RECEVOIR CHEZ VOUS!  
REMPLISSEZ SEULEMENT CE COUPON ET RETOURNEZ-LE À**

- Fantastique île de Pâques, F. Mazière ..... \$10.25
- Les Cadeaux du ciel et de la terre, J. Palaiseul ..... \$13.00
- Agronome de la faim, R. Dumont ..... \$12.65
- Pari sur l'homme, R. Jungk ..... \$13.30
- Combats pour la survie, Dr G. Gingras ..... \$12.95
- Fantastiques recherches parapsychiques en URSS,  
S. Ostrander et L. Schroeder ..... \$11.75
- C'est arrivé au zoo, V. B. Dröscher ..... \$ 6.80
- J'ai choisi la terre, C. Michelet ..... \$ 9.90
- CHÈQUE       MANDAT-POSTE      Ci-joint la somme de \$.....

ÉGALEMENT EN VENTE CHEZ VOTRE FOURNISSEUR PRÉFÉRÉ

OS — 12-75

**A.D.P. \***  
Québec-Science  
C.P. 250, Sillery, Qué.

NOM .....

ADRESSE .....

VILLE .....

\* Filiale du groupe Sogides Ltée

