

QUÉBEC SCIENCE

LES BRUITS DE LA VILLE



L'USINE QUI FLOTTE • NE TIREZ PAS SUR LA BALEINE

LACS EN OTAGES • LA FLORE DE RENÉ POMERLEAU

LA MACHINE À ÉCRIRE DES GÈNES • LE BARRAGE DELANEY

COURRIER 2^{ème} classe

Enregistrement
numéro 1052

Port payé à Québec

Port de retour garanti

L'ÉVÈNEMENT LITTÉRAIRE DE L'ANNÉE

**LE RECUEIL
LE PLUS COMPLET,
ÉQUILIBRÉ ET
ACCESSIBLE
JAMAIS PRÉSENTÉ**

- 525 poèmes
- 172 poètes québécois parmi les plus représentatifs
- Notice bibliographique sur chaque poète
- 336 illustrations et photographies
- Bibliographie exhaustive
- Tableau chronologique des principaux événements poétiques par rapport au contexte culturel et politique québécois

BON DE COMMANDE

La poésie québécoise
des origines à nos jours
par Laurent Mailhot et Pierre Nepveu
722 pages; 29,95 \$

Quantité	Total
.....	

Frais de port et
de manutention 1,75 \$

Ci-joint chèque ☐
mandat ☐
au montant de

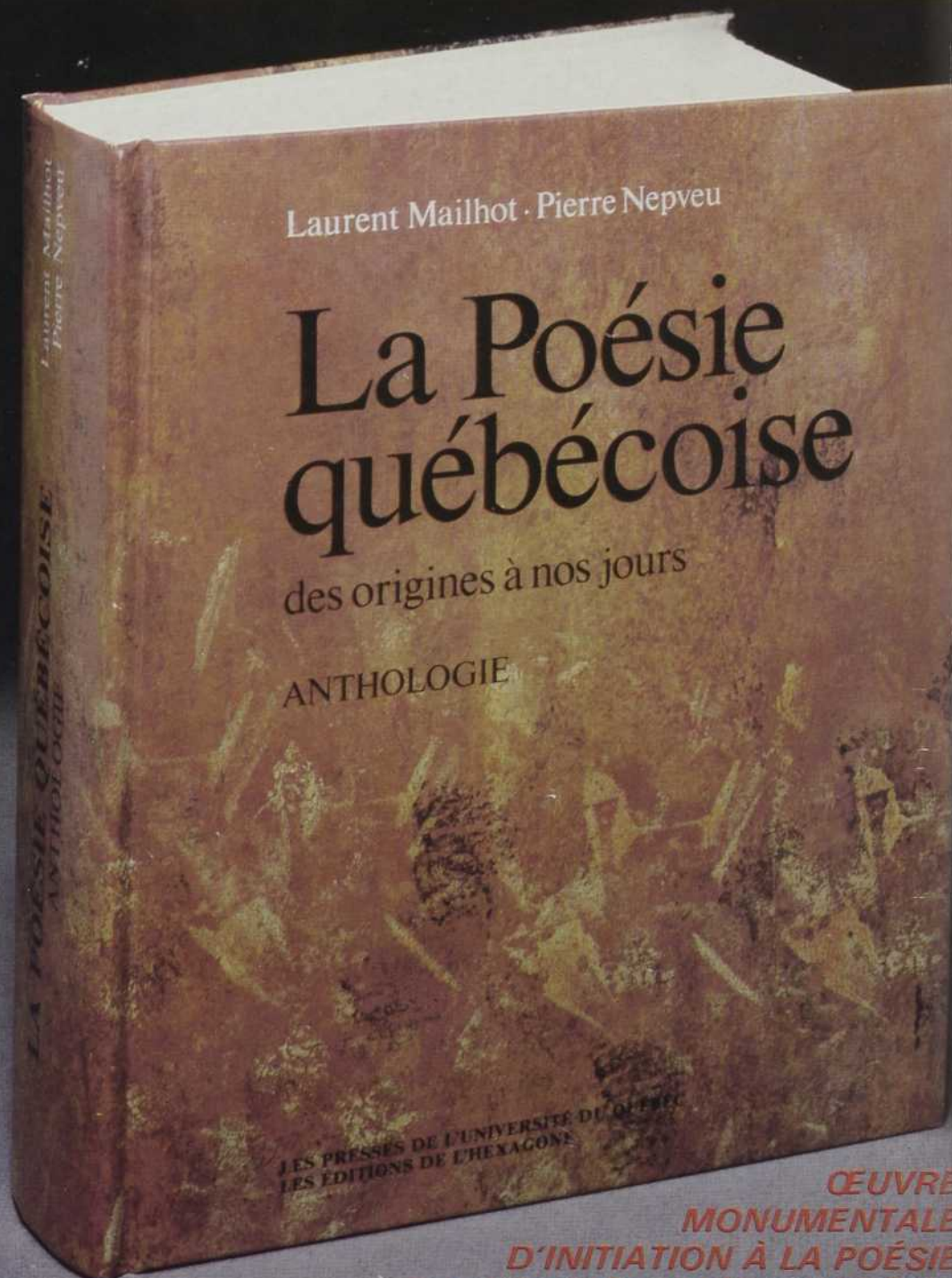
nom

adresse

code postal

téléphone

Disponible dans toute bonne
LIBRAIRIE ou par la poste aux
Presses de l'Université du Québec
C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1



**ŒUVRE
MONUMENTALE
D'INITIATION À LA POÉSIE**
Une coédition des Presses de l'Université du Québec
et des Éditions de l'Hexagone

QUÉBEC SCIENCE

SOMMAIRE

Volume 19, numéro 10
JUIN 1981



18

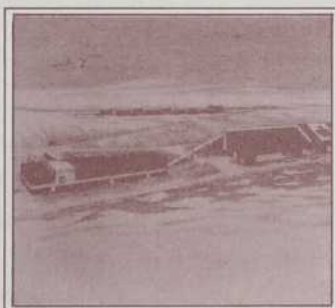
Les bruits de la ville
Marcel Arteau

Une pollution insidieuse
qui envahit de plus en plus
nos vies

28

L'usine qui flotte
Bernard Giansetto

Construire au sud
pour exploiter les richesses
du Nord



30

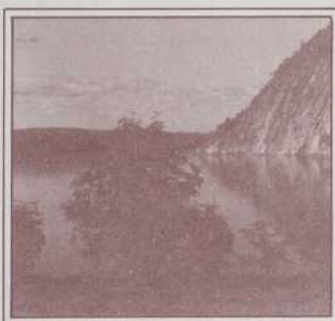
**Ne tirez pas
sur la baleine**
*Pierre Richard et
Jacques Prescott*

Tolérer aujourd'hui la chasse
à la baleine, c'est accepter
la dilapidation d'une de
nos richesses

38

Lacs en otages
André Delisle

À qui ira la responsabilité
de la sauvegarde
de nos lacs?



44

**La flore
de René Pomerleau**
Ginette Beaulieu

Une entrevue avec celui
que l'on reconnaît comme
le père de la mycologie
au Québec

NOUVELLES ET CHRONIQUES

4 **Courrier**
5 **Post-scriptum**
6 **Enseignement des sciences**
Un certain malaise
8 **Génétique**
La machine à écrire
des gènes
12 **Delaney**
Le projet de l'année
14 **Télé-détection**
Améliorer l'image
16 **Médecine**
L'ordinateur qui parle santé

16 **Horticulture**
Les retombées des fleurs
49 **La filière verte**
50 **Astronomie**
Ça ne tourne pas rond
pour Galilée
51 **Technologie**
Un gruyère québécois
52 **Restauration**
Nos œuvres d'art se refont
une beauté
53 **Mathématiques**
L'agonie d'un immortel

54 **Médecine**
Le courant qui soude
55 **Santé**
Une douceur dangereuse
56 **Transport**
L'exemple suédois
57 **Pêcheries**
Un coup de barre nécessaire
58 **Ces chers ancêtres**
59 **Le livre du mois**
60 **Parutions récentes**
61 **En vrac**

QUÉBEC SCIENCE, mensuel à but non
lucratif, est publié par Les Presses
de l'Université du Québec.
La direction laisse aux auteurs
l'entière responsabilité de leurs
textes. Les titres, sous-titres, textes
de présentation et rubriques non
signées sont dus à la rédaction.

Dépôt légal: Bibliothèque nationale
du Québec, deuxième trimestre 1981.
ISSN-0021-6127. Répertorié dans
PÉRIODEX et RADAR.

Courrier de deuxième classe,
enregistrement n° 1052. Port de
retour garanti: QUÉBEC SCIENCE,
C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1
Tél.: (418) 657-2426
Télex: 051 3488
TWX 610-571-5667
Membre de:



CPPA

© Copyright 1981 — QUÉBEC
SCIENCE — LES PRESSES DE
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC.
Tous droits de reproduction, de
traduction et d'adaptation réservés.

Jean-Marc Gagnon
directeur général

Jean-Pierre Rogel
rédacteur en chef

Diane Dontigny
adjointe à la rédaction

Luc Chartrand, Claude de Launière,
André Delisle, Yanick Villedieu
journalistes, collaborateurs réguliers

Pierre Parent
concepteur graphiste
responsable de la production

Andrée-Lise Langlois
réalisation graphique

Louis Ducharme
photo couverture

Gilles Lachance
marketing, promotion, ventes et
administration

Administration et abonnements:
Tél.: (418) 657-2426

Publicité
(institutionnelle)

Marie Prince
(industrielle et commerciale)

Gaston Paradis
Photogravure et impression
Imprimerie Canada Inc.

Séparation de couleurs
litho acme inc.

Distribution en kiosques:
Les Messageries Dynamiques



Les Presses de l'Université du Québec

Abonnements

Canada: Spécial: (2 ans / 24 nos):	38,00 \$
Régulier: (1 an / 12 nos):	21,00 \$
Groupe: (10 et plus — 1 an):	19,00 \$
A l'unité:	2,50 \$
À l'étranger: Spécial (2 ans / 24 nos):	51,00 \$
Régulier: (1 an / 12 nos):	28,00 \$
A l'unité:	3,00 \$

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

SOUTIEN FINANCIER

Le soutien financier de QUÉBEC SCIENCE est assuré par ses lecteurs, ses annonceurs, l'Université du Québec, le ministère de l'Éducation, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, ainsi que par les contributions privées suivantes:

Bell Canada

M. Claude St-Onge
vice-président

Banque de Montréal

Jean Savard
vice-président — Division du Québec

Control Data Canada

George J. Hubbs
président

Imasco Limitée

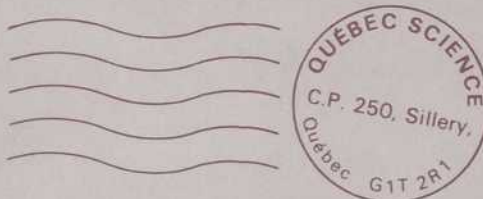
Les produits Imperial Tobacco Limitée

Institut de recherche de l'Hydro-Québec

M. Lionel Boulet
directeur

Recherches Bell Northern

M. André H. Beauregard
vice-président adjoint
Laboratoire de l'Île des Sœurs



DÉCOUVREZ L'ERREUR

Nous tenons à vous faire part, par la présente, d'une erreur découverte dans la section «En vrac» du *Québec Science* d'avril 1981. L'erreur se situe dans la courte rubrique intitulée «Souffrance d'un prodige».

Après avoir effectué le calcul, nous avons obtenu comme réponse: 133 491 850 208 566 925 016 658 299 941-583 225, comparativement au chiffre 133 491 850 208 566 925 016 658-299 941 583 255, que vous donniez.

Partant de cela, s'il ne s'agit pas d'une erreur de rédaction, nous en concluons que la réponse est inexacte et que le prodige a fait une petite erreur.

Daniel Dubé
Montréal

L'ÉCHO DE LA FORÊT

Je voudrais par cette lettre vous féliciter pour votre «Spécial forêt» du mois d'avril. Je l'ai lu avec beaucoup d'enthousiasme.

J'aimerais savoir si vous pourriez me donner l'adresse du Centre de recherches forestières des Laurentides, car je voudrais leur écrire pour en savoir plus long sur les mesures de mitigation proposées par le groupe d'ingénieurs Dryade, de Québec (voir page 54).

Je suis étudiant de deuxième année à la maîtrise en sciences de l'environnement à l'U.Q.U.A.M., et ce sujet m'intéresse grandement.

Pierre Beaudoin
Verdun

L'adresse du Centre de recherches forestières des Laurentides est: 1080, route du Vallon, Sainte-Foy, Québec, G1V 4C7.

NON AUX ROBOTS DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE

Votre article intitulé «Courir après la forme» fait la lumière sur l'erreur d'orientation de certains professionnels de l'activité physique au Québec.

En effet, si vous voulez être considérés comme étant en bonne condition physique, choisissez vos parents! Des études génétiques nous prouvent de plus en plus qu'on naît avec un «équipement» de base qui détermine d'avance notre capacité de performer en activité physique. Pourtant, on continue de plus belle à évaluer à

COURRIER

l'aide de toute une batterie de tests votre consommation maximale d'oxygène, votre flexibilité, votre pourcentage de graisse, etc.

Ainsi, une femme de 25 ans, capable de courir 30 minutes sans arrêt, mais ne courant que 1,77 kilomètre en 12 minutes, sera étiquetée comme ayant une condition physique «pauvre»...

Il ne faudrait pas faire des gens des robots de l'activité physique en les classant selon des normes, mais plutôt vanter les effets bénéfiques de l'activité physique sur le plan du bien-être, de la revalorisation personnelle et du plaisir qu'elle comporte. Faites donc comme les enfants, allez jouer dehors!

Marc Tremblay
Éducateur physique
Sainte-Foy

DES LIVRES ET DES ÎLES

Dans *Québec Science* d'avril 1981, vous dites avoir reçu un livre intitulé «Étude phyto-écologique de la Grosse Île au Marteau et de l'Île au Samuel, Archipel Mingan», de Pierre Grondin et Michel Mélançon. J'aimerais savoir où je puis me le procurer.

Guy Ouellet
Mont-Laurier

On peut se procurer cet ouvrage en s'adressant directement au Laboratoire d'écologie forestière, à/s M. Miroslav M. Grandtner, Université Laval, Cité universitaire, Québec, G1K 7P4.

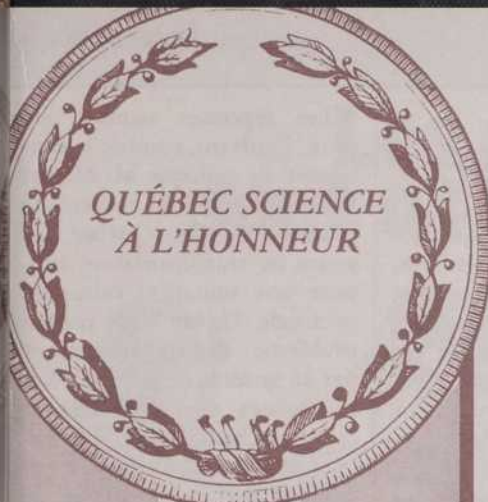
THE NEXT WHOLE EARTH CATALOG

Dans le numéro de *Québec Science* de mars 1981, vous annoncez la parution de la nouvelle édition du *Whole Earth Catalog*. Son prix peu élevé m'a bien étonné; c'est pourquoi je vous demande l'adresse de l'éditeur pour commander au plus vite ce précieux outil.

Pierre Fafard
Tracy

*Le titre exact du catalogue est The Next Whole Earth Catalog, et on peut se le procurer pour 12,50 \$ (É.-U.) en s'adressant à Co Evolution
P.O. Box 428
Sausalito
California 94966*

Mais il est également en vente dans certaines librairies du Québec.



QUÉBEC SCIENCE À L'HONNEUR

L'année 1980 aura encore été fructueuse pour le magazine Québec Science; deux de nos collaborateurs ont en effet été honorés par la Fondation nationale des prix du magazine canadien. Michel Gauquelin a reçu le prix du Président de l'université Western Ontario pour les articles de magazine d'intérêt général. L'article primé, intitulé «Les usines à miracles», faisait partie de notre numéro spécial sur la santé en octobre 1980. Et Jean-Marc Fleury s'est mérité le prix Canada Packers de l'actualité agricole pour son article «Les céréales s'appauvrissent» qui fut publié dans le numéro de février 1980.

De plus, quatre autres de nos collaborateurs se sont classés parmi les finalistes, ce qui leur valut une mention honorable. Ce n'est pas à dédaigner lorsque l'on sait qu'il y eut plus de 2 000 articles soumis au jury et qu'une centaine seulement se rangèrent parmi les finalistes.

Ces collaborateurs sont André Delisle pour son article «Hydroponique: l'idée pousse» (vol. 18, n° 11), Claude de Launière pour «Quand la terre craque» (vol. 18, n° 12), François Picard pour «Après les Florales» (vol. 18, n° 9), André Delisle encore et Jean-Pierre Rogel pour le «Dossier des déchets dangereux» (vol. 19, n° 3).

Par ailleurs, nos pages couvertures ont aussi été remarquées, car notre photographe Louis Ducharme et notre responsable à la production Pierre Parent se sont classés parmi les six finalistes du prix Bomac Batten, pour la page couverture du numéro de juillet 1980 qui illustrait l'article «Hydroponique: l'idée pousse».

PostScriptum

Avant de commencer à lire ce numéro, ouvrez grand vos oreilles et écoutez tous les bruits qui vous arrivent de partout. Dans vos loisirs comme au travail, à la maison comme au bureau, ce bruit de fond continu vous apparaîtra vite insupportable. À force d'habitude, on n'entend même plus cette rumeur envahissante de la ville, sauf lorsque, sporadiquement, elle se fait plus véhémence, par exemple quand les travailleurs de la voirie assiègent la rue devant votre maison, ou que votre voisin décide, à une heure du matin, de mettre à fond les basses de son dernier disque disco. Elle affecte pourtant notre seuil d'audition et contribue à maintenir trop élevé notre niveau de stress.

C'est de cette pollution sournoise, insidieuse dont nous entretenient Marcel Arteau dans son article sur les bruits de la ville, ainsi que des moyens dont nous disposons pour la contrer. Bien sûr, ce bruit, qu'on peut qualifier de communautaire, ne se compare pas en intensité à celui que doivent subir les travailleurs de certaines industries. Mais, quand on en prend conscience, on voudrait bien y mettre une sourdine, comme nous le suggère notre page couverture.

Après avoir lu cet article, vous aurez peut-être envie de vous éloigner de la ville agressive et de reprendre contact avec la nature. Pourquoi alors ne pas vous joindre à ces mycologues amateurs qui arpentent nos forêts à la recherche de champignons avec lesquels ils aromatiseront un potage ou une omelette. C'est sous l'impulsion d'un véritable passionné des champignons que ces cercles ont vu le jour; on peut même qualifier René Pomerleau de père de la mycologie québécoise. Notre collaboratrice, Ginette Beaulieu, l'a rencontré pour nous et à travers son interview, nous faisons connaissance avec un homme de

réputation internationale, au verbe coloré et d'une grande jeunesse d'esprit. À 70 ans passés, il a écrit un livre qui constitue la bible des mycologues, la *Flore des champignons de l'Est du Canada*. Et il n'a sûrement pas encore déposé sa plume.

Si vous préférez l'air du large, laissez-vous tenter par les excursions qu'organise la Société Linnéenne sur le fleuve Saint-Laurent. Vous pourrez observer ces animaux mystérieux et impressionnants qui sillonnent nos eaux, les baleines. Comme nous l'expliquent Pierre Richard et Jacques Prescott, c'est avec la caméra qu'il faut maintenant viser ces grands mammifères, et non plus avec le harpon, si on veut les sauvegarder de l'extinction. Le Québec est un des lieux privilégiés pour les observer car ils fréquentent en grand nombre et de façon régulière nos eaux intérieures.

Peut-être choisirez-vous plutôt de fuir le bruit de la ville en allant vous installer pour quelque temps en pleine nature, sur les bords d'un lac. Alors, attention! Les citoyens ont souvent la malencontreuse habitude de transporter la ville avec eux, dans leur lieu de villégiature. Pour le lac, cela signifie alors pollution, dégradation, érosion de ses berges. Face à de tels assauts, nos lacs ont du mal à conserver leur équilibre, et il a fallu faire appel à des scientifiques pour tenter de remédier à cette situation. La population aussi y met du sien. André Delisle fait pour nous le bilan de ces différentes actions dont l'objectif commun est de sauver ces plans d'eau qui nous sont si précieux.

Alain Dantigny

COMMENTAIRE

L'enseignement des sciences est en crise. Quoi de plus normal après tout dans un système d'éducation dont la source principale d'intérêt est devenue son état de crise permanent?

D'abord un livre (*École + science = échec*, par Jacques Désautels chez Québec Science Éditeur), puis un colloque convoqué conjointement par le Conseil des sciences du Canada et l'Association des professeurs de sciences du Québec, ont tiré la sonnette d'alarme. Les symptômes: les étudiants du secondaire se désintéressent de plus en plus des sciences (s'intéressent-ils davantage au français ou à l'histoire?), s'inscrivent de moins en moins à ces cours, et la moitié d'entre eux n'obtiennent pas 50 pour cent aux examens. Quant aux programmes, ils contiennent de moins en moins de cours scientifiques obligatoires.

Le malaise n'est pas seulement québécois. La dilution du contenu scientifique au primaire et au secondaire inquiète les Américains, qui ont de plus en plus de mal à recruter leur personnel scientifique et technique. Le système y produit une super-élite, mais évacue la grande majorité vers des matières plus «molles». Cette année, 105 000 diplômés des *high schools* américains auront reçu pendant un an une initiation au calcul différentiel et intégral, alors que pour cinq millions d'étudiants du secondaire en Union soviétique, cette initiation aura duré deux ans!

Face à ces problèmes, le colloque du printemps dernier aura eu un effet plutôt désarmant. Personne n'a jugé bon d'aborder directement la question de savoir si nos écoles sont aptes à produire les compétences scientifiques et techniques dont le Québec a besoin. Le peu qu'on en sait n'est pourtant pas encourageant. Avec trois pour cent de la population nord-américaine, nos universités ne produisent que 1,5 pour cent

ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

UN CERTAIN MALAISE

des diplômés en sciences fondamentales. Si nous avons commencé à combler notre retard après la dernière guerre, tout laisse croire que nous plafonnons depuis au moins dix ans.

Si nous ne commençons pas par définir nos lacunes et nos objectifs à ce chapitre, il ne sert pas à grand-chose de s'interroger sur la pertinence d'accroître la place des sciences dans l'enseignement. Le malaise qui règne chez les professeurs du secondaire semble plutôt venir de la concurrence plus ou moins loyale que leur fait le cégep.

Les collèges, aux prises avec une baisse de clientèle, diminuent de plus en plus les prérequis nécessaires à l'admission en sciences. Une façon comme une autre de recycler leurs professeurs «surnuméraires» dans les classes de rattrapage... Résultat: les cours facultatifs du secondaire connaissent de sérieux problèmes de recrutement. Rares sont les étudiants qui iront se taper un cours complémentaire exigeant comme Physique 552, alors qu'ils peuvent se la couler douce en arts plastiques! De fait, depuis deux ans que Physique 552 n'est plus un prérequis pour le cégep, les inscriptions à ce cours ont baissé de 75 pour cent dans certaines écoles.

Mais ce problème quantitatif se double en plus d'un problème qualitatif, celui de la

méthode. Comme l'indique Jacques Désautels dans son livre, malgré les bouleversements survenus dans la décennie 60, la pédagogie des sciences est demeurée désespérément traditionnelle, axée davantage sur l'acquisition d'un savoir factuel que d'un esprit scientifique.

Cette façon d'apprendre se comprenait à l'époque de Léonard de Vinci, où un seul individu pouvait aspirer à connaître toute la science de son temps. Avec les siècles et l'abondance de l'information accumulée, on s'est aperçu qu'on ne pouvait venir à bout de la mémorisation des faits qu'en spécialisant les étudiants. On constate aujourd'hui qu'avec la surabondance des connaissances, la spécialisation devient elle-même de plus en plus difficile à acquérir et surtout à conserver. Et à la longue, la surspécialisation confine à l'incompétence.

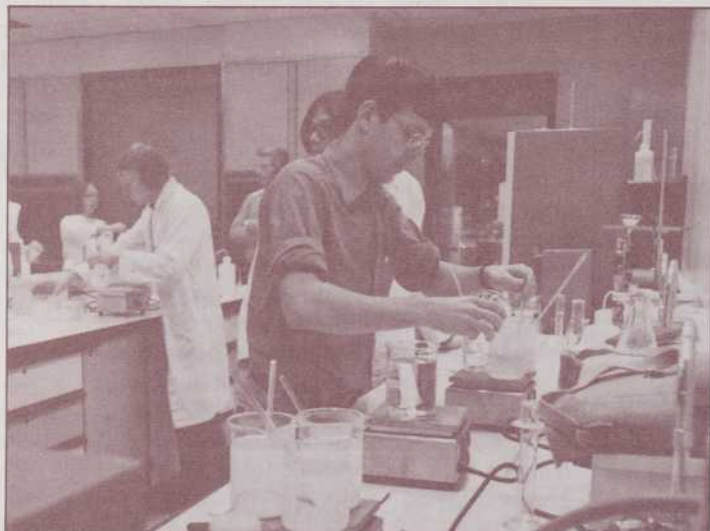
Face à ce problème, l'enseignement des sciences devra forcément s'ajuster. À l'ère de la révolution informatique, est-il encore réaliste de demander aux étudiants de rivaliser avec les mémoires de banques de données? Est-il plus important de poursuivre l'emménagement de connaissances ou de développer les moyens d'accéder à ces connaissances? En d'autres termes, doit-on se contenter d'apprendre, ou faut-il désormais apprendre à apprendre?

Les réponses sautent aux yeux. Pourtant, comme le soulignait au colloque M. Marcel Risi du Centre de recherches industrielles du Québec, ce genre de transformation suppose une mutation culturelle profonde. On ne règle pas un problème de comportement par un système de gestion. «Les prochaines décennies seront celles du changement, poursuivait M. Risi. L'enseignement des sciences devra laisser de côté les méthodes expérimentales sécurisantes pour développer la créativité et l'imagination. Il faudra développer des formules qui n'apportent aucune sécurité, mais où transparaît l'angoisse.»

Finalement, la grande question, soulevée cette fois par Jacques Désautels, est celle-ci: à qui s'adresse l'enseignement des sciences? Doit-on favoriser la formation d'une élite scientifique ou celle du plus grand nombre? Selon l'auteur de *École + science = échec*, notre enseignement tend à reproduire les classes sociales et contribue au maintien du capitalisme. Ce à quoi il propose une alternative, l'«enseignement subversif des sciences», qui devrait servir de tremplin à la critique sociale et à l'évolution vers une société qu'on pourrait qualifier d'«écologiste».

Ce serait simplifier un peu que de résumer la réflexion critique de Désautels à ces quelques clichés, mais l'ensemble de sa thèse repose sur l'idée à la mode voulant que l'acquisition de l'esprit scientifique soit une condition fondamentale à l'émergence d'une nouvelle conscience sociale éclairée et transcendante sur la qualité du monde. En somme, que la science soit le nouvel élément-clé de la culture générale du bon citoyen, un peu comme le latin et la philosophie d'antan.

C'est une notion qui aurait à faire ses preuves. On peut tout aussi bien décider que la libération de l'esprit humain passe avant tout par l'étude de l'économie ou l'apprentissage d'une sexualité libre.



Ministère de l'Éducation

Les possibilités d'emploi sont nombreuses dans la GRC. Peut-être avons-nous ce qu'il vous faut.



La GRC vous offre la possibilité de réaliser votre plein potentiel grâce à votre instruction supérieure. Venez relever le défi. Prenez votre vie et votre avenir en main... un avenir dans la GRC. Si vous répondez aux conditions ci-dessous et si un salaire de départ de \$18 430 vous intéresse, vous pourriez vous tailler un avenir de choix au sein de la GRC. Vous devez, à cette fin:

- être citoyen canadien
- avoir terminé vos études secondaires ou l'équivalent
- posséder un permis de conduire valide
- avoir une conduite exemplaire et être en bonne santé
- posséder une connaissance pratique du français ou de l'anglais — être âgé d'au moins 18 ans.

Pour les candidats qui répondent aux conditions essentielles d'admissibilité, la connaissance de la deuxième langue officielle constituera un atout précieux sur le plan des perspectives d'embauche et des possibilités de carrière. Une fois accepté, vous recevrez une formation intensive dans tous les aspects du travail policier: droit, enquêtes, premiers soins et relations communautaires, par exemple. C'est une possibilité d'avenir à ne pas manquer.

Pour de plus amples renseignements sur la façon de vous joindre

à la GRC, remplissez le coupon ci-dessous et postez-le dès aujourd'hui ou téléphonez au bureau de la GRC le plus près de chez vous.

Cette offre d'emploi s'adresse également aux hommes et aux femmes.

**C'EST PEUT-ÊTRE
CE QUE VOUS RECHERCHIEZ!**

Canada



GRC RCMP

Le Commissaire
Gendarmerie royale du Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0R2

À l'attention de l'officier recruteur

NOM:

RUE:

VILLE:

PROVINCE:

CODE POSTAL:

N° TÉL:

SU



GÉNÉTIQUE

LA MACHINE À ÉCRIRE DES GÈNES

Une machine à synthétiser des gènes a été mise sur le marché en avril dernier par une jeune compagnie de biotechnologie de Toronto, Bio Logicals, grâce aux travaux d'un chercheur de l'université McGill, Kelvin K. Ogilvie. Le «synthétiseur d'ADN-ARN», peut assembler une unité de matériel génétique en moins d'une heure (un gène comprend des centaines, voire des milliers, de ces unités appelées nucléotides); il devrait provoquer une nouvelle accélération de la recherche et du développement en matière de

génie génétique, un domaine actuellement en pleine effervescence. Jusqu'à maintenant en effet, la synthèse d'ADN ou d'ARN pouvait se faire en laboratoire, mais de façon artisanale et au prix d'opérations délicates et particulièrement lentes. La machine, qui se vendra moins de 20 000 \$ (É.-U.), travaille vite et peut être utilisée, selon ses fabricants, «par n'importe quelle personne intelligente après un entraînement d'une demi-heure».

Véritable «machine à écrire» le code génétique, le synthéti-

seur fonctionne selon un principe fort simple: il assemble bout à bout, molécule après molécule, les éléments chimiques constituant la chaîne d'ADN ou d'ARN; pour ce faire, l'appareil pompe ces éléments chimiques ou les réactifs nécessaires à l'opération dans des réservoirs, et cela en suivant un ordre prédéterminé par l'opérateur.

On sait que l'ossature de la chaîne est constituée par des sucres et des phosphates, et que l'information génétique y est écrite avec un «alphabet» de quatre lettres, c'est-à-dire au moyen de quatre molécules relativement simples; ces molécules, des bases, sont habituellement désignées par leurs initiales A, G, C et T (pour adénine, guanine, cytosine et thymine). C'est l'ordre dans lequel apparaissent ces «lettres» qui détermine les «mots» du code (chaque mot comporte trois lettres), et l'ordre dans lequel apparaissent les «mots» qui détermine les «phrases». Un gène est une phrase de plusieurs centaines, voire de quelques milliers de mots. Chacun des mots de la phrase se traduit, dans la cellule, en un acide aminé (il en existe 20); mis bout à bout, dans un ordre bien précis, les acides aminés forment les protéines, énormes molécules essentielles à toute forme de vie.

Mais, même avec le nouveau synthétiseur d'ADN-ARN, on est encore loin, bien sûr, de pouvoir fabriquer des gènes complets. On en est tout juste à des morceaux ne dépassant pas la dizaine ou la vingtaine de nucléotides. Pourtant, fait remarquer le fabricant, rien n'empêche de procéder étape par étape, morceau après morceau, puis d'assembler «à la main», au moyen d'enzymes, les fragments obtenus. Dans les dernières années, on a déchiffré la séquence de gènes entiers, nucléotide après nucléotide, au moyen de techniques que la nouvelle machine va d'ailleurs permettre d'améliorer. À la fin de 1980, on estimait que les séquences ainsi déchiffrées et publiées dans les revues scientifiques totalisaient

environ 350 000 nucléotides; et ce chiffre, croit-on, augmente d'environ 15 pour cent par mois. La machine à gènes est donc loin de manquer de modèles à copier.

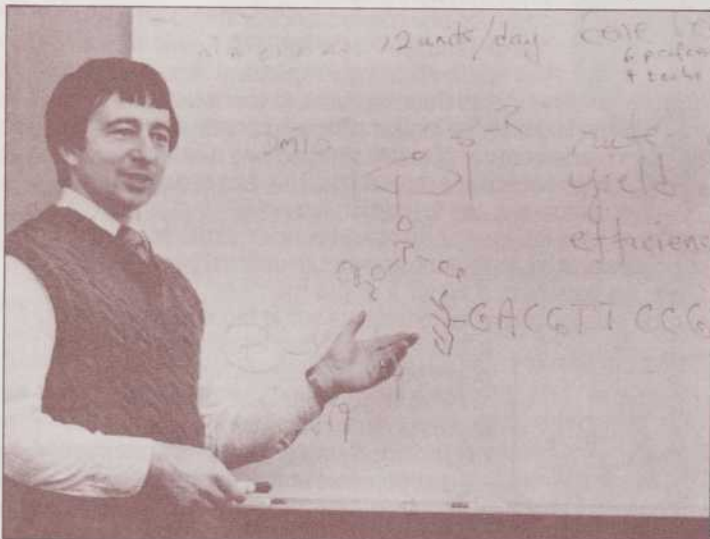
Cependant, et c'est l'intérêt le plus immédiat du synthétiseur, les spécialistes du génie génétique ne se servent pas nécessairement, pour faire leurs expériences, de gènes entiers, mais de portions composées de quelques nucléotides seulement. Au lieu de se les procurer en allant les «pêcher» dans des gènes naturels, ils pourront désormais les fabriquer facilement — et être sûrs de leur composition. Ils pourront par ailleurs «inventer» des portions de gènes n'existant pas dans la nature (ou, en tout cas, pas encore identifiées), en faisant varier l'ordre des nucléotides selon une séquence choisie préalablement.

En génie génétique, ces morceaux de gènes sont fréquemment utilisés, par exemple comme «sonde», pour localiser un gène complet sur une chaîne d'ADN. De façon générale, le synthétiseur facilitera donc ces recherches appelées à de nombreuses applications dans les domaines de la médecine, de l'agriculture, de l'alimentation et même de la lutte contre la pollution ou de la production d'énergie.

Aussi troublante que fascinante, cette machine à écrire le code génétique nous fait donc faire un pas de plus dans l'univers de quasi-fiction de la biotechnologie. Pourrons-nous, demain, fabriquer des gènes artificiels pour programmer l'homme? Il est peut-être permis de le craindre, même s'il ne faut pas perdre de vue la fantastique complexité de notre machine génétique, une «brique», dit-on, d'au moins trois milliards de «lettres».

Au rythme, pourtant rapide, d'une lettre toutes les 30 minutes, le synthétiseur de Bio Logicals prendrait... plus de 170 000 années à fabriquer l'ADN contenu dans une seule de nos cellules...

Yanick Villedieu



Le docteur Kelvin K. Ogilvie, dont les travaux ont permis la mise au point du synthétiseur d'ADN-ARN.



Le synthétiseur d'ADN-ARN mis au point par Bio Logicals représente, malgré son aspect plutôt banal, une petite révolution dans le monde de la biotechnologie.

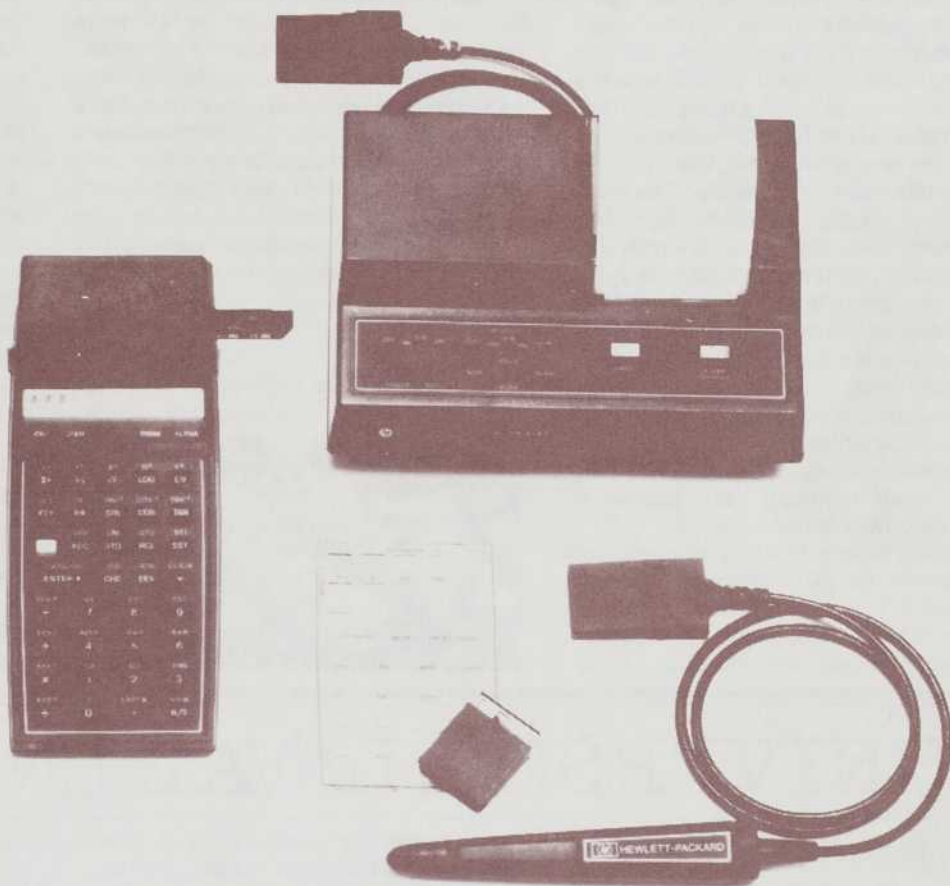
«UN NOUVEAU-NÉ CHEZ HEWLETT PACKARD LA HP-41CV»

HP-41CV

- * Une version améliorée de la HP-41C vous permettant:
 - L'utilisation maximale de ses 319 registres adressables déjà incorporés ou plus de 2000 étapes de programmation.
 - L'utilisation maximale de ses périphériques (lecteur de cartes, imprimante, lecteur optique).
 - L'utilisation de modules préprogrammés plus les caractéristiques existantes de la HP-41C, soit:
 - * Plus de 130 fonctions.
 - * Affichage alphanumérique.
 - * 10 tests conditionnels, 56 indicateurs internes (Flags).
 - * Contrôle des boucles, adressage indirect, touches personnalisées, mémoire continue.
 - * 12 caractères visibles, décalages pour visualiser 24 caractères, fonctionnement mémoire permanente.

Modules mémoires

- * Modules de spécialité préprogrammés disponibles.



Lecteur optique

- * Lecture de codes-barres imprimés, traduction des données et des programmes dans le calculateur.

- * Livres de solutions avec codes-barres disponibles (en anglais seulement).

Lecteur de carte

- * Conserve des programmes complets et des données sur cartes magnétiques.
- * Cartes magnétiques des HP-67 et 97 compatibles.

L'Imprimante

- * Caractères numériques et

alphabétiques (majuscules et minuscules).

- * Tracés et graphiques ainsi que dessins à caractères spéciaux.
- * Intensité d'impression réglable, extrêmement silencieuse.

«LES PRIX: HP 41CV: \$471.75, LECTEUR DE CARTE: \$287.50, IMPRIMANTE: \$536.50, MODULES MÉMOIRE: \$42.50, LECTEUR OPTIQUE: \$171.95. (Une réduction est accordée aux membres).»

**Des dépliants détaillés sont à votre disposition.
Pourquoi payer plus cher ailleurs? Venez nous voir.**

* Commandes postales acceptées avec chèque visé: prière d'ajouter la taxe de vente provinciale [8%] et les frais d'expédition de \$4.00 [\$6.00 pour les modèles de plus de \$200.] «Les prix sont sujets à changement sans préavis»

COOPERATIVE ETUDIANTE DE POLYTECHNIQUE

LOCAL C-106 Ecole Polytechnique
Campus de l'Université de Montréal
C.P. 6079, Succ. «A» Montréal H3C 3A7
Tél.: (514) 344-4841



CHEMIN DE
POLYTECHNIQUE

DÉCELLES

COTE
DES NEIGES

QUEEN MARY



Le besoin crée l'outil

S'il est un domaine de la technologie qui a progressé à pas de géants durant les dernières années, c'est bien celui de l'électronique avec toutes ses retombées sur les activités humaines, entre autre sur l'informatique. De la «grosse» machine centrale d'il y a moins de 10 ans, les installations informatiques passent de plus en plus à la décentralisation d'abord avec les mini-ordinateurs et dernièrement avec les micro. En fait il est de plus en plus difficile de tracer des frontières dans ce quasi-continuum qui va de la machine qui occupe tout un «hall» à la puce savante qui tient sur le bout du doigt.

Un des points les plus importants de cette évolution (révolution?) est qu'elle a entraîné une baisse des coûts de fonctionnement et donc une très forte hausse des possibilités d'utilisation. En fait il y a une modification profonde qui s'amorce dans le public utilisateur de cet informatique miniaturisée qui sera bientôt à portée de toutes les bourses.

Jacques Sainte-Marie, professeur au département de technologie de l'enseignement à l'Université Laval, a monté récemment un laboratoire d'exercice, basé uniquement sur l'utilisation de

micro-ordinateurs, disponible de façon courante dans le commerce, pour permettre à ses étudiants de s'initier à l'utilisation des ordinateurs comme moyen d'enseignement dans les salles de classe. C'est une étape, et l'avenir le dira sans doute, un tournant dans le cheminement intellectuel de ce chimiste-informaticien-professeur d'éducation qui veut faire faire de l'enseignement par ordinateur à des enseignants qui n'ont aucune connaissance préalable de l'informatique. Tout un programme...

Il y a dix ans Jacques Sainte-Marie donnait son premier cours dans ce



domaine. À cette époque il existait des systèmes fonctionnant sur de gros ordinateurs comme Platon ou Course Writer. Programmes américains, les «versions québécoises» n'étaient que des traductions ou des versions européennes assez mal adaptées au marché de la Belle province. De plus il était impensable d'implanter ces systèmes coûteux à Laval pour l'initiation d'une quinzaine d'étudiants. Il s'est donc mis à l'œuvre pour créer un système plus général qui permet à la fois l'enseignement assisté par ordinateur, l'enseignement géré par ordinateur, les tests, les banques de questions, les dialogues, les diagnostics, dépannage, jeux, simulations... Le système résultant SCOPE (Simulation de conversation sur ordinateur entre un précepteur et son élève), qui a été programmé en langage APL, est tellement simple que quiconque peut apprendre à l'utiliser en quelques heures, et entrer directement à la console le contenu de cours, tests... sans l'intermédiaire d'un codeur ou d'un programmeur.

Le système s'est développé peu à peu, alimenté par la rétroaction que le professeur Sainte-Marie retirait de son ensei-

L'UNIVERSITÉ LAVAL EN CAPSULES

Physiologie végétale

L'Université Laval sera l'hôte du 14 au 18 juin du symposium conjoint des sociétés canadienne et américaine de physiologie végétale.

Un symposium, qui se tiendra au Théâtre de la cité universitaire le 15 juin, à 9 heures portera sur «L'eau de la plante en relation avec les stress de l'environnement», un autre à 13h30 traitera de «La dynamique hormonale: état de la question». D'autres communications scientifiques seront présentées en sessions thématiques et sous forme d'affichage au Pavillon De Koninck. Les organisateurs locaux de cette rencontre, Agriculture Canada et l'Université Laval s'attendent à recevoir de 1 000 à 1 500 congressistes.

Une première, du 3 au 7 juin

L'an dernier, l'équipe pédagogique des cours en environnement à la Télé-université mettait sur pied un programme de sensibilisation des citoyens aux problèmes de conservation de l'eau, dans le cadre de la «décennie internationale de l'eau potable et de l'assainissement» déclarée par la conférence des Nations-Unies sur l'eau.

Le projet est unique en son genre. Depuis mars 1980, des ateliers régionaux se sont tenus un peu partout au Québec, animés par des gens du milieu.

La phase finale de ce projet se déroulera du 3 au 7 juin, sur le campus de l'Université Laval, lors de «l'Atelier international sur les stratégies de conservation de l'eau» dont la coordination est assurée par le Centre d'étude sur l'eau (CENTREAU) de l'Université Laval. Cet atelier permettra un dialogue entre des scientifiques du monde entier et tous les autres intervenants: gouvernement, industrie, média et simples citoyens.

Quatre thèmes seront abordés: l'administration et la gestion, les politiques de conservation et leur efficacité, l'évaluation des incidences humaines et le rôle de l'opinion publique dans les prises de décision. Ce dernier thème sera traité en plénière après que les participants auront travaillé en ateliers de «jeux de rôle», où scientifiques, citoyens «ordinaires», industriels, fonctionnaires et représentants des médias devront quitter leur véritable rôle pour en jouer un autre.

D'autre part, les 2 et 3 juin un symposium international sur l'écologie et la gestion des réservoirs se tiendra à l'Université Laval. Ce symposium de format plus classique est placé sous la respon-

sabilité de l'INRS-eau, la Société d'énergie de la Baie James et l'Hydro-Québec. Il traitera de l'écologie et l'évolution temporelle des réservoirs, l'aménagement: travaux correctifs ou complémentaires et les aspects socio-économiques, politiques et législatifs de l'aménagement. Toute cette vaste opération de sensibilisation a été rendue possible par le soutien des organismes participants: la Télé-université, l'Université Laval, l'Université de Montréal et l'INRS-eau et l'aide des ministères de l'Environnement et de l'Éducation du Québec, de l'UNESCO, du CRSNG et des compagnies IMB, Alcan et Price.

Recherches franco-québécoises en pisciculture

Dans le cadre d'un échange France-Québec, une équipe de chercheurs du Centre de recherches en nutrition travaillera de concert avec des scientifiques du Laboratoire de pisciculture de St-Pée-sur-Nivelle au Pays Basque. Ce centre français, rattaché à l'INRA (Institut national de recherches agricoles) se spécialise dans les études tant fondamentales qu'appliquées de différentes espèces de

gnement. Par exemple pour pallier à la limitation des tests à réponses vrai ou faux ou à choix multiples, le système s'est peu à peu enrichi d'un langage simple et efficace pour traiter des réponses ouvertes, LEGATO. LEGATO est capable d'interpréter les fautes d'orthographe, les pluriels, les suffixes, les préfixes, les synonymes... et tout ça au départ d'opérateurs simples et « intuitifs » : les signes disponibles sur le clavier, combinés les uns avec les autres. En faisant intervenir les parenthèses il devient possible de traiter des réponses assez évoluées comme par exemple 2/(1/QUEBEC NORDI*) (1/MONTREAL CANADI*) (1/TORONTO MAPLE L*F*) la question, par exemple deux équipes de la ligue nationale de Hockey à l'Est de Winnipeg. Une réponse possible, le Canadien de Montréal et les Nordiques de Québec. Les réponses: Montréal et Québec ou Canadien et Maple Leaf auraient été bonnes aussi mais pas Canadien de Montréal car elles sont équivalentes.

Ensuite Jacques Sainte-Marie a enrichi LEGATO pour lui permettre de faire de l'analyse de textes: repérer des mots dans une phrase, compter des mots, les

remplacer par autre chose. De fil en aiguille, LEGATO se mit à avoir les capacités de générer du texte. Effectivement en remplaçant un mot comme tel par une variable dans une expression LEGATO, cette variable pouvait servir à générer réellement un texte... porte ouverte vers la traduction (mot à mot), et tous les jeux intellectuels de création littéraire par ordinateur. Vous me direz qu'on est bien loin de l'enseignement par ordinateur. Oui et non. LEGATO est devenu grand mais en même temps il reste petit.

Jacques Sainte-Marie vient de créer un LEGATO pour l'interprétation des réponses ouvertes sur un micro-ordinateur... l'interprète de cette miniversion est écrit en BASIC ne demande que 6k de mémoire, la réaction des vendeurs de ce micro: impossible... et pourtant ça marche. L'interprète de LEGATO, complet devrait prendre 12 à 16k d'espace mémoire.

Mais d'autre part, il n'est pas impossible de demander à LEGATO de générer de la programmation en n'importe quel langage à partir d'une « conversation »... dès lors le rêve de l'ordinateur qui comprend « monsieur et madame tout le

monde » serait résolu tout en gardant intacte la puissance d'un langage informatique sophistiqué.

Mais maintenant que le problème proprement informatique est en quelque sorte résolu et que l'ordinateur est capable de dialoguer avec tout le monde, Jacques Sainte-Marie voit poindre d'autres problèmes, d'ordre plus didactique cette fois. Le professeur, qui conçoit son cours pour le transmettre par l'intermédiaire de l'ordinateur, le fait en style écrit or l'ordinateur dialogue... c'est-à-dire qu'il parle, qu'il pourrait plaisanter, qu'il est essentiellement actif. Il faut donc réinventer le langage ou du moins la forme du discours pédagogique pour qu'un jour réellement cet outil qu'est l'ordinateur soit utilisé au meilleur de ses énormes capacités.

Marianne Kugler-Gagnon

poissons à intérêt commercial: truites, saumons, esturgeons, brochets...

L'équipe québécoise s'intéresse, quant à elle, au recyclage biologique des eaux usées. Joël de la Noue, du Département de biologie, Gaston Picard, du Département des vivres et un groupe d'étudiants à la maîtrise et au doctorat travaillent depuis plusieurs années, à la « récupération » des substances nutritives des eaux usées par des algues, qui sont à leur tour mangées par des daphnies (petits crustacés d'eau douce) qui, elles peuvent servir de base à l'alimentation d'autres organismes, comme par exemple des poissons. Les intérêts des chercheurs québécois et des chercheurs français sont donc complémentaires. La collabo-

ration, qui existait avant que cette entente ne vienne la renforcer, a déjà produit des résultats: un appareil ingénieux et brevetable qui permet de récolter très rapidement les croûtes des poissons dans un aquarium. De fait, les recherches sur la physiologie de la nutrition chez les poissons étaient extrêmement difficiles à faire faute d'un tel instrument. Le système mis au point par Joël de la Noue et son collègue français récupère les fèces quelques secondes seulement après qu'elles soient lâchées, ce qui rend possible leur analyse détaillée avant qu'elles ne soient altérées par leur séjour dans l'eau. Une fois ce problème technique résolu, il est possible d'évaluer la digestibilité des aliments donnés aux poissons: que ce soit la farine de daphnie (pour compléter l'étude de la chaîne alimentaire construite sur le recyclage des matières nutritives des eaux usées) ou de n'importe quel autre régime alimentaire, comme l'utilisation de certaines protéines végétales, un des intérêts de recherche prioritaire du Centre de recherches en nutrition de l'Université Laval.

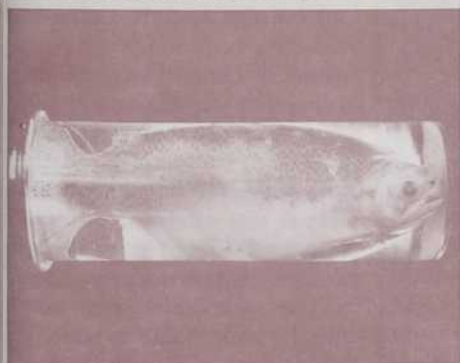
Les mycorrhizes

Du 16 au 20 août prochain, le laboratoire de physiologie de l'arbre de la Faculté de

foresterie recevra le 5e congrès Nord-américain sur les mycorrhizes. Les chercheurs de ce laboratoire s'intéressent depuis de nombreuses années aussi bien à l'aspect fondamental qu'appliqué des symbioses mycorrhiziennes, sous la direction de J. André Fortin.

Cette réunion regroupera tous les spécialistes mondiaux de ce domaine relativement nouveau et peu connu de la physiologie végétale qu'est l'interrelation entre une plante et un micro-organisme et ses nombreuses conséquences bénéfiques. Il y sera question de systématique, de morphologie, de physiologie, d'écologie et d'utilisation actuelle et potentielle des différents types d'associations mycorrhiziennes.

Pour plus d'informations s'adresser au:
Service des relations publiques
Local 214, Tour des Arts
Université Laval
Cité universitaire, Québec G1K 7P4
(418) 656-2572



DELANEY

LE PROJET DE L'ANNÉE

Le projet «Delaney», du nom des lacs qu'il fera disparaître par «submersion», devrait plutôt s'appeler le projet du siècle... du moins pour la région de Portneuf. La Caisse d'entraide économique de Portneuf parle à qui veut l'entendre d'une «révolution socio-économique» qui bouleversera l'économie de cette zone et la tranquillité de ses habitants, au cours des dix prochaines années. Pour prévenir le coup, les agents de développement économique du milieu demandent qu'on désigne le lieu d'accueil du projet de réserve pompée, proposé par Hydro-Québec, comme «région-pilote» où serait expérimentée, dans des conditions soigneusement déterminées, l'intégration d'un gigantesque projet hydro-électrique dans une «petite» économie régionale.

Même s'il reste encore deux ans avant le début projeté des travaux sur le terrain, sept ans avant la mise en service prévue, l'information sur le projet Delaney ne manque pas. Parallèlement aux études techniques

économiques et environnementales, un programme systématique de communication est mené depuis 1974 auprès des populations concernées. Déjà, un document intitulé *Centrale de pompage Delaney: renseignements généraux* a été soumis aux citoyens pour consultation. Les avis et les mémoires remis à la société d'État ont aussi été rendus publics, en même temps que les volumineux rapports des études précédant la construction des installations d'une puissance de 2 100 mégawatts au lac Delaney, à 18 kilomètres au nord de Saint-Raymond de Portneuf, à quelque 40 kilomètres de Québec. Enfin, paraissant à intervalles, un bulletin d'information vulgarisée, ayant pour titre *Le POINT sur le projet Delaney*, est spécialement consacré aux événements et aux activités entourant la progression du projet, dans la région et à travers les dédales de l'administration publique.

En janvier dernier, Hydro-Québec acheminait l'ensemble

du dossier au gouvernement du Québec, afin d'obtenir les permis nécessaires à la réalisation, soit un décret du Conseil des ministres et un certificat du ministère de l'Environnement. En quelques lignes, (s'il est nécessaire d'ajouter quelque chose aux informations techniques déjà nombreuses), la centrale proposée est constituée de deux réserves d'eau aménagées à des altitudes différentes. Dans le cas Delaney, le réservoir supérieur englobera deux lacs de montagne, les lacs Delaney et Petit Delaney noyés sous une cinquantaine de mètres d'eau; un rehaussement du niveau des eaux d'un affluent de la rivière Sainte-Anne, par l'aménagement d'un barrage de retenue et d'une digue d'une hauteur de près de 40 mètres sur le Bras-du-Nord, créera le réservoir inférieur.

Conçue comme «équipement de pointe», la centrale à accumulation par pompage, communément appelée «centrale à réserve pompée», ne servira que durant les quelques heures du jour où la demande d'électricité atteint son sommet. Lorsque les besoins le requièrent, l'eau s'écoulera de haut en

bas par des conduites souterraines vers des turbines, à la façon d'une centrale conventionnelle. L'appellation «centrale de pompage» vient du fait que la quantité d'eau disponible dans le réservoir supérieur est limitée, et qu'il faut la renouveler. Pendant les heures creuses de consommation d'électricité, la nuit par exemple, on inverse le sens de rotation de la turbine, qui devient ainsi une pompe électrique refoulant l'eau de la réserve inférieure vers les lacs d'amont.

Au chapitre des répercussions sur l'environnement, les ingénieurs d'Hydro-Québec ont voulu faire de cette centrale proche de la population un modèle. Ainsi, pour compenser la diminution de la productivité biologique des réservoirs, à cause des variations importantes de niveau, des frayères seront aménagées; on prévoit aussi ensemercer le lac créé par le barrage sur le Bras-du-Nord. Un dispositif spécial est prévu pour maintenir le débit naturel de la rivière, durant la période de construction et une fois la centrale en activité. Un système spécial de pompage permettra même d'alimenter en eau, durant le jour et en été, une chute qui autrement disparaîtrait complètement, suite à l'aménagement du réservoir supérieur. Ce ne sont là que quelques exemples de mesures correctrices destinées à diminuer les impacts sur l'environnement. Il faut ajouter à ces dernières des aménagements récréatifs et touristiques visant à dédommager la population locale de la perte de jouissance d'une portion de son territoire. En tout, des dépenses d'une dizaine de millions de dollars, sur un investissement total évalué à plus de deux milliards de dollars!

Pour le moment, l'appui de la population régionale est acquis: la venue d'un complexe «touristico-énergétique» dans leur région, ne peut se traduire que par une vitalité économique nouvelle. Les inconvénients que les citoyens pouvaient craindre sont maintenant corrigés. La seule ombre au tableau a été soulevée par les biolo-



Hydro-Québec

Deux réservoirs, avec une dénivellation entre les deux. C'est le principe d'une centrale de pompage, comme celle de Delaney. Les lacs Delaney et Petit Delaney constituent le réservoir supérieur (A), le réservoir inférieur (B) étant formé par un rehaussement du niveau du bras nord de la rivière Sainte-Anne. Selon les besoins du réseau, l'eau s'écoule du réservoir supérieur au réservoir inférieur par un système de conduites d'eau (C) vers les turbines (D), comme dans une centrale conventionnelle.

gistes du ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche: une machine énergétique aussi gigantesque risque de modifier les caractéristiques hydrauliques de la rivière Sainte-Anne qui — les pêcheurs des petits poissons des chenaux le savent bien — sert d'habitat hivernal et de frayère au poulamon atlantique. Sise à l'embouchure de la rivière, à Sainte-Anne-de-la-Pérade, cette zone écologique ne devrait toutefois subir que des modifications très mineures, absorbées par la distance d'environ 45 kilomètres qui la sépare des travaux. Hydro-Québec poursuit néanmoins les études sur ce problème, de façon à prévoir des techniques de protection en cas de besoin.

Après un premier échec sur la rivière Jacques-Cartier, il y a près de dix ans, Hydro-Québec revient donc aujourd'hui avec un dossier complet, impeccable à première vue, à son projet de centrale de pompage, cette fois sur un affluent de la rivière Sainte-Anne. Forte d'une consultation « maison » auprès des citoyens et des organismes de la région, forte aussi du succès d'une première épreuve publique face à la Commission parlementaire sur l'énergie de février dernier, la société envisage avec confiance les dernières étapes du processus de décision avant le coup d'envoi des travaux. Les dirigeants d'Hydro-Québec se disent « raisonnablement certains » de ne pas rencontrer d'obstacles majeurs à la réalisation d'une des composantes essentielles du programme d'équipement de la prochaine décennie. Reste à savoir si la révision des études d'impact et les audiences publiques, prévues en vertu de la Loi de la qualité de l'environnement, n'apporteront pas un éclairage différent. Premier élément d'une série impressionnante de réalisations programmées pour les années à venir, le projet Delaney constitue un test pour les planificateurs d'Hydro-Québec. Les prochaines semaines nous diront s'ils ont visé juste.

André Delisle



Approvisionnement et Services
Canada

Centre d'édition du
gouvernement du Canada

L'hon. Jean-Jacques Blais
ministre

Supply and Services
Canada

Canadian Government
Publishing Centre

The Hon. Jean-Jacques Blais
Minister

DES OUVRAGES À LA FOIS PRATIQUES ET SCIENTIFIQUES DESTINÉS AUX PROFESSEURS, ÉTUDIANTS ET AMATEURS



LES INSECTES ET ARACHNIDES DU CANADA PARTIE 7

par F. Schmid, direction de la recherche,
Agriculture Canada

296 pages — 767 figures

numéro de catalogue A42-42/1980-7F

\$7,75

Cet ouvrage a pour but de présenter un synopsis de tous les taxons canadiens situés au-dessus du niveau spécifique, c'est-à-dire les sous-ordres, familles, sous-familles, genres et sous genres des Trichoptères.



FOUGÈRES DU DISTRICT D'OTTAWA

par William J. Cody, direction générale de la recherche,
Agriculture Canada

112 pages — 51 illustrations — cartes

numéro de catalogue A43-974/1980F

\$3,25

Cette publication contient des descriptions détaillées des espèces de fougères dans la région de l'outaouais, soit un rayon de 48km du centre d'Ottawa. Ces descriptions comprennent des renseignements sur l'habitat, l'importance économique et l'abondance des espèces.

EN VENTE CHEZ NOTRE AGENT LIBRAIRE AGRÉÉ DE VOTRE RÉGION

Canada

Les commandes sont payables à l'avance par chèque ou mandat fait à l'ordre du Receveur Général du Canada et adressées au Centre d'édition du gouvernement du Canada, Ottawa (Canada) K1A 0S9.

NOM	☐ N° de compte			
ORGANISATION	☐ Ci-joint \$			
ADRESSE	☐ Visa			
VILLE	☐ Master Charge			
PROVINCE	Date d'expiration			
CODE POSTAL	Banque			
		Signature		
N° DE CATALOGUE	TITRE	QTE	PRIX UNITAIRE	TOTAL
A42-42/1980-7F	Les insectes et arachnides du Canada partie 7		\$7,75	
A43-974/1980F	Fougères du district d'Ottawa		\$3,25	

TÉLÉDÉTECTION AMÉLIORER L'IMAGE

Des satellites d'observation de la Terre plus perfectionnés que ceux actuellement en orbite: c'est ce que nous annoncent les Américains, pour 1982, et les Européens, pour 1984. Malgré l'expérience qu'ils ont acquise depuis neuf ans dans le domaine de la télédétection, les spécialistes québécois considèrent qu'il leur reste encore beaucoup de chemin à faire pour être fin prêts lorsque cette nouvelle technologie sera disponible. Aussi ont-ils organisé un colloque à Montréal, en mars dernier, afin de rencontrer les promoteurs des satellites, ainsi que divers utilisateurs canadiens. Ils ont pu également constater la faisabilité de certaines applications, grâce à la réalisation d'images simulées.

Synonymes de progrès, les satellites ne sont pas aussi efficaces dans la pratique que ne le laisseraient croire les modèles théoriques. Ainsi, au Canada, on attendait beaucoup des satellites d'exploration de la Terre. Mais les applications d'envergure sont plutôt rares. Hervé Audet, du ministère de l'Énergie et des Ressources voit deux causes primordiales à cette situation: la résolution assez faible des trois premiers satellites de télédétection américains LANDSAT et le fait que l'on n'ait pas été suffisam-

ment préparés à utiliser les données disponibles.

Au Québec, les ministères et les grandes compagnies sont à peu près les seuls utilisateurs des informations fournies par l'actuel satellite d'observation de la Terre, le LANDSAT américain. Celui-ci sert surtout en cartographie géologique, hydrologique, forestière ou agricole. Les géologues considèrent le système intéressant parce qu'il permet d'obtenir des vues d'ensemble d'un grand territoire, mais les informations ne sont pas assez précises pour remplacer les photos aériennes ou l'observation au sol. En hydrologie, LANDSAT apporte des renseignements utiles sur la température approximative des eaux, la couverture de glace ou les eaux polluées. Les gestionnaires de la forêt québécoise utilisent le satellite de télédétection pour dresser des cartes de répartition des arbres et arbustes, pour connaître l'état de santé ou le degré de sécheresse, donc d'inflammabilité des régions boisées. Dans le domaine agricole, le satellite LANDSAT 3 est mal adapté à la géométrie irrégulière des champs de l'est du Canada. Il fournit cependant des informations sur la répartition des territoires agricoles par rapport aux forêts ou aux

zones urbaines. En somme, les utilisateurs ne sont que peu ou moyennement satisfaits, d'autant plus qu'ils avaient au départ beaucoup misé sur les capacités du satellite.

Comme LANDSAT 3, les futurs satellites LANDSAT D américain et SPOT français «photographieront» la surface de la Terre dans diverses fréquences du visible et de l'infrarouge. La nature et la quantité de radiations émises et réfléchies varient alors selon l'objet observé et en constituent la signature spectrale. Les deux nouveaux satellites présentent cependant des perfectionnements importants. Tandis que la résolution au sol de LANDSAT 3 est de 60 mètres par 80, celle de LANDSAT D sera de 30 mètres et celle de SPOT de 20 et 10 mètres. Par ailleurs, ils permettront une meilleure discrimination spectrale, étant donné que les fréquences d'observation ne seront plus choisies de façon arbitraire, comme dans le passé, mais par rapport aux résultats que l'on veut obtenir.

LANDSAT D et SPOT serviront, entre autres, à établir un inventaire de types de végétation ou d'essences d'arbres qui étaient peu ou pas différenciables avec les images provenant des satellites de la généra-

tion précédente. Ils présenteront aussi un avantage sur les photographies par avion, en ce sens qu'une même région sera photographiée tous les quelques jours à la même heure, du moins si le couvert nuageux le permet. Cependant, même si l'on peut noter certains changements sur les images, on ne saura pas exactement lesquels tant que des vérifications n'auront pas été effectuées au sol par les méthodes conventionnelles.

«On peut dire dès maintenant que ces nouveaux satellites seront davantage utiles que les précédents aux chercheurs québécois, affirme Michel Paradis, directeur des relevés techniques au ministère de l'Énergie et des Ressources. Mais l'accessibilité aux données dépendra surtout de la possibilité de défrayer leur coût, car c'est la fin de la période expérimentale subventionnée.» Une seule image sur support magnétique d'une zone de 60 kilomètres par 60 serait en effet bientôt vendue à son coût réel, soit entre 500 \$ et 2 000 \$. C'est là un facteur important aux yeux des gestionnaires, qu'il faudra convaincre de l'utilité et de la fiabilité des systèmes.

François Picard

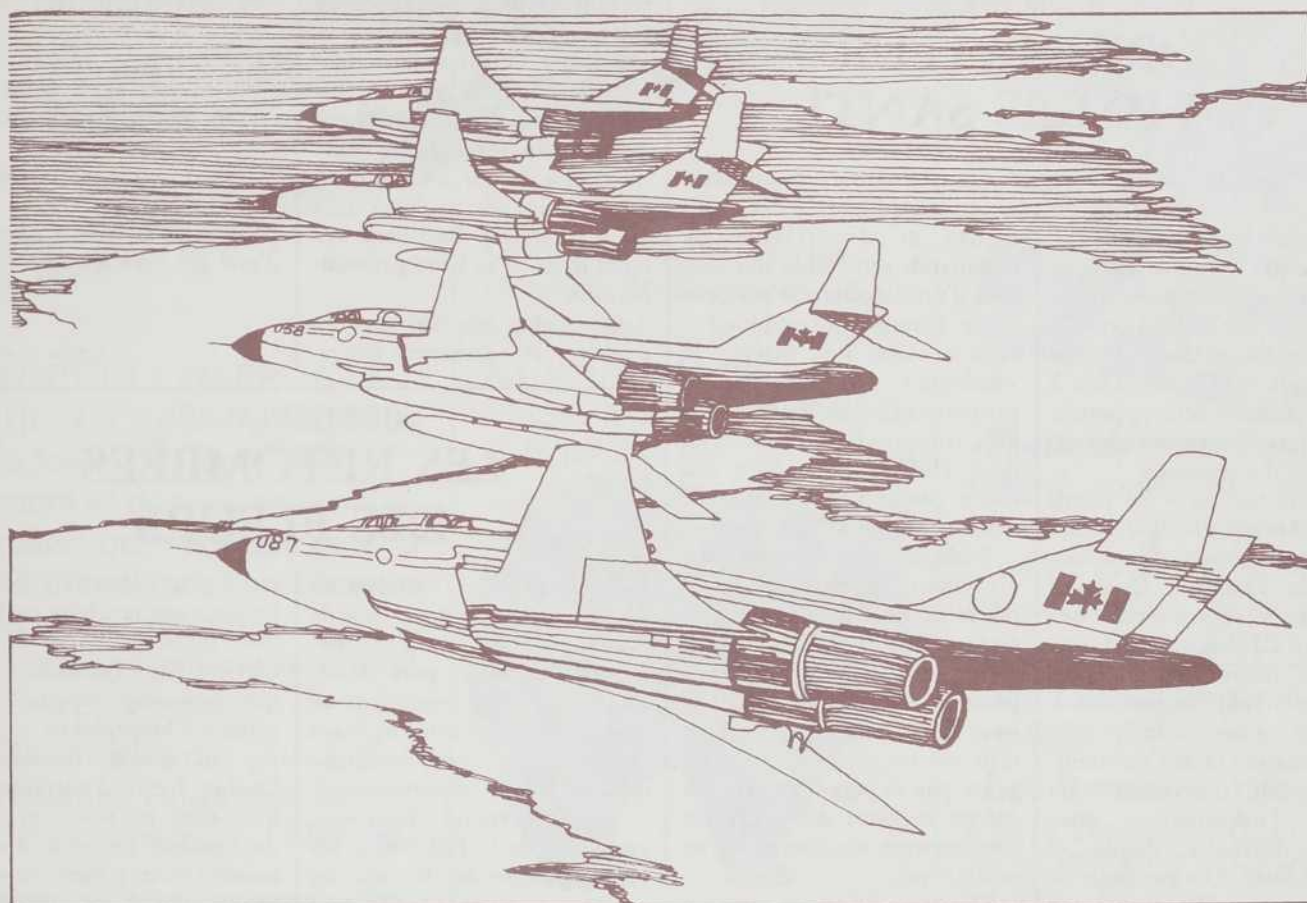


Plus précis, les nouveaux systèmes de télédétection devraient permettre d'obtenir des informations sur le type de végétation et son degré de croissance dans les champs petits, étroits ou irréguliers de l'est du Canada, chose impossible jusqu'à présent avec un satellite.

MIGRAINE ATMOSPHERIQUE

Si vous êtes sujet aux migraines, ne sortez pas quand il fait mauvais... Une étude d'Environnement Canada a confirmé récemment qu'il existe une relation entre le temps qu'il fait et les migraines. Menée à Toronto sur 130 adultes, l'enquête démontre que les vents chauds et humides, de même que les baisses subites de pression, causent les pires maux de tête. Par contre, quand l'air est chaud et sec, les personnes souffrant de migraines sont soulagées. De façon générale, le mauvais temps aurait aussi un effet psychologique, aggravant les douleurs chez certains individus particulièrement sensibles. Les auteurs de l'étude soulignent néanmoins que, dans la majorité des cas, les variables atmosphériques ne peuvent constituer à elles seules la cause des migraines. Les conditions défavorables comme les reflets éblouissants du soleil une journée d'hiver ne font qu'aggraver une affection déjà présente.

A.D.



Vous avez toujours rêvé d'une carrière où votre esprit de décision, votre audace et votre sens des responsabilités seraient mis en pratique? Les Forces canadiennes vous ouvrent des horizons en vous offrant d'entreprendre une carrière de pilote ou de navigateur.

**Pilote
ou Navigateur.
Une belle
carrière
à l'horizon dans
les Forces
canadiennes.**

Ne laissez pas s'envoler l'occasion. Pour plus de renseignements, visitez le centre de recrutement le plus proche de chez vous, ou téléphonez à frais virés. Vous nous trouverez dans les pages jaunes, sous la rubrique Recrutement ou postez ce coupon.

IMBATTABLE...

la vie dans les Forces



**LES FORCES
ARMEES
CANADIENNES**

AU: Directeur du Recrutement et de la Sélection,
Quartier général de la Défense nationale,
Ottawa, Ontario K1A 0K2

Une carrière dans les Forces armées canadiennes m'intéresse, j'aimerais recevoir plus de renseignements à ce sujet.

Nom _____

Adresse _____

Téléphone _____

Université _____

Faculté _____

Spécialité _____

PT-QS0681

MÉDECINE

L'ORDINATEUR QUI PARLE SANTÉ

Lorsque les patients de la clinique d'hypertension de l'Institut de recherche clinique sont dans la salle d'attente, ils peuvent feuilleter quelques revues, bayer aux corneilles ou... jouer avec un ordinateur. Depuis le 26 mars dernier, on a mis à leur disposition deux appareils Apple 2, ces micro-ordinateurs qu'on dit domestiques.

Le programme a été conçu par M. Michel Bourque, directeur du laboratoire d'informatique de l'Institut. Quelques infirmières et médecins ont participé à l'élaboration de son contenu, inspiré par les questions de nombreux patients.

L'idée repose sur le Système d'Information et de Communication (SIC) développé au Centre d'informatique pour micro-ordinateurs Apple et Bell&Howell. On envisage de monter avec SIC toute une bibliothèque éducative sur les maladies chroniques (cancer, sclérose en plaques, etc.) et aussi sur d'autres sujets à caractère général, tels que l'alimentation, les médicaments, les maladies contagieuses de l'enfance, la grossesse et l'accouchement. Déjà, les programmes sur le diabète et sur la maladie de Parkinson sont en préparation à l'Institut.

Ces ordinateurs, munis d'un écran cathodique de 30 centimètres et d'un clavier de commande semblable au *touch tone* d'un téléphone se révèlent d'une simplicité d'emploi enfantine. Une fois insérée la «diskette» qui contient le programme, l'utilisateur n'a qu'à composer un numéro de deux chiffres pour faire son choix parmi une centaine de questions disponibles.

Dialoguer avec un ordinateur a enchanté les patients qui en ont fait l'essai. Ils trouvent cela facile et instructif. L'ordinateur est un interlocuteur sécurisant pour un malade: on n'a pas peur de le faire répéter; il est clair, discret, disponible et il ne porte pas de jugement! Il peut même suggérer des questions intéressantes auxquelles on ne pensait pas.

De plus, échanger avec un ordinateur procure toujours un certain émerveillement au public, friand de magie. Comme l'écrivait le romancier Tom Robbins: «Logic only gives man what he needs, magic gives him what he wants!» (La logique ne donne à l'homme que ce dont il a besoin; la magie lui donne ce dont il a envie.)

Le système SIC est aussi un outil de communication bidi-

rectionnel: en plus de répondre aux questions du public, il peut interroger l'utilisateur et mémoriser ses réponses. En accumulant automatiquement des statistiques sur les questions posées par les patients, SIC procure au professionnel de la santé un *feed-back* sur leurs intérêts et leurs préoccupations.

On peut actuellement se procurer la «diskette» éduca-

tive sur l'hypertension au Centre d'informatique et de biostatistique de l'Institut, pour environ 30 \$. Il est intéressant de noter que le propriétaire du système SIC peut modifier ou compléter le programme à sa guise; il lui suffit pour cela de savoir se servir d'une machine à écrire.

Carole Thibaut

HORTICULTURE

LES RETOMBÉES DES FLEURS

Un an après les Florales de Montréal, leur impact dans le domaine de l'horticulture ornementale apparaît plus clairement. Il faudra cependant au moins trois ou quatre ans avant que leurs retombées économiques ne soient importantes.

Selon Fernand Bourbeau, président de la Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec, les pépiniéristes misent beaucoup sur le fait que le public ait été intéressé par les florales. Ils ont donc investi davantage du côté de la production, mais il faut compter plusieurs années avant que le consommateur ne puisse en profiter. En effet, les arbres plantés en pépinière cette année ne pourront pas être mis sur le marché avant trois, quatre ou même cinq ans, selon les espèces. Ce sont donc les producteurs d'autres provinces canadiennes, des États-Unis ou d'Europe qui profiteront des premières retombées de cette sensibilisation de la population, due au grand *show* horticole de 1980.

Pour Gaétan Hamel, un pépiniériste de Québec, l'impact actuel des florales se situe surtout au plan psychologique. Les clients posent davantage de questions sur la transplantation et l'entretien des plants qu'ils achètent. Ils demandent aussi des espèces plus spécifiques, surtout parmi les plantes annuelles. Même si beaucoup de plantes étaient peu ou mal identifiées aux Florales de Montréal, les gens ont fait un

choix pour la décoration de leur jardin, mais un choix parfois si bien établi qu'il met le pépiniériste dans l'embarras puisque beaucoup d'espèces présentées à Montréal ne résistent pas au climat rigoureux du Québec. L'effet d'entraînement joue aussi un rôle non moins négligeable. En effet, il arrive souvent qu'en voyant une «nouveau» (arbre, arbuste ou plante à fleurs) dans le jardin du voisin, les gens aient envie de se la procurer.

Pour ce qui est de la recherche en horticulture ornementale, malgré un plan de développement bien défini et de belles promesses, le gouvernement du Québec n'a pas encore réussi à débloquent les crédits nécessaires pour passer sérieusement à l'action. Mais il semble que cela devrait venir bientôt. Du côté du gouvernement fédéral, deux spécialistes viennent d'être engagés, et ce sont les premiers, pour faire des recherches en horticulture ornementale, spécifiquement, à la ferme expérimentale de L'Assomption. Leur rôle consistera avant tout à vérifier la rusticité de certaines espèces d'arbres et d'arbustes au Québec. À part les quelques études entreprises depuis plusieurs années au Jardin botanique de Montréal, tout reste à faire dans ce domaine. L'avenir de l'horticulture ornementale en dépend.

François Picard



Un dialogue facile avec un interlocuteur dont on n'a pas à craindre le jugement!

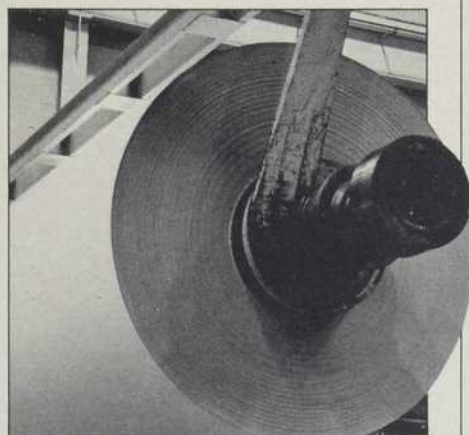
FORÊT CONSERVATION

Le magazine de la forêt et de l'environnement

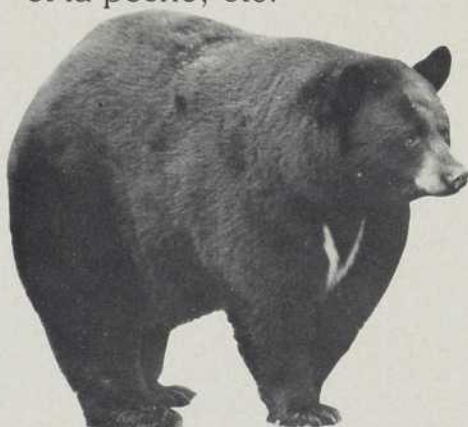
LES OISEAUX DE L'ÉCOLE

L'arbre on le voit bien vivant

Des articles des plus intéressants: l'industrie des pâtes et papiers, l'observa-



tion des oiseaux, l'eau, le Québec touristique, les réserves écologiques, la forêt urbaine, le chauffage au bois, l'industrie du sciage, la faune, la chasse et la pêche, etc.



«**Décl**ic», par Antoine Desilets, photographe-reporter émérite.

«**Horticulture-Arboriculture**», par Roger Van den Hende, une des sommités québécoises en matière d'horticulture.

«**Énergie**», par André Delisle, physicien, journaliste scientifique, collaborateur régulier à Québec Science.

«**Plein air**», par Raymond Gagné, journaliste, rédacteur de chroniques sur la chasse, la pêche et l'environnement.

«**L'or vert**», par Louis-Jean Lussier, ingénieur conseil.

«**Les livres**», par Jean-Pierre Drapeau, directeur de FORÊT CONSERVATION.

«**Finance**», par les journalistes du magazine Finance, édité par Jacques Forget.

Abonnez-vous!



Je joins \$ _____ pour un abonnement de _____ année(s)

au tarif de 15.00\$ pour un an.

[illegible]

Ne rien inscrire dans les espaces ombrés

NO

--	--	--	--	--	--	--	--

 SAC

--	--	--

 REG

--	--

 CAT

--	--	--

CD1

--	--	--	--

 CD2

--	--	--	--

 NB

--	--	--

 DEB

M	A
---	---

 EXP

M	A
---	---

PROFESSION

Signature _____

Retournez à: Revue FORÊT CONSERVATION Inc.,
915, boulevard Saint-Cyrille ouest,
Québec, Qué. G1S 1T8

☐ STA ☐ 1- M
 ☐ 2- MME
 ☐ 3- MLL

LES BRUITS DE LA VILLE

Une pollution insidieuse
qui envahit de plus en plus nos vies

par Marcel Arteau

Nous sommes envahis par le bruit. Il vous suffit d'ouvrir les oreilles pendant que vous lisez cet article pour vous en convaincre. Car le bruit est partout. Que vous soyez bien installés dans votre salon ou assis sur le balcon; que ce soit tôt le matin ou en fin de soirée; que vous soyez à l'abri en plein centre-ville, dans vos voitures insonorisées ou retranchés dans vos quartiers résidentiels; rien n'y fait. À peine avez-vous lu ces quelques lignes que déjà vos oreilles ont capté de multiples sons que vous ne vouliez pas entendre, que vous cherchez à ne plus entendre parce qu'ils vous distraient, vous dérangent, vous font sursauter. Et votre corps se mobilise tout entier pour vous protéger de ces envahisseurs qui, si rien n'est fait pour lui venir en aide, le vaincront sournoisement.

«L'homme urbain, soumis volontairement ou involontairement à des attaques acoustiques nombreuses, est un malade en puissance, tout autant qu'il est asphyxié par l'air qu'il respire ou empoisonné par l'eau qu'il consomme», affirme Jean-Gabriel Migneron, ingénieur et urbaniste de l'université Laval, qui se penche sur les problèmes du bruit depuis plus de dix ans. «Cet état de pollution, continue-t-il, est tel que des solutions doivent être immédiatement envisagées pour arrêter aussi bien les effets à court terme, comme l'énerverment ou la fatigue, que la lente dégradation d'un sens indispensable à l'homme, la perte progressive de la fonction la plus essentielle à la communication, l'audition.»

Mais la pollution par le bruit «communautaire» ne fait pas les manchettes, comme celle de l'air il y a quelques années. Elle ne provoque

pas non plus la panique, comme le nucléaire il y a quelque temps. Et on ne lui réserve pas de fonds de recherche comparables à ceux alloués à l'eau. Pourtant, une seule motocyclette circulant à vitesse normale à deux heures du matin dans Montréal ou Québec réveille ou dérange des milliers de personnes!

DES VICTIMES DE PLUS EN PLUS NOMBREUSES

L'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA) estime d'ailleurs à au moins 20 millions le nombre d'Américains exposés quotidiennement à des bruits endommageant leur faculté d'audition. On estime de plus que l'énergie sonore totale émise dans les 24 pays membres, dont le Canada, de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) a doublé au cours des 15 dernières années. Plus de 100 millions d'habitants y seraient exposés à des bruits extérieurs excédant 65 décibels (A), niveau de bruit considéré comme la plus haute limite acceptable (un décibel (A) est une mesure de bruit qui tient compte des effets des ondes sonores sur l'oreille humaine).

Réunis en mai 1979, les ministres de l'Environnement des pays de l'OCDE n'ont pu que constater que le nombre de personnes exposées à des niveaux excessifs de bruit augmentera si aucune mesure rigoureuse n'est prise. Charles Elkins, député responsable de la réduction et du contrôle du bruit aux États-Unis, ne peut promettre que l'an 2000 sera plus silencieux que 1972, année où le Congrès a ordonné à l'EPA de s'attaquer à ce problème. Celle-ci juge même que, sans une véritable législation antibruit, le

nombre d'Américains exposés aux bruits de la circulation doublera vers la fin du siècle.

Au Québec, même si la densité de la population est moindre, nous ne sommes pas pour autant à l'abri des décibels polluants. D'ailleurs l'audiologiste et psycho-acousticien de l'Université de Montréal Raymond Hétu, qui se préoccupe depuis longtemps des effets du bruit sur l'être humain, estime qu'environ 100 000 Montréalais sont dangereusement exposés aux bruits de la circulation...

Mais que se passe-t-il au juste? Le bruit, qui est un son, est une énergie sur l'on mesure en décibels (dB). Produite par le déplacement d'un corps sonore dont le mouvement se communique à l'oreille par l'air, l'énergie sonore arrive au cerveau et lui imprime une sensation. Celle-ci est alors interprétée selon les individus et les circonstances. Les mélodies du dernier microsillon que vous venez d'acheter ne produiront probablement pas chez vous la même réaction que les puissants battements graves du stéréo de votre voisin, qui savoure son enregistrement disco préféré. Pourtant, lui, il n'est absolument pas incommodé par sa musique. Le bruit est donc, pour reprendre la définition de J.-G. Migneron, un objet sonore auquel sont associées une idée de nuisance, une réaction probable de perception négative. C'est la seule pollution connue qui contienne un tel élément de subjectivité!

UNE RUMEUR ENVAHISSANTE

Et les objets sonores auxquels nous sommes soumis à longueur de journée sont légion. À commencer par les équipements et infrastructures de transport, qui sont les plus importantes sources de pollution acousti-



Louis Ducharme

que dans nos grandes villes. «Toutes les recherches prouvent, affirme Mignerou, le caractère éminemment bruyant de tout ce qui peut se déplacer sur roues, entraîné par le désormais éternel moteur à explosion.» En plus des nombreuses sources de bruit inhérentes au véhicule lui-même (rotation du moteur, frottement des pièces, échappement des gaz, frottement des pneus sur la chaussée), il faut ajouter des paramètres importants tels la vitesse, le débit de la circulation et le pourcentage de véhicules lourds. Quiconque a déjà essayé de tenir une conversation téléphonique dans une cabine extérieure le long d'une autoroute fréquentée en sait quelque chose! Et encore faut-il ajouter à cette ambiance infernale les turbo-réacteurs des avions, qui distribuent largement sur le territoire leurs vibrations, contre lesquelles il n'existe pratiquement pas de protection efficace. Que dire aussi du bruit livré à domicile par l'hélicoptère bienveillant qui contrôle la circulation automobile?

Si la situation la plus préoccupante demeure celle des travailleurs soumis huit heures par jour à des conditions sonores inhumaines, cela ne doit pas nous faire oublier que les usines et les manufactures en question sont le plus souvent construites au cœur de quartiers résidentiels. Le bourdonnement de leur activité est malheureusement fortement intégré à la trame urbaine.

De façon plus sporadique, l'ambiance de plusieurs quartiers est aussi affectée par la «musique» des travaux de voirie et de construction. Et au tintamarre des compresseurs, marteaux pneumatiques, tracteurs de toute grosseur et poids lourds (munis obligatoirement depuis quelques années d'un signal de recul aigu), s'ajoute celui des équipements liés aux édifices. C'est ainsi que les ventilateurs, conditionneurs d'air, fournaies, climatiseurs et transformateurs font régner eux aussi dans leur voisinage un bruit de fond continu, qui fait l'objet d'ailleurs d'un très grand nombre de plaintes.

De plus, il y a de fortes chances, si votre oreille est toujours à l'affût, que vous ayez perçu il y a quelques minutes une sirène de police ou d'ambulance, ou encore le grondement du camion des ordures ou du chasse-neige.

Si vous êtes à l'intérieur, disons au bureau, souhaitons que ce soit l'heure du dîner, car votre lecture devra s'accommoder des machines à écrire, calculatrices, reproductrices, toutes faussement masquées par une musique dite «d'ambiance»! À la maison, réfrigérateur, lave-vaisselle, robot de cuisine, séchoir à cheveux, aspirateur, outils de bricolage lutteront férocelement contre le téléphone, la télévision, la radio, ou tout simplement votre voix... elle-même intimidée par la tondeuse à gazon de l'autre côté de la rue. Et que dire de la puissante chaîne stéréophonique du voisin, qui semble souffrir du syndrome de l'amplification.

De tous ces bruits résulte une rumeur générale qui est le pouls de l'activité de l'agglomération. C'est le

La Division du contrôle du bruit de la ville de Montréal dispose d'un équipement perfectionné qui permet aux équipes de surveillance du bruit d'effectuer des relevés sonores et d'envisager, en conséquence, des mesures protectrices.

bruit de fond, la rumeur de la ville, la toile de fond sur laquelle viendront se greffer tous les autres bruits et surtout les plus importants, ceux de la communication. Or, ce bruit minimal s'est accru depuis quelques années. À un point tel que les sirènes de police, d'ambulance et de pompiers ont dû être amplifiées, de l'aveu même de la Federal Signal Corporation, l'un des plus grands fabricants de signaux d'urgence aux États-Unis. Certaines atteindraient même le seuil de la douleur.

DES DÉCIBELS DANGEREUX

Mais quand peut-on parler de pollution? «Lorsque nous pouvons mesurer les effets du bruit tant sur le corps que sur les activités de l'homme», répond J.-G. Migneron. Or, les recherches effectuées ces dernières années à partir des effets du bruit industriel sur les travailleurs nous permettent de mieux connaître et même de prévoir les dangers que représente le bruit. Pour le bruit communautaire, l'EPA a retenu trois types d'effets: ceux sur l'audition, sur la communication, et sur le bien-être en général.

Les résultats des rares études épidémiologiques faites jusqu'ici sur le sujet sont pour le moins troublants, selon Raymond Héту. Les dernières statistiques américaines sur la santé de la nation démontrent en effet que, proportionnellement, plus d'individus accusent une perte d'audition significative qu'en 1962. Les gens commencent à entendre à un niveau sonore plus élevé qu'alors et ce, de 25 à 75 ans et de façon égale. Rappelons aussi la désormais célèbre étude rapportant la découverte dans une tribu nomade soudanaise de personnes de 60 ans ayant la même capacité auditive que des jeunes New-Yorkais de 25 ans! De quoi se demander si la perte d'audition accompagnant le vieillissement est un phénomène naturel ou culturel...

Mais le bruit communautaire interfère surtout avec la communication verbale et les activités auditives



Ville de Montréal

comme écouter de la musique. Avoir une conversation à voix détendue dans une pièce où l'intensité du bruit dépasse 60 dB(A) est difficile. Or, nombreuses sont les activités dont le bruit dépasse largement ce seuil préventif: regarder la télévision, 77 dB(A); effectuer les travaux ménagers, 71 dB(A); cuisiner, 75 dB(A); jouer aux cartes, 73 dB(A). À de tels niveaux, on peut s'attendre à des troubles de la voix, et un enfant peut facilement avoir des difficultés de langage, puisqu'il aura de la difficulté à entendre certains sons tels les «S» et les «Ch».

Par contre, ce sont peut-être les effets extra-auditifs qui sont les plus dangereux parce qu'ils sont insoupçonnés. «Le bruit est un signal d'alarme. Il entraîne une réponse d'alerte de tout notre organisme, surtout les bruits soudains comme les chocs et les coups de klaxon», explique Raymond Héту. Cette réaction se manifeste par une accélération du rythme cardiaque, une augmentation de la pression sanguine, de la tension musculaire ainsi que des hormones de stress (adrénaline). On observe aussi un ralentissement de la digestion, un effet sur la profondeur et la fréquence de la respiration et une dilatation des pupilles.

Des études ont d'ailleurs démontré que les problèmes du système nerveux se manifestent trois fois plus fréquemment chez les populations exposées au bruit urbain, alors que leur taux d'hypertension serait 1,5 fois plus élevé. De plus, les individus vivant en milieu bruyant au-

raient davantage recourir à des consultations médicales pour des problèmes psychologiques.

Pour ce qui est du sommeil, le bruit peut provoquer soit le réveil complet, soit une modification du sommeil profond en sommeil léger. Il est donc possible que cela augmente la fatigue et le stress. «Le problème, de dire R. Héту, c'est que tous ne sont pas atteints de la même façon. Notre système décroche à son point le plus faible. Pour certains, c'est le cœur; pour d'autres, le sommeil, la digestion ou toute autre manifestation de stress.»

Danger pour l'audition, nuisance dans la communication et le repos, il n'est pas difficile d'imaginer comment cette quatrième pollution finit par affecter les relations familiales et sociales. Cela peut devenir dramatique pour les personnes travaillant déjà en milieu bruyant, car elles ne peuvent pleinement profiter du repos à domicile pour récupérer des agressions subies.

«Face à un tel problème, il est étonnant de voir comment les Québécois sont tolérants», s'exclame Gordon Perreault, responsable du dossier sur le bruit jusqu'à tout dernièrement aux Services de protection de l'environnement (SPE). En fait, les plaintes faites aux SPE sur le bruit communautaire n'ont jamais excédé la soixantaine par année pour tout le Québec, hormis la ville de Montréal. Et dans cette dernière, la Division du contrôle du bruit en reçoit à peine 25 par semaine en période de pointe, c'est-à-dire l'été.



L'intolérable boulevard Métropolitain

Le fait était déjà prouvé en 1971 : le boulevard Métropolitain de Montréal, avec ses six voies surélevées (auxquelles s'ajoutent les six voies de service du boulevard Crémazie et des artères perpendiculaires importantes comme le boulevard Saint-Laurent et les rues Saint-Denis et Saint-Hubert), est une véritable plaie pour les quartiers qu'il traverse. « Il faut au moins 600 m avant de rencontrer des niveaux de bruit de fond inférieurs à 50 dB(A) », notait J.-G. Migneron à l'époque (un décibel (A) est une mesure du bruit qui tient compte de la réponse de l'oreille humaine).

En 1977, le Comité des transports de la région de Montréal soulevait clairement la question. Parlant des boulevards Métropolitain et Décarie, il spécifiait que leur présence constitue un impact sonore majeur. Avec un débit d'environ 10 000 véhicules à l'heure (en 1974), dont 12 pour cent de véhicules lourds, ces autoroutes engendraient des niveaux de bruit dépassant 85 dB(A).

Cette situation vient une fois de plus d'être vérifiée par deux études du département d'orthophonie et d'audio-

logie de l'Université de Montréal. Au coin des boulevards Métropolitain et Saint-Michel, donc en quartier résidentiel, le niveau moyen de bruit à 16 heures est de 76 dB(A) et de 65 dB(A) à 4 heures du matin. Les pointes maximales sont de 83 dB(A) le jour et de 76 dB(A) la nuit. Or, la norme maximale de bruit admise présentement au Québec, pour une zone résidentielle, est de 70 dB(A). Comparativement aux gens vivant en retrait de l'autoroute, les riverains du boulevard Métropolitain subissent un bruit 16 fois plus fort.

Marjolaine Hamel, Céline Bonin, Francine Borduas, qui ont mené l'étude, ont alors calculé que le niveau de bruit de fond dans les maisons (bruit minimal) est de 52 dB(A). « Si l'on considère que les gens provoquent par leurs activités des niveaux de bruit encore plus élevés, une proportion de la population serait donc exposée à un risque d'atteinte auditive certain », concluent-elles. Cela signifie aussi, pour une personne travaillant déjà dans un milieu bruyant (usine, magasin), qu'elle ne pourra jamais profiter des 16 heures passées à la maison pour reposer complètement son oreille et son corps. Le risque de perte d'audition s'en trouve accru.

De plus, une fatigue vocale et une diminution considérable de la commu-

nication sont à prévoir durant la journée. Fenêtres ouvertes, le bruit de fond dans la maison s'élève à 64 dB(A). Une conversation détendue à voix normale est difficile, et on est obligé d'élever la voix si l'interlocuteur est éloigné d'environ six pieds. À l'extérieur, en bordure de la voie rapide, une conversation à voix normale est impossible lorsque les interlocuteurs sont à plus de deux pieds. Les riverains du boulevard Métropolitain seraient aussi susceptibles de présenter des réactions du système nerveux autonome et des difficultés sérieuses du sommeil, pouvant aller jusqu'à l'éveil complet.

Mais il y a pire. On trouve en bordure de cette autoroute une école primaire (école Saint-Bernardin de Sienne), dont la cour ouvre largement sur le boulevard et communique avec une maternelle. Les niveaux moyens de bruit enregistrés par une autre équipe de l'Université de Montréal, au centre de la cour, le matin et l'après-midi, sont de 76 dB(A). « Il convient de s'interroger, notent Hélène Bérubé et Odette Lemoine, sur les conséquences très possibles qu'un tel environnement peut avoir sur le développement du langage des enfants. » Il semble en effet que l'exposition répétée à des niveaux de bruit de 60 à 70 dB(A) entraîne chez l'enfant des problèmes anatomiques de l'oreille interne et du système nerveux central. L'enfant aura aussi des difficultés à saisir des sons importants de la parole tels les S-Ch-P-M-T-F. Ceci provoquera nécessairement des difficultés d'apprentissage de la lecture et de l'écriture. Sans parler des troubles vocaux dus à l'effort supplémentaire pour se faire entendre pendant les jeux.

La qualité de la vie est donc nettement détériorée, et il y a lieu de se demander si l'on en tient compte dans l'évaluation des maisons et du prix des logements. Il est malheureux, en outre, que le ministère des Transports n'ait pas profité des importants travaux faits dernièrement pour remplacer les rampes de sécurité et commencer à ériger des écrans antibruit, du moins aux endroits où les problèmes sont les plus cruciaux.

UN FOUILLIS LÉGISLATIF

« Les gens ne savent ni de quel recours ils disposent, ni quelles solutions sont possibles. De plus, ils sont prêts à vivre avec le bruit, l'acceptant comme un mal nécessaire. Or, toutes les plaintes que nous avons traitées, mettant en cause d'abord des industries et des commerces et ensuite des autoroutes, ont été résolues à la satisfaction de tous. » Pour Gordon Perreault, l'illustration typique de la tolérance québécoise est certainement cette pétition signée par 95 pour cent des 10 000 habitants d'un village, demandant au ministère de

ne pas donner suite à la plainte d'un de leurs concitoyens contre la seule usine de la place! « Nous avons cependant réussi à convaincre le propriétaire d'ériger un mur isolant autour de l'usine », affirme-t-il fièrement.

Mais, s'il existe des solutions précises contre certains polluants sonores, l'efficacité des recours légaux actuellement à la disposition des Québécois est cependant réduite par l'imprécision de la Loi de la qualité de l'environnement au chapitre du bruit, le laisser-faire de presque toutes les municipalités et l'absence quasi généralisée d'effectifs pouvant exercer un contrôle réel sur

cette pollution. En effet, la plupart des municipalités se sont contentées jusqu'à maintenant de règlements parlant vaguement de nuisance à la tranquillité et de paix troublée. Lorsqu'il s'agit de cas assez évidents, comme de fêtards nocturnes, de crissements de pneus ou d'utilisation abusive du stéréo, le problème a des chances d'être vite réglé.

Par contre, face à des situations plus compliquées telles le travail d'équipes de nuit dans les manufactures, ou encore le bruit des autoroutes, on doit soumettre le problème aux bureaux régionaux du ministère de l'Environnement, qui possèdent

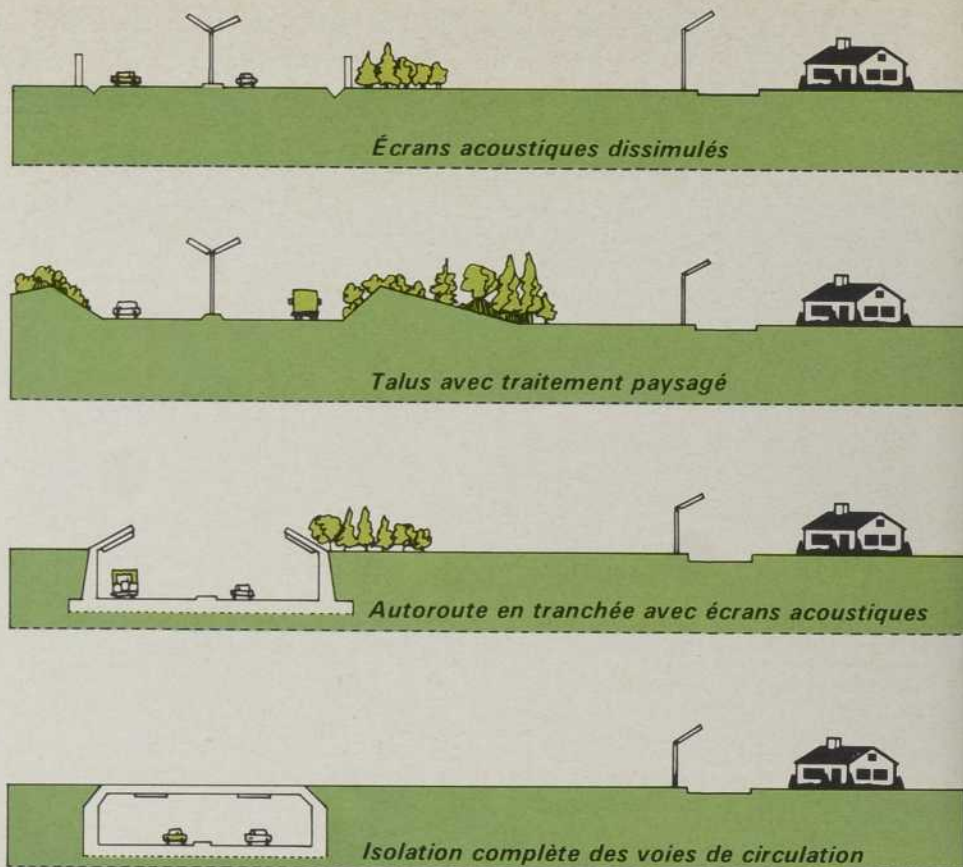
On dispose de différents moyens pour atténuer la pollution sonore des autoroutes. On voit ici plusieurs dispositions antibruit, allant des écrans acoustiques à la solution idéale: le tunnel.

l'équipement nécessaire à la mesure du bruit et où les techniciens devraient avoir reçu une formation adéquate. Mais l'équipe des SPE pour le bruit communautaire (quatre personnes pour toute la province) a été démembrée en janvier dernier suite à la régionalisation des services, et le spécialiste prévu pour apporter un soutien technique aux régions et développer une réglementation provinciale n'a pas encore été engagé.

Bien sûr la Loi de l'environnement comporte une section spécialement consacrée au bruit (articles 94 et 95), et toute personne peut obtenir une injonction de la Cour supérieure, en vertu des articles 19a et 19b, pour faire respecter son droit à la qualité de l'environnement. Mais, il n'en demeure pas moins que l'absence d'une réglementation générale fixant les normes de pollution et de mesure selon les types de bruit oblige les agents gouvernementaux à s'en remettre à l'article 20, portant sur la protection générale de l'environnement, pour poursuivre tout responsable d'un bruit excessif.

Se basant sur des motifs de «santé, bien-être et confort de l'être humain», ils doivent donc justifier leurs interventions en s'appuyant sur des études reconnues, notamment les recommandations de l'Organisation internationale de normalisation. Mais les pollueurs peuvent contester les critères utilisés, d'autant plus facilement qu'ils ne se retrouvent pas dans la loi, et ralentir par le fait même les processus de correction, surtout si des déboursés importants sont en jeu.

Pourtant, un projet de règlement est en préparation au ministère de l'Environnement depuis... trois ou quatre ans! Et il semble que l'étape finale n'est pas pour demain. Selon M. Jean Roy, directeur général de l'amélioration et de la restauration des milieux atmosphériques et terrestres, il a fallu se donner des priorités dans les multiples luttes contre la pollution. «Mais il est très difficile



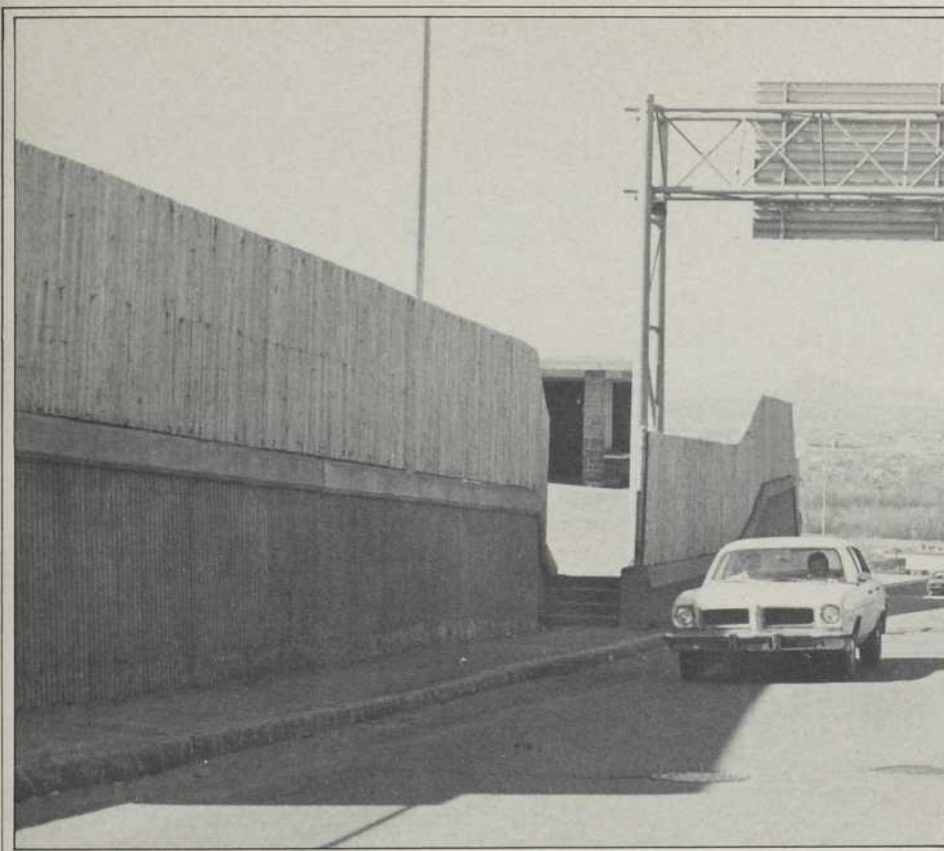
de faire une réglementation générale pour tout le Québec, dit-il. Il y a un gros problème de zonage.» En effet, le bruit remet en question toute la planification du territoire. On trouve en maints endroits des industries et manufactures implantées à proximité, sinon au cœur de quartiers résidentiels, eux-mêmes souvent lacérés de boulevards urbains et d'autoroutes.

Le ministère fait néanmoins de la prévention. Tout projet de nouvelle industrie et de nouvelle autoroute doit obtenir son approbation. De plus, les municipalités peuvent se donner des règlements antibruit, avec l'approbation du ministre. Or, il semble qu'on puisse compter sur les doigts d'une seule main celles qui possèdent une telle législation. Ainsi, la ville de Hull possède son règlement depuis 1971, et tous ses policiers peuvent utiliser un sonomètre (instrument servant à mesurer l'intensité du bruit) pour l'appliquer. Mais comme il n'a pas été révisé depuis son adoption, les normes maximales sont beaucoup trop permissives aujourd'hui. Il semble aussi qu'un règlement soit en préparation à Sherbrooke. Souhaitons qu'on n'y suive pas l'exemple de Longueuil, qui ne possède aucun sonomètre pour appliquer un règlement qui se base pourtant sur des décibels!

«Il suffirait d'avoir des modèles de réglementation pour différentes tailles de ville; chacune pouvant se doter d'un sonomètre pour 1 300 \$ et enseigner à quelques policiers comment l'utiliser», affirme Claude Cossette, surintendant adjoint de la Division du contrôle du bruit à la ville de Montréal. Celle-ci fait d'ailleurs figure de leader dans la lutte au bruit urbain, du moins pour l'équipement et la réglementation.

En effet, depuis l'adoption du règlement 4996 sur le bruit, en juin 1977, tout Montréalais peut demander à la Division de venir mesurer les niveaux de bruit sur son terrain et dans sa maison, s'il estime que son droit au silence est lésé. S'il y a plus de 38 dB(A) dans sa chambre la nuit ou plus de 50 le jour, dans le bureau où il travaille, il pourra demander que la situation soit corrigée. Il y a fort à parier que les lieux où ces normes sont dépassées sont nombreux... «Mais il faut déjà réviser ce règlement, de dire Claude Cossette, et abaisser certaines limites beaucoup trop permissives. Par exemple, le bruit toléré pour les véhicules de promenade passera de 89 à 78 dB(A).»

Malgré cette faiblesse, la Division a toutefois tenté l'été dernier une expérience fort révélatrice. Pendant environ trois mois, deux équipes de surveillance du bruit, composées d'un



François Picard

Un exemple d'écran antibruit réalisé au voisinage de l'autoroute Du Vallon, dans la région de Québec, à la suite d'études acoustiques effectuées en 1976.

La solution de Dézéry : d'une pierre deux coups !

Il est possible de diminuer grandement l'impact sonore d'une autoroute lorsque l'architecture des maisons tient compte de la contrainte bruit. C'est du moins ce qu'est en train de prouver la coopérative d'habitation Dézéry à Montréal.

Donnant directement sur la rue Notre-Dame, la future coopérative de 30 logements devra faire face à la grande augmentation du trafic entraînée par le prolongement de l'autoroute est-ouest, par la rue Notre-Dame. Deux séries de blocs d'habitation en forme de fer à cheval ont donc été prévues, façades orientées vers les cours intérieures. Les maisons présenteront donc, du côté du boulevard à huit voies, un mur servant de barrière acoustique. Les vitres et les matériaux prévus devraient être suffisamment étanches pour laisser pénétrer le minimum de bruit à l'intérieur. Même la disposition des pièces a été pensée en fonction du bruit produit par le boulevard, les chambres à coucher étant situées du côté de la cour intérieure. De plus, les promoteurs du projet ont fait réduire le nombre de feux de circulation prévus initialement, diminuant ainsi l'impact sonore causé par l'accélération et l'arrêt des véhicules.

«Non seulement notre projet est la preuve qu'il est possible d'avoir des habitations le long d'un boulevard urbain très fréquenté, sans que les résidents subissent les effets du bruit, affirme l'architecte Robert Blache; mais nos maisons seront elles-mêmes une barrière acoustique pour tout le reste du quartier, dont les habitations n'avaient pas été pensées pour faire face à cette nouvelle situation. C'est donc faire d'une pierre deux coups!»

Le projet de la coop Dézéry a d'ailleurs reçu l'approbation de la Division de la salubrité et du contrôle du bruit de la ville de Montréal, depuis décembre 1978. Après avoir obtenu la cession du terrain du ministère des Transports et le feu vert du service d'urbanisme de la ville, le projet sera réalisé vers 1982-1983, soit dix ans après la fameuse démolition de 1 000 logements qu'avait entraînée le tracé de la future autoroute.

technicien avec sonomètre et d'un policier, ont distribué environ 750 contraventions et avis de réparation à des automobilistes trop bruyants. Selon Claude Cossette, quatre équipes permanentes seraient suffisantes pour obtenir un effet de dissuasion. Après les radars, voilà qu'il faudra se méfier des sonomètres!

La Division travaille aussi depuis deux ans à l'établissement d'une carte du bruit pour toute la ville, «le solage sur lequel repose tout le travail de correction». Faite à partir de relevés sonores à chacune des 8 000 intersections, cette carte, qui devrait sortir dans environ un an, permettra de connaître l'ambiance acoustique de chaque quartier et de prendre des actions correctrices.

Car le plus grave problème de la métropole, celui des autoroutes, reste encore entier. Et l'enchevêtrement des responsabilités n'aide pas à trouver des solutions. Si c'est la ville, par son zonage, qui influence l'utilisation des autoroutes, en permettant ou en refusant la circulation de poids lourds à certaines heures en direction de l'autoroute, c'est le ministère québécois des Transports qui est responsable des réparations et des limites de vitesse. Par contre, c'est le gouvernement fédéral qui exerce le contrôle du bruit à la source, celui produit par les véhicules eux-mêmes.

Même si les grands constructeurs sont dans le Sud, il y a cependant un espoir de ce côté, puisque l'EPA vise l'objectif de 70 dB(A) pour toutes les catégories de véhicules en 1988. Actuellement, les camions et autobus sont limités à 80 dB(A) et les automobiles et motocyclettes, à 75 dB(A).

LE DROIT AU CALME

Mais devons-nous attendre dix ans avant de voir la situation s'améliorer? Normalement non. Car nombreuses sont les solutions pratiques, à des coûts qui ne sont pas toujours prohibitifs. Par exemple, à Sainte-Foy, en banlieue de Québec, les riverains du boulevard Henry IV ont réussi à obtenir du ministère des Transports une subvention de 30 000 \$ pour la construction d'un mur antibruit. Au Cap-de-la-Madeleine, la nouvelle autoroute 755 se verra dotée d'un talus antibruit. Des équipements semblables sont également prévus à Hull, pour l'autoroute 550, et à Boucherville lors de l'élargissement de la route 132. De plus, des usines, manufactures ou simplement des lave-autos ont déjà dû diminuer leur niveau de décibels.

Il semble donc que les citoyens commencent à réclamer leur droit au calme. Le ministère des Transports a même dû se donner une politique relative à la construction de murs

Maquette utilisée par le groupe de recherches de M. Migneron, à l'université Laval, pour les premières expériences de simulation de l'impact acoustique des autoroutes en milieux urbains.

antibruit depuis novembre 1979. Il ne prend cependant sous sa responsabilité que les nouvelles autoroutes. Là où la construction de logements est venue après l'autoroute, le ministère ne se sent pas tenu de payer pour des mesures correctives permettant d'enrayer les effets du bruit. Tout au plus accepte-t-il de négocier s'il augmente le trafic en modifiant une route. «Les municipalités peuvent toujours lever une taxe spéciale», dit-il. De beaux démêlés en perspective si locataires et propriétaires ont un jour l'idée de demander une baisse de taxes justifiée par la diminution de leur qualité de vie!

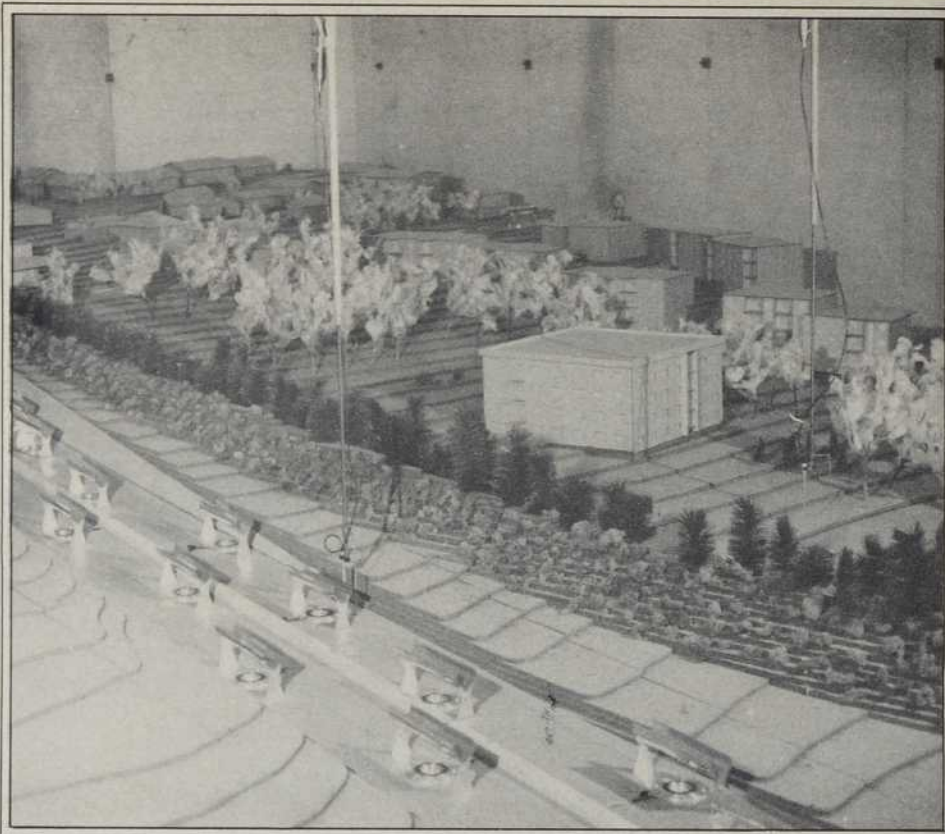
Pourtant, depuis plusieurs années déjà, les autoroutes 401 et Don Valley, dans la région de Toronto, ont été dotées de plusieurs kilomètres d'écrans antibruit. Dans d'autres pays, il existe des règlements touchant l'utilisation des tondeuses à gazon. Ainsi, aux États-Unis, les citoyens peuvent même emprunter les tondeuses silencieuses remises aux municipalités par l'EPA.

De plus, il sera bientôt possible de faire intervenir le facteur bruit dans l'achat des appareils électro-ménagers. En effet, un programme de l'EPA vise l'étiquetage de chaque appareil selon le niveau de bruit qu'il produit. Ainsi, ceux produisant plus de 60 dB(A) seront classés comme «nuisibles à la communication», et ceux de plus de 75 dB(A) comme «dangereux pour l'audition».

En outre, un rapport d'un groupe de recherche de Ralph Nader soutient que 50 pour cent des sirènes d'ambulance pourraient être éliminées, les lumières clignotantes étant suffisantes dans la plupart des cas. Le rapport réclame aussi qu'on interdise, la nuit, l'utilisation des sirènes. Enfin, un audiologiste du Conseil environnemental de New York a même suggéré que les sirènes soient remplacées par un signal radio reçu dans chaque véhicule!

L'isolation des maisons et l'utilisation des édifices comme écran acoustique, à la manière de la coopé-

Université Laval



rative Dézéry à Montréal (voir encadré), se révèle aussi très efficace. De multiples aménagements sont possibles, selon J.-G. Migneron, qui leur consacre un chapitre complet de son livre *Acoustique urbaine*. «Il suffit qu'ingénieurs, urbanistes et architectes utilisent leur imagination, dit-il. N'a-t-on pas fait traverser le centre-ville de Montréal par une autoroute souterraine, ceci au prix d'une installation de haute technicité, payée par les deniers publics?»

Mais c'est d'abord au citoyen de faire respecter son droit au silence, tout en diminuant sa propre production de décibels. Car, pour une fois, il n'est plus question d'accuser les cheminées des grandes usines, ni les rejets chimiques des laboratoires, ni les responsables des centrales nucléaires. Produit par nos inventions, notre travail et nos yeux, le bruit communautaire est un mal que nous tolérons par insouciance.

Pourtant, l'enjeu est de taille. C'est la communication avec soi et les autres qui est menacée. Pire, «l'effet final est la modification de l'utilisation de notre audition, affirme Raymond Hétu. Nos paysages sonores sont de plus en plus ternes et désagréables. Nous ignorons volontairement de plus en plus de sons perçus par nos oreilles, ce qui nous fait perdre contact avec notre environnement et avec l'espace.»

Une sorte de mutation... Avec une telle perte de finesse auditive, le succès des discothèques n'est plus un mystère. Pour vivre des sensations auditives réelles, nous avons besoin de sons de plus en plus amplifiés. Aurons-nous besoin un jour de remplacer les petits oiseaux par des haut-parleurs? □

Pour en lire plus:

«Noise and the Environment», *EPA Journal*, vol. 5, n° 9

J.-G. Migneron, *Acoustique urbaine*, Les Presses de l'université Laval, Québec, et Masson S.A., Paris, 1980

J.-G. Migneron, «Bruit urbain et normes relatives à l'habitation», dans *L'Ingénieur*, n° 330, mars-avril 1979, pages 3-14

J.-G. Migneron, «Le bruit de la circulation automobile et son contrôle», dans *L'Ingénieur*, n° 34, novembre-décembre 1979, pages 3-17

Le bruit du trafic routier et ferroviaire: ses effets sur l'habitation, étude publiée par la Société centrale d'hypothèques et de logement, Ottawa, 1977

Prévention, vol. 15, n° 8, novembre 1980, numéro spécial sur le bruit publié par l'Association de prévention des accidents industriels



Québec, 1981

Mon cher ami,

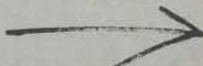


Comme je te l'avais promis, je t'envoie tous les renseignements à propos des visites des installations d'Hydro-Québec. Si tu prends ta carte du Québec, tu vas mieux comprendre ce que je te dis. Près de Montréal, il y a la centrale Beauharnois. Tu peux la visiter de 9 h à 16 h, tous les jours de la semaine, douze mois par année. Pour réserver, il faut téléphoner au (514) 842-7861, poste 212. Ensuite, il y a la centrale Carillon (là, apporte un pique-nique et un ballon, parce que je te jure qu'il y a un beau parc) et celle de Rivière-des-Prairies. Elles sont ouvertes du 18 mai au 7 septembre, sept jours par semaine, de 9 h à 16 h. Renseignements ou réservations: (514) 842-7861, poste 212. Oui, je le sais, c'est le même numéro que tantôt.

Si tu veux, nous pourrions aller visiter ensemble la centrale de Tracy. Celle-là, je ne l'ai jamais vue parce que c'est la première année qu'elle est ouverte au public. On pourrait y aller entre le 1^{er} juin et le 7 septembre, n'importe quel jour de la semaine, à 10 h, 11 h, 13 h 30 ou 15 h. Pour réserver, il faudra que l'un de nous deux téléphone au (514) 742-3731. Le monde parle beaucoup du nucléaire. Si tu penses passer près de Trois-Rivières, tu pourrais visiter la centrale Gentilly 2.

Écoute, comme toutes les centrales dont je parle dans ma lettre sont ouvertes sept jours par semaine, à partir de maintenant je ne l'écris plus. Bon! Donc, tu pourrais visiter Gentilly 2 entre le 1^{er} juin et le 7 septembre à 10 h, 11 h, 13 h, 14 h et 15 h. Il faut ici que je te dise que ton petit dernier ne pourra pas entrer dans la centrale parce qu'il n'a pas encore 14 ans. Mais, il pourra t'attendre dans le centre d'information. Si tu veux en savoir plus, appelle au (819) 298-2943, poste 275.

Tu me dis que tu as des noces en Mauricie au mois de juin. Tu pourrais en profiter pour visiter les centrales Shawinigan et La Tuque. Te souviens-tu de ce qu'on disait? Grand-Mère jette sa tuque dans le Saint-Maurice! Ha! Ha! Les centrales seront ouvertes du 26 mai au 13 septembre, et pourront être visitées à 9 h 30, 11 h, 13 h et 15 h.



Décourage-toi pas, j'achève. Si tu veux vraiment voir quelque chose de beau, il faut, en passant sur la Côte-Nord, aller voir les centrales sur la Manicouagan (où il paraît que c'est pas vrai qu'on s'ennuyait...). À Manic 2, il y a des visites à 9 h, 13 h et 15 h. À Manic 3, à 10 h, et à 13 h 30. À Manic 5, à 11 h, 13 h, 14 h et 15 h. Savais-tu que la Place Ville-Marie est moins haute que le barrage de Manic 5? Les trois centrales sont ouvertes du 13 juin au 30 août. Là aussi tu peux réserver en téléphonant au (418) 296-7902. Si tu penses monter jusqu'à Manic 5, oublie pas de faire le plein d'essence.

Finalement, si le cœur t'en dit, et que tu décides entre le 24 juin et le 1^{er} septembre d'aller aux Îles-de-la-Madeleine, tu pourras visiter la Centrale thermique des Îles-de-la-Madeleine à Cap-aux-Meules (c'est là que le traversier accoste), et le Centre d'information éolienne. Une éolienne, ça ne se visite pas, ça se regarde. Sais-tu qu'il y a des mauvaises langues qui disent que celle-là a l'air d'un batteur à oeufs?! Zu'est-ce que le monde peut inventer! J'oubliais, ces centres sont ouverts de 9 h à 16 h et tu peux réserver au (418) 724-1216.

Ouff j'ai fini. Je veux simplement ajouter que partout il y a des guides qui te guident (je ne trouve pas de synonyme) et qui répondent à tes questions. Et puis, on te présente un film. C'est vraiment intéressant. Bonnes vacances!

Ton cher ami

P.S. J'ai oublié de te dire que pour avoir des renseignements en Mauricie, il faut appeler au (819) 378-4581, poste 255.

Écris-le dans ton carnet pour ne pas l'oublier dans l'énervement des préparatifs pour les noces.

P.P.S. Je t'envoie une photo de moi devant Manic 5. C'est pas un trucage, c'est une erreur. Hal! Hal! J'espère que tu vas mieux réussir avec les tiennes.

P.P.P.S. À part ça, pourquoi m'as-tu demandé ces renseignements? Tu aurais pu écrire au centre de documentation Hydro-Québec, 75, boul. Dorchester ouest, 19^e étage, Montréal H2Z 1A4.

et tu aurais reçu un dépliant.

Hydro-Québec, mai 1981
publi-reportage

Q

PAR AVION

différente,
mais d'égale qualité...
la coupe


Lois
pour femmes.

Spécialement taillés pour
la femme, les modèles
Paso et **Ritt***, de Lois.

La différence est plus que
pour la forme, elle est
pour la femme.

**Bougez au rythme
de Lois**

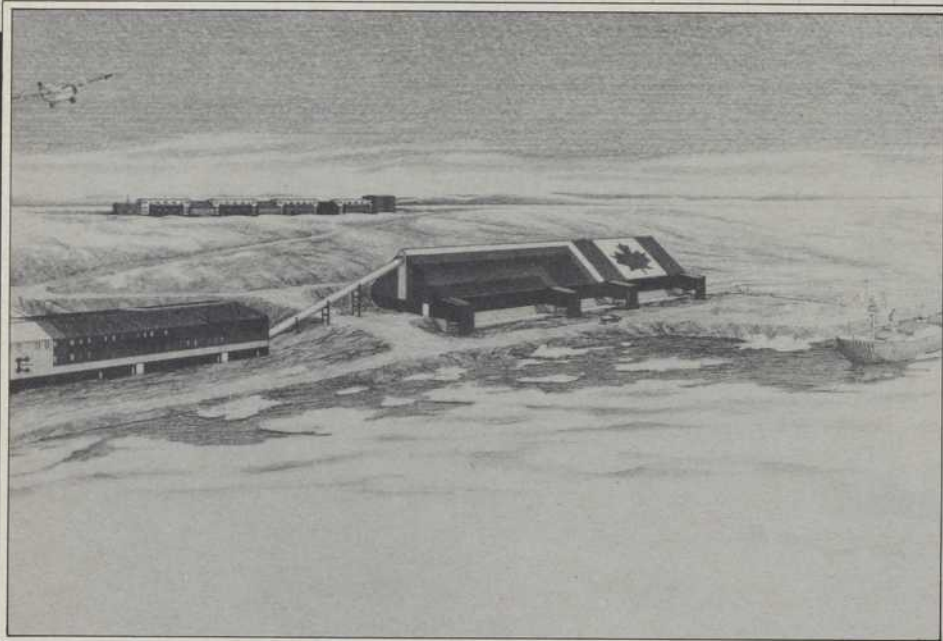
*avec poches cavalières



Lois
JEANS & JACKETS

L'usine qui flotte

Construire au sud
pour exploiter les richesses du Nord



Photos: Cominco

par Bernard Giansetto

Pour forcer les portes de l'Arctique, il suffit d'en briser la glace... et d'ajouter 160 millions de dollars d'investissement. Après le pétrole de la mer de Beaufort, c'est un «réservoir» de zinc et de plomb qui est en train de s'ouvrir, un peu plus loin à l'est.

La mine est actuellement en cours d'aménagement sur Little Cornwallis, appendice de l'île du même nom, à 1 500 kilomètres du pôle, sur les franges septentrionales du Passage du Nord-Ouest, si mal nommé. Toute la grosse infrastructure ne requérant pas un travail de haute technicité (quais, logements et travaux de terrassement) est effectuée sur place grâce à un approvisionnement assuré par la base de Resolute, à 100 kilomètres de là.

Il n'était cependant pas envisageable de construire sur place l'usine de traitement du minerai; le problème a été résolu en optant pour une usine flottante, actuellement en cours de construction à Trois-Rivières,

Les futures installations de Cominco sur l'île Little Cornwallis. Au premier plan, l'usine et les services connexes. À l'arrière-plan, les logements, lieux de loisir, etc.

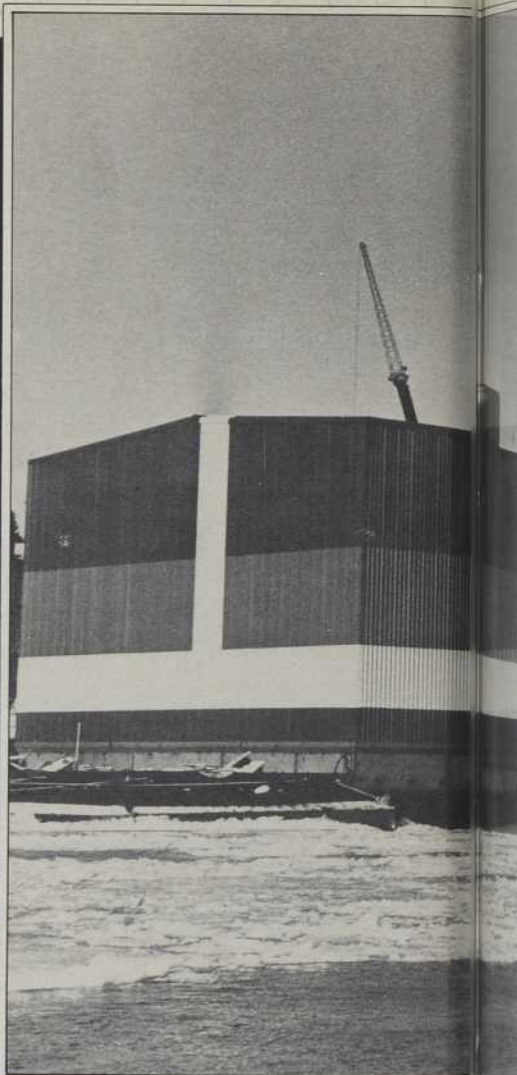
à sept heures de vol ou plutôt à 27 jours de remorquage de la mine. Le voyage se fera cet été, à la fin juillet, pour profiter de «la fenêtre arctique», cette courte période d'environ deux mois où le Passage du Nord-Ouest est navigable, sans être toutefois complètement libre de glaces.

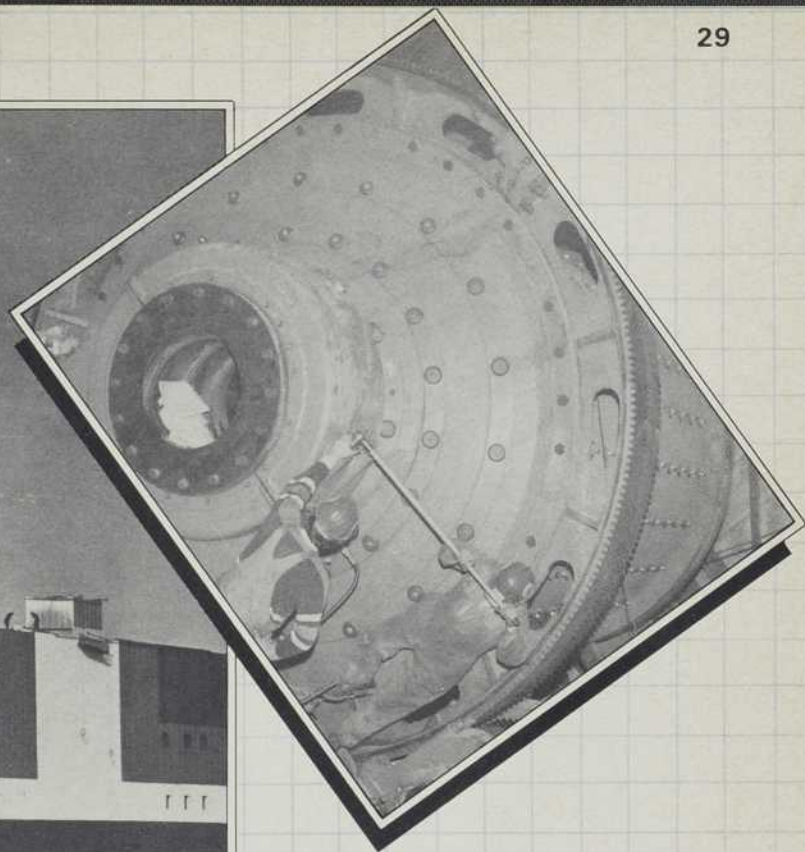
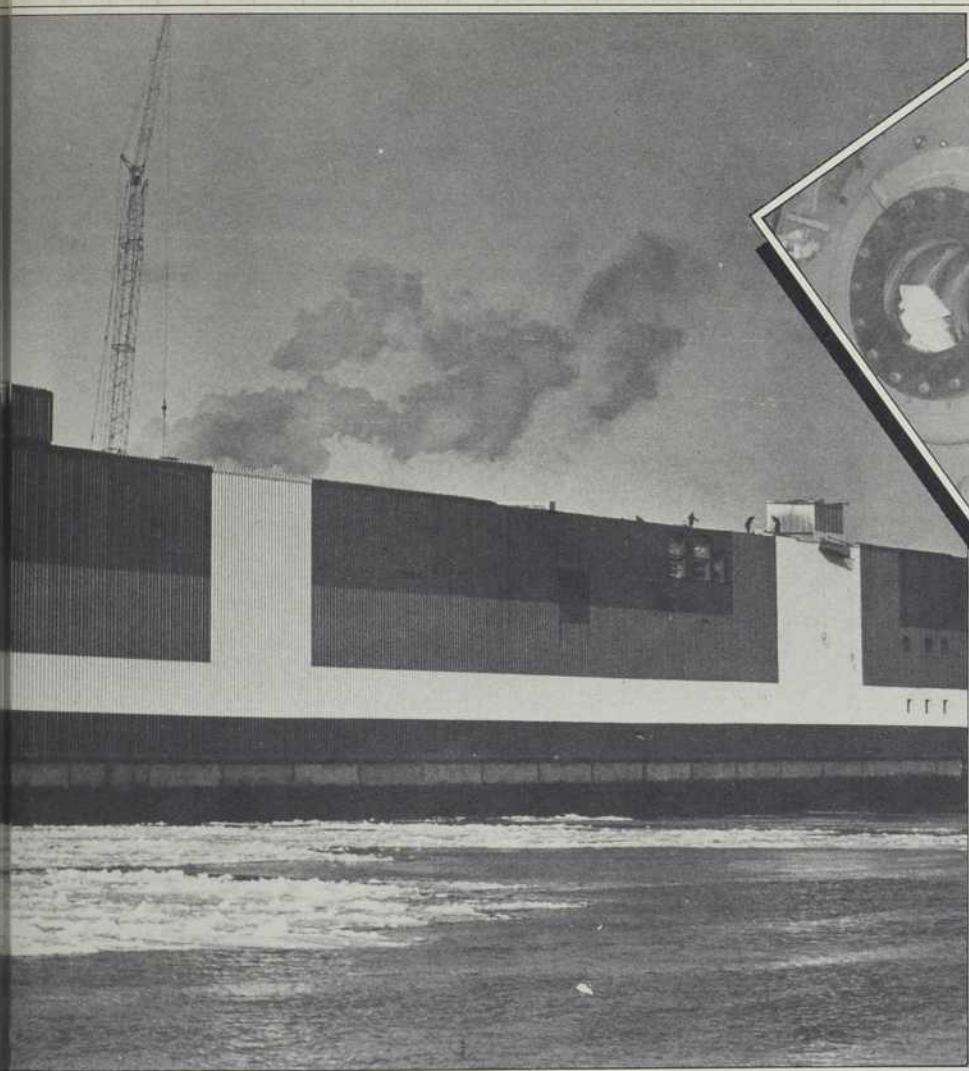
Pour assurer la flottaison de l'usine, les chantiers navals Davie de Lauzon ont construit une gigantesque barge de 120 mètres sur 30, qui a été remorquée jusqu'à Trois-Rivières. C'est sur ces fondations flottantes qu'a été érigée l'imposante bâtisse de couleur vive (rouge et blanc, pour que l'ensemble soit aisément repérable sur la toundra), qui réunit sur plusieurs étages les installations de traitement du minerai et les services (génératrices diesel, concentrateur de minerai, bureaux, garages, réfec-

La péniche Polaris prend forme aux quais de Trois-Rivières, sur le Saint-Laurent.

toire, douches). En raison de ces multiples fonctions, l'intérieur apparaît comme un obscur labyrinthe d'escalier et de tubulures menant à diverses salles, où logent concasseuses et génératrices, alors que l'extérieur lui-même n'évoque qu'un immense entrepôt.

Cette usine de 40 millions de dollars complètera Polaris, nom de baptême de ce projet engagé par les compagnies Cominco de Vancouver, concessionnaire de la mine, et Bechtel de Toronto, responsable de l'infrastructure. L'unité flottante, construite au Québec, a été confiée à Comstock Québec et à Dominion Bridge Sulzer. On se prépare donc à un voyage de 5 800 kilomètres, pour une mine qui devrait produire à partir de 1982, 187 000 tonnes de concentré de zinc et 42 000 tonnes de concentré de plomb, chaque année. Les réserves elles-mêmes sont estimées à plus de





L'un des deux broyeurs de minerai installés sur la péniche, et pesant chacun 40 tonnes.

◀ *Des convoyeurs à courroies transportant le concentré séché sont en cours d'installation sur la péniche.*



23 millions de tonnes — 14 pour cent de zinc et quatre pour cent de plomb — ce qui la place au onzième rang dans le monde.

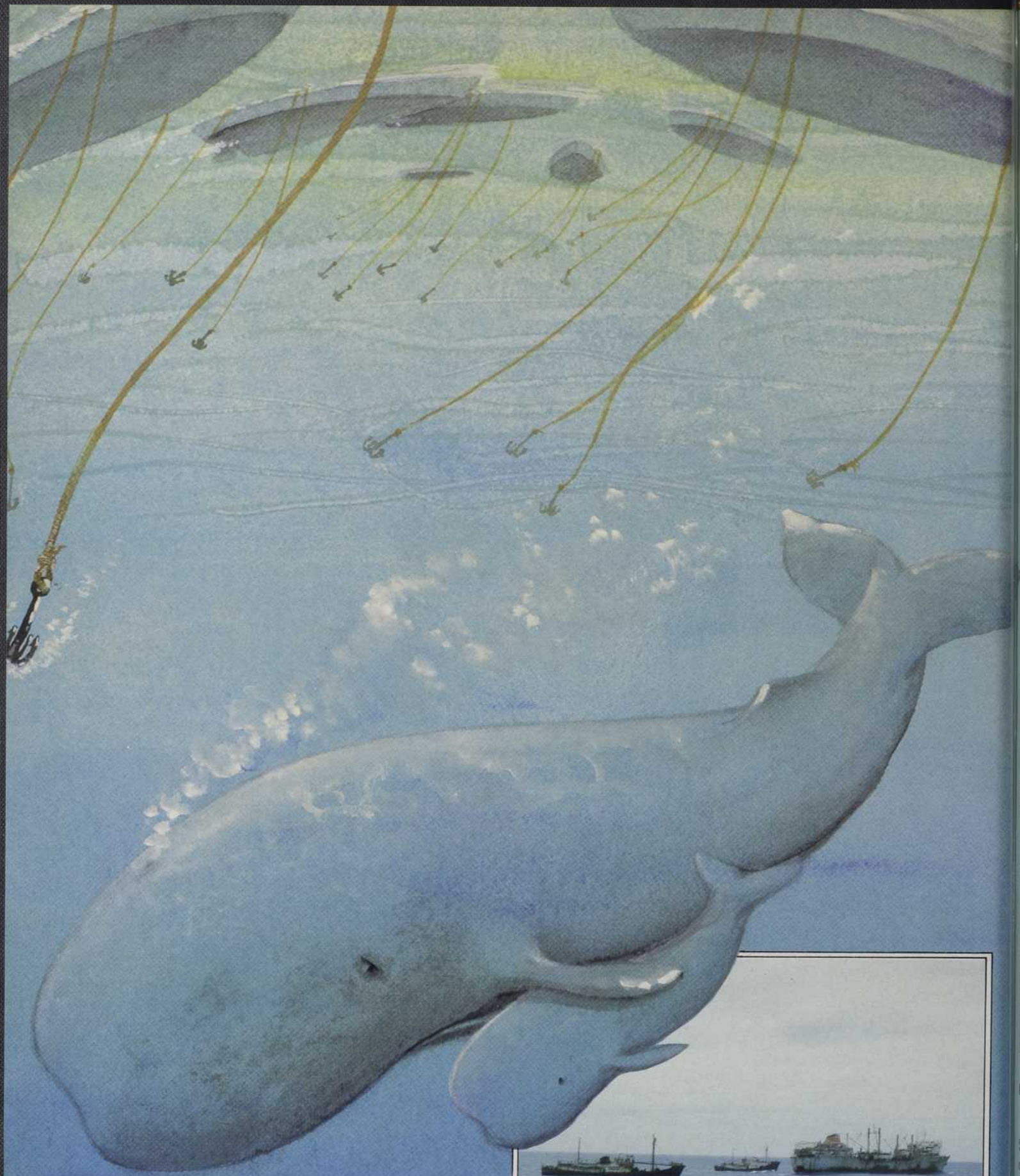
Un entrepôt est en cours de construction sur le site de la mine, puisque la production ne pourra être évacuée qu'à la belle saison. L'Europe, bien placée géographiquement, sera le principal client de Polaris. Vingt-quatre heures sur vingt-quatre et par une température souterraine de -10°C , les mineurs dynamiteront le pergélisol, qui sera ensuite con-

cassé puis pulvérisé avant d'en séparer les divers composants. D'un côté, les sulfures de zinc et de plomb, de l'autre les résidus non commercialisés (82 pour cent du minerai brut extrait) de sulfure de fer (pyrite) et de pierre à chaux.

On prévoit que 240 personnes travailleront sur Little Cornwallis, parmi lesquelles des Inuit. Cominco s'efforce d'ailleurs d'en attirer « le plus grand nombre possible » par des séries de conférences organisées dans les Territoires du Nord-Ouest. À 240 kilomètres à l'est du pôle Nord magnétique et alors que le soleil, omniprésent l'été, fait rarement grimper le thermomètre au-delà de 12°C et que la nuit polaire a maintenu le mercure à -46°C cet hiver, Bechtel

met l'accent sur le confort intérieur de ses installations (piscine, auditorium, gymnase et chambres individuelles en majorité).

Pour assurer le bien-être de cette petite communauté, la chaleur des génératrices et l'eau seront recyclées et constamment réintroduites dans le circuit. Comme cela ne suffira pas, un complément liquide sera puisé dans le lac Frustration, à l'intérieur de l'île; l'autre lac voisin (Garrow) aura un rôle moins écologique, puisqu'il servira de dépotoir pour les résidus miniers. Mais, sur ce point, on se veut rassurant chez Cominco: «Le fond du lac ne renferme ni végétation ni poissons, car il est constitué d'eau salée saturée d'hydrogène sulfureux. Un processus de recyclage de l'eau, incorporé au procédé de traitement, réduira la quantité d'eau potable requise, éliminant ainsi les effets adverses.» □



Ce bateau usine soviétique et les deux bateaux harponneurs qui l'accompagnent constituent une des dernières flottes pélagiques à sillonner les mers à la recherche de baleines.



NE TIREZ PAS SUR LA BALEINE

Tolérer aujourd'hui la chasse à la baleine,
c'est accepter la dilapidation
d'une de nos richesses



Diane Attendu



On a souvent qualifié le rorqual à bosse de bouffon des mers, à cause des nombreuses acrobaties qu'il effectue à la surface de l'eau. On le voit ici, plongeant, la queue sortie de l'eau. Le rorqual à bosse est caractérisé par sa nageoire dorsale.

Autrefois présents dans tous les océans du globe, les cétacés ont vu leur nombre diminuer graduellement au cours des siècles. Certaines espèces ont même, par endroits, été complètement éliminées. Sous les efforts des groupes de conservation et la pression de l'opinion publique, on a vu, ces dernières années, les baleines perdre peu à peu leur statut de gibier et devenir de véritables symboles des campagnes de protection de l'environnement.

Le Québec est l'un des rares États dans le monde dont les eaux intérieures sont fréquentées régulièrement par ces animaux. Ce privilège inestimable est cependant assujéti à une responsabilité de taille: celle de sauvegarder cette ressource extra-

ordinaire. Or, bien que nous ayons tout récemment troqué le harpon pour l'appareil photo, la survie des baleines du Saint-Laurent semble loin d'être assurée...

POISSONS OU MAMMIFÈRES?

Comme les poissons, les baleines passent toute leur vie dans l'eau. Leur corps rond et fusiforme leur donne un profil hydrodynamique qui leur permet d'atteindre des vitesses vertigineuses. Certains rorquals pourraient nager à une vitesse de pointe de 35 nœuds (56 km/heure)! Les baleines ont aussi des membres antérieurs en forme de nageoires qui servent de stabilisateurs. Leur queue, qui remplace les membres postérieurs, est orientée dans le plan horizontal et agit comme propulseur.

Malgré les apparences, les baleines sont toutefois de véritables mammifères. Au même titre que l'homme, le cheval ou la chauve-souris, elles ont le sang chaud. Leurs petits se développent dans l'utérus de leur mère et sont nourris du lait maternel. On a évalué qu'un jeune rorqual bleu, pesant près de trois tonnes à la naissance, pouvait boire jusqu'à 490 litres de lait par jour pendant six ou sept mois.

Contrairement aux poissons, les baleines n'ont pas de branchies pour respirer. Elles ont des poumons, et leurs narines, appelées évents, sont situées sur le dessus de leur tête. Comme tous les mammifères, elles doivent respirer à l'air libre, ce qui pose évidemment des problèmes pour un animal qui vit constamment dans l'eau. Au moment de la mise bas, par exemple, le baleineau se présente habituellement la queue la première pour éviter d'être noyé avant l'expulsion. Lorsqu'il est sorti

par Pierre Richard et
Jacques Prescott

Sillonnant les mers depuis plusieurs dizaines de millions d'années, les baleines sont des créatures merveilleusement bien adaptées à la vie aquatique et leur majesté a toujours frappé l'imagination de l'homme. Ces êtres mystérieux, à la fois redoutés et respectés des marins, ont pourtant été l'objet d'une chasse sans merci depuis la lointaine antiquité.

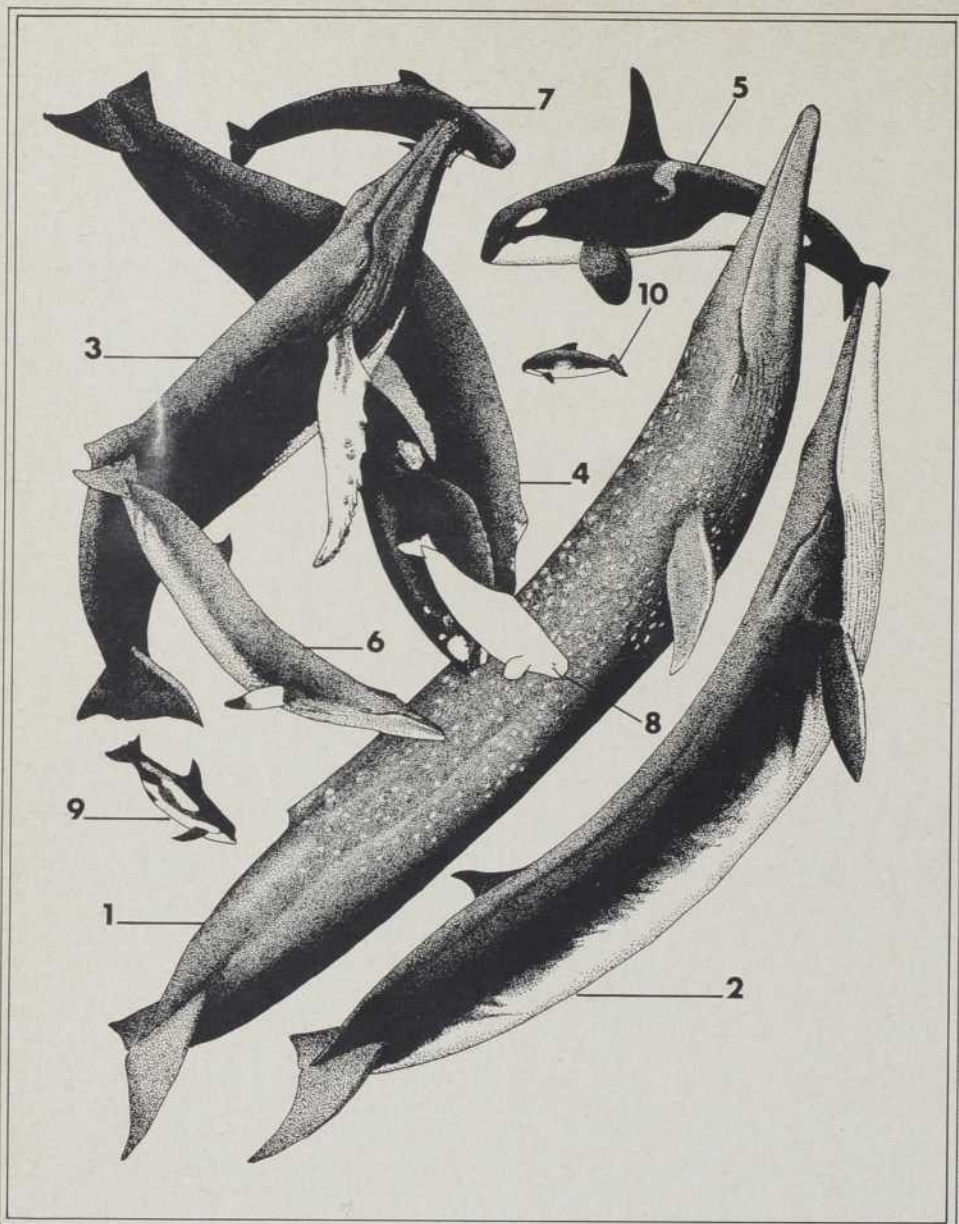


Illustration: Richard Caron

Les cétacés les plus communs du golfe et de l'estuaire du Saint-Laurent.

LÉGENDE

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------|
| 1. Rorqual bleu | 6. Petit rorqual |
| 2. Rorqual commun | 7. Globicéphale noir |
| 3. Rorqual à bosse | 8. Béluga |
| 4. Baleine franche ou baleine noire | 9. Dauphin à flancs blancs |
| 5. Épaulard | 10. Marsouin commun |

échelle: Marsouin commun = 1,5 mètre

complètement, sa mère s'empresse de le pousser vers la surface pour son premier souffle. À une occasion, des chercheurs ont assisté à la naissance d'une jeune baleine grise qui se présentait la tête la première. Pour éviter tout risque de noyade, la femelle dut se tenir le ventre vers le haut et manœuvrer près de la surface pour garder la tête du petit hors de l'eau jusqu'à ce qu'il soit expulsé complètement.

Le même problème se pose lorsque les baleines sont blessées ou malades. Elles risquent en effet la noyade si elles ne trouvent pas la force de faire surface pour respirer. On a souvent vu des dauphins soutenir un membre de leur groupe blessé par un harpon.

Les baleines peuvent passer de longs moments sous l'eau sans être incommodées par le manque d'oxygène. Normalement, le rorqual bleu

remonte à la surface toutes les dix à quinze minutes pour respirer. Au contact de l'air frais, son haleine chaude se vaporise en jets atteignant parfois six mètres de hauteur. Le cachalot, *recordman* de la plongée, peut rester plus d'une heure sous l'eau et plonger jusqu'à 1 000 mètres sans souffrir du fameux mal des caissons dont sont parfois victimes les plongeurs imprudents. Les performances en plongée varient d'une espèce à l'autre et dépendent des profondeurs qu'elles doivent atteindre pour capturer leurs proies. En général, les baleines se nourrissent de poissons, de crustacés et de mollusques. Certaines fréquentent le littoral ou le plateau continental, d'autres ne se retrouvent qu'en pleine mer.

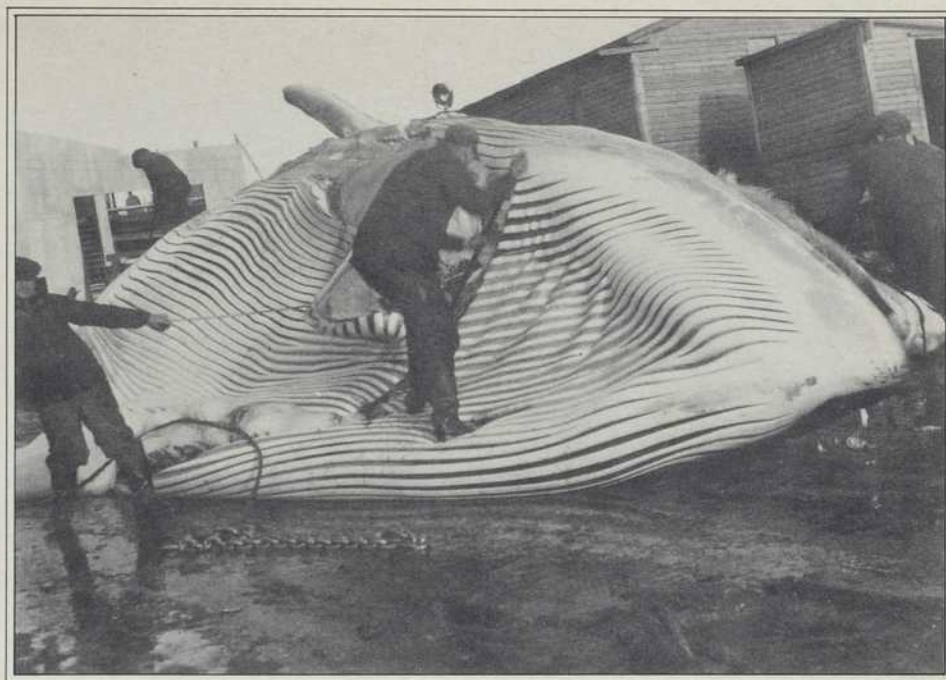
DES DENTS OU DES FANONS

Les cétacés se divisent en deux grands groupes: les baleines à fanons et les baleines à dents. Les premières, qu'on nomme aussi mysticètes, sont dépourvues de dents, mais possèdent des plaques de kératine qui leur pendent du palais et dont les rebords effilochés servent de passoirs. Pour se nourrir, elles engouffrent d'énormes quantités d'eau qu'elles rejettent ensuite à travers leurs fanons en se servant de leur langue comme piston. Les petits poissons et les crustacés restent coincés entre les filaments des fanons, puis sont avalés. Le groupe des mysticètes comprend les grandes baleines dont la graisse, la viande et les fanons sont depuis longtemps recherchés. Dans l'Atlantique Nord, on retrouve la baleine franche ou baleine noire, la baleine boréale et les rorquals.

L'autre groupe est celui des baleines à dents ou odontocètes. Il comprend le cachalot et les baleines de petite taille, mieux connues sous les appellations de marsouins et de dauphins, ainsi que le béluga, le narval et les étranges baleines à bec. À l'exception de ces dernières, qui n'ont qu'une ou deux paires de dents pro-

Les rorquals sont caractérisés par un grand nombre de plis ou de sillons sous la gorge qui peuvent se distendre comme le sac sous le bec du pélican.

L'eau qu'ils avalent en se nourrissant y est emmagasinée avant d'être rejetée à l'extérieur à travers les fanons.



Pêches et Océans Canada

éminentes, les odontocètes ont de longues rangées de dents plus ou moins pointues avec lesquelles ils attrapent leurs proies une à une. Celles-ci, poissons ou calmars, sont généralement plus grosses que les proies des mysticètes. Le cachalot, qui est de loin la plus grande baleine à dents, s'attaque au calmar géant. On a retrouvé presque intact, dans l'estomac d'un cachalot de 14 mètres, un calmar géant de 11 mètres pesant 262 kilogrammes.

L'épaulard, surnommé en anglais *killer whale*, est le seul cétacé qui s'attaque à d'autres mammifères. Ces loups des mers chassent en meutes et, en plus des poissons, capturent des phoques, des marsouins, des ours blancs et parfois même de gros rorquals.

QUÉBEC : OBSERVATOIRE IDÉAL

On retrouve des baleines dans tous les océans du globe. Mais le Canada est l'un des seuls pays dont les eaux territoriales sont fréquentées régulièrement par ces mastodontes. Les côtes du golfe et de l'estuaire du Saint-Laurent sont en effet parmi les rares endroits au monde où l'on peut observer chaque année plusieurs espèces de grandes baleines et une variété de petits cétacés.

Au Québec, il y a deux endroits de prédilection pour observer les baleines : les environs de Tadoussac et ceux du parc Forillon en Gaspésie. On peut aussi les observer à d'autres endroits moins accessibles du golfe, comme la région de Mingan, le détroit de Belle-Isle et les baies de Terre-Neuve et de la Nouvelle-Écosse. Mais aucun de ces endroits n'offre, comme Tadoussac et Forillon, le double avantage d'être facilement accessible par la route et d'être bordé de falaises élevées qui donnent une excellente vue sur la mer par temps clair.

Au parc Forillon, depuis la pointe la plus à l'est nommée Cap Gaspé, on peut voir, en juin et en juillet, de nombreux rorquals communs et petits

rorquals. Les marsouins communs y sont aussi abondants. Avec un peu de chance, on pourra même voir un rorqual à bosse ou des troupeaux de globicéphales noirs et de dauphins à flancs blancs pénétrer dans la baie de Gaspé ou nager au large.

De Tadoussac jusqu'aux Escoumins, le mois d'août est le meilleur temps pour observer des baleines quoiqu'on puisse en voir de juillet à septembre. On y rencontre les mêmes espèces qu'à Forillon, mais l'embouchure du Saguenay possède un attrait unique. Une population de bélugas y réside en permanence, isolée presque complètement des autres populations de l'Arctique et de la baie d'Hudson. En plus, on y voit, chaque année, quelques baleines bleues, plus particulièrement en aval de Grandes Bergeronnes. On a aussi observé, à quelques rares occasions, des épaulards dans cette région.

Il est intéressant de noter que l'une des plus rares baleines du monde, la baleine franche, est parfois aperçue dans le golfe. En septembre 1976, au moins trois baleines franches ont été vues au large de la rivière Moisie, sur la Côte-Nord, ce qui, espère-t-on, est un indice de la hausse des populations de cette espèce.

Les eaux du golfe et de l'estuaire du Saint-Laurent sont riches en nourriture pour les baleines. Les eaux froides de l'Atlantique et de la mer du Labrador qui pénètrent dans le golfe rencontrent les eaux plus chaudes de l'estuaire créant des

courants de remontée qui ramènent en surface des sédiments du fond riches en éléments nutritifs. Ces éléments favorisent la croissance du plancton et des poissons, crustacés et mollusques qui s'en nourrissent. De tels courants de remontée existent dans la plupart des endroits où abondent les baleines.

LES HAUTS ET LES BAS D'UNE INDUSTRIE

La chasse aux cétacés remonte à des temps immémoriaux. Les plus vieux chasseurs sont sans doute les Norvégiens. Ils ont laissé des fresques représentant des scènes de chasse qui remontent à 2 200 ans avant notre ère. Un peu partout dans le monde, la chasse côtière s'est développée chez les peuples ayant une tradition de pêcheurs. Leurs prises comprenaient surtout des petits cétacés : marsouins, dauphins ou globicéphales. Ils prenaient parfois de grandes baleines comme la baleine franche, la baleine grise ou le rorqual à bosse qu'ils capturaient avec des harpons ou des filets, ou en les rabattant vers les baies peu profondes.

Au 13^e siècle, les Basques chassaient la baleine franche partout dans l'Atlantique Nord. En 1578, 30 bateaux basques chassaient au large de Terre-Neuve. À plusieurs endroits, comme sur l'Île aux Basques, en face de Trois-Pistoles, on peut encore voir des fours qui leur servaient à faire fondre la graisse de baleine lors de leurs expéditions dans le golfe. Ces dernières années, la découverte à



Un fanon de rorqual commun: des plaques de kératine qui pendent du palais et dont les rebords sont effilochés. Les nageoires pectorales du rorqual à bosse peuvent atteindre le tiers de la longueur de l'animal.

On remarque les tubercules et encoches qui se trouvent sur le bord d'attaque de cette nageoire.

Baie Rouge, sur la côte du Labrador, de l'épave d'un galion espagnol, le San Juan, coulé à pic en 1565 avec sa cargaison d'huile, a éclairé d'un jour nouveau les activités des Basques dans nos eaux. Cette chasse était fort profitable. L'huile de baleine, servant de combustible domestique, était très recherchée en Europe. Les fanons obtenaient aussi de bons prix chez les fabricants de corsets.

Plusieurs autres pays européens se lancèrent dans cette entreprise lucrative aux 16^e et 17^e siècles. Mais c'est l'industrie baleinière de la Nouvelle-Angleterre qui prit le plus d'ampleur. Au 17^e siècle, les Américains ont commencé la chasse le long de leurs côtes. Aux 18^e et 19^e siècles, cette industrie se développa dans des proportions considérables, atteignant son apogée en 1850 alors que 700 navires américains pourchassaient les baleines sur tous les océans du globe.

Une chasse aussi intensive ne tarda pas à avoir des conséquences dramatiques sur les stocks de baleines, provoquant notamment la disparition de la baleine grise de l'Atlantique et une réduction alarmante des populations de baleines boréales et

de baleines franches. La difficulté de capturer des baleines de plus en plus rares et la découverte du pétrole qui vint remplacer l'huile comme combustible d'éclairage causèrent le déclin de cette industrie.

LES RORQUALS N'Y ÉCHAPPENT PLUS

Les baleiniers avaient souvent vu les grands rorquals au cours de leurs voyages. Mais ces grandes baleines étaient trop rapides pour leurs voiliers et, contrairement aux petites baleines qu'ils chassaient, elles coulaient lorsqu'elles étaient touchées. Ce n'est qu'avec l'invention du moteur et, quelques années plus tard, en 1868, du canon lance-harpon que l'on donna la chasse aux rorquals. Le harpon à tête explosive les tuait net et l'on s'empressait de leur souffler de l'air dans les entrailles pour les empêcher de couler. Ces inventions relancèrent la chasse aux grandes baleines à partir de stations côtières dans l'hémisphère Nord et, en 1904, d'autres stations s'installèrent dans l'Antarctique où les rorquals étaient très abondants.

Les produits de la baleine connurent à nouveau une grande demande, surtout au Japon et en Europe de l'Ouest. L'huile entraînait dans la fabrication de la margarine ou du savon et la viande servait à la consommation humaine. Toute une variété d'autres produits étaient tirés des baleines, les carcasses étant utilisées dans leurs moindres parties.

En 1923, des flottes baleinières firent leur apparition dans les eaux



Pierre Richard

de l'Antarctique et du Pacifique. Chaque flotte était composée d'un bateau-usine et d'une flottille de bateaux-chasseurs. Terriblement efficace, une flotte pouvait capturer plus d'une dizaine de rorquals par jour. Les plus gros, les rorquals bleus, pouvant peser 145 tonnes et mesurer plus de 31 mètres, étaient mis en quartiers sur le bateau-usine en moins d'une heure! La chasse pélagique dans l'Antarctique atteignit son sommet dans les années 30 avec 41 flottes, mais cessa complètement pendant la guerre.

Au cours des années qui suivirent la Seconde Guerre mondiale, environ 35 000 baleines ont été capturées annuellement par les flottes baleinières dans l'Antarctique. À ceci s'ajoutent les prises effectuées par les stations côtières de l'Atlantique pour un total annuel d'environ 44 000 prises. Ces chiffres impressionnants avaient de quoi inquiéter ceux qui avaient encore à l'esprit la quasi-disparition de la baleine grise, de la baleine boréale et de la baleine franche.

PREMIERS EFFORTS DE PROTECTION

Avec la reprise de la chasse pélagique en 1946, une commission internationale fut formée, regroupant la plupart des nations baleinières. Plusieurs d'entre elles avaient déjà signé des ententes, avant la guerre, dans le but de contrôler les populations de baleines et d'assurer la survie de l'industrie. Cette commission se devait d'être internationale car les grandes balei-



Jean-Claude Caron

Sur l'Île aux Basques, on peut observer ces vestiges d'un four qui servait à faire fondre la graisse de baleine.

nes, se retrouvant la plupart du temps en eaux internationales, appartenaient à tous et ne pouvaient être protégées par aucun pays agissant d'une façon isolée.

Les critiques ont souvent été sévères à l'endroit de la Commission internationale de la chasse à la baleine (CICB). En effet, la CICB a été incapable d'empêcher la diminution progressive des populations mondiales de baleines. Selon l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), l'un des groupes de conservation les plus prestigieux à s'intéresser activement à ce problème, la CICB a voté chaque année des quotas de chasse trop élevés. D'autres groupes de conservation ont aussi accusé la Commission de se plier aux intérêts à court terme de l'industrie et de ne pas assurer la pérennité des ressources exploitées.

En fait, la faiblesse de la Commission est due à sa constitution qui permet à tout pays membre de protester dans les 30 jours contre une mesure votée par la majorité et de se voir ainsi dispensé du respect de cette mesure. Dans un tel cas, les autres membres ont 30 jours supplémentaires pour protester à leur tour, même s'ils ont voté en faveur de la mesure. Ce droit de réserve, qui peut paraître saugrenu, avait été inclus dans la convention afin de s'assurer de la présence sur la commission de toutes les nations baleinières, particulièrement celles possédant des flottes pélagiques. Peu à peu, pour qu'une mesure survive aux vetos et obtienne l'appui général, les mem-

bres en vinrent à diluer leurs propositions.

Face à la diminution de plus en plus apparente des populations de baleines, plusieurs pays, dont les États-Unis et le Canada, sous la pression de l'opinion publique, mirent fin à leurs activités de chasse. La chasse aux grandes baleines fut en effet une activité très importante dans les eaux canadiennes. Vingt-sept stations côtières, situées pour la plupart le long des côtes du Labrador et de Terre-Neuve, étaient en opération entre 1898 et 1970. L'une d'elles, située à Sept-Îles entre 1911 et 1915, capturait surtout des rorquals communs et des rorquals bleus. La diminution des prises de rorquals entraîna la fermeture graduelle de ces stations. En 1952, il ne restait plus qu'une station en opération dans la Baie de Trinité à Terre-Neuve. En 1964, à Blandford, Nouvelle-Écosse, et en 1967, à Williamsport, Terre-Neuve, la chasse reprit temporairement avec l'espoir que plus de dix années de répit auraient permis aux populations locales de se reconstituer. Des études suggérant le contraire ont amené le gouvernement canadien à cesser toute chasse en 1972.

UN MORATOIRE S'IMPOSE

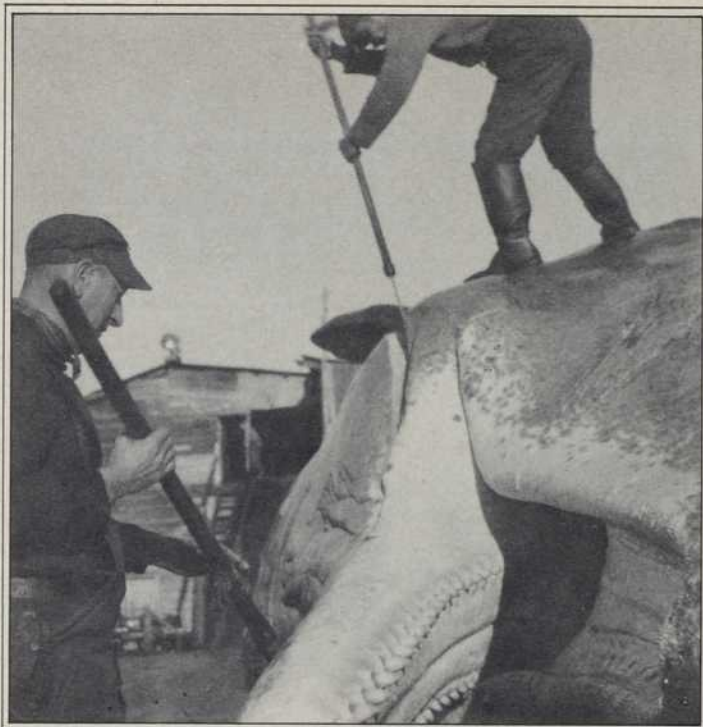
En 1973, les États-Unis proposèrent un moratoire total de dix ans afin de permettre une meilleure évaluation des populations et de recueillir des données biologiques essentielles à la gestion efficace de la chasse. Cette proposition fut rejetée, mais l'année

suivante, la commission accepta la recommandation de son comité scientifique de fixer des quotas de chasse particuliers à chaque stock de baleines. Cette nouvelle procédure d'aménagement promettait une gestion rationnelle des espèces encore exploitées, mais l'obtention d'informations scientifiques précises reposait sur la bonne volonté des membres. Selon l'UICN, cette procédure s'avéra inefficace à cause de «l'indiscipline scientifique et de la répugnance des pays ayant des intérêts importants dans l'industrie baleinière à appuyer des mesures qui pourraient restreindre leurs intérêts».

Le Japon et l'URSS, derniers pays à posséder des flottes pélagiques, furent les principales cibles de ces critiques. Ces pays avaient en effet d'importants intérêts financiers dans l'industrie baleinière et répugnaient à cesser leurs activités. En 1965, par exemple, le Japon avait sept flottes en opération dans l'Antarctique. Graduellement, la non-rentabilité de la chasse les obligea quand même à diminuer leurs activités. Depuis 1976, le Japon ne possède plus qu'une flotte en opération. L'URSS, de son côté, n'a plus aujourd'hui que deux flottes pélagiques et envisage d'en retirer une des opérations.

En 1979, après avoir rejeté une nouvelle proposition de moratoire, la CICB réussit quand même à édicter un arrêt de la chasse pélagique pour toutes les grandes baleines à l'exclusion du petit rorqual dont les populations semblent suffisantes. L'année dernière, les États-Unis revinrent à la charge avec une proposition d'arrêt total de la chasse côtière et pélagique. Comme en 1979, la proposition fut rejetée par la majorité des pays dont le Canada.

Au bureau du commissaire canadien de la CICB à Ottawa, on a justifié cette décision en soulignant que le comité scientifique du CICB n'avait pas recommandé l'arrêt de la chasse côtière et que le Canada a toujours suivi les recommandations de ce comité. On craint en outre que l'édic-



Le cachalot macrocéphale, appartenant au groupe des baleines à dents, a été rendu célèbre par le roman Moby Dick, de Herman Melville. Sa mâchoire inférieure porte de 16 à 26 paires de dents robustes, de forme conique.



Pêches et Océans Canada

tion d'un moratoire total pousse certaines nations baleinières à se retirer de la commission et à fixer leurs propres quotas.

Le bilan des réalisations de la CICB est à première vue peu brillant. Elle a su quand même, par son existence, favoriser les échanges entre cétologues et créer un forum international où la science des mammifères marins s'est développée. Les rapports publiés chaque année par la commission ont permis au public et en particulier aux groupes de conservation d'être au courant de ces problèmes. Enfin, par son action, la CICB a permis de protéger certaines espèces de baleines sérieusement surexploitées. Il ne fait aucun doute qu'en l'absence d'un tel organisme, la plupart des populations de baleines exploitées auraient été décimées plus rapidement sans qu'on ait eu l'occasion d'en étudier les paramètres.

Un autre problème préoccupe de plus en plus les groupes de conservation. Il s'agit de la chasse aux petits cétacés qui se fait à une assez grande échelle dans plusieurs endroits du monde et qui n'est actuellement soumise à aucune entente internationale. Un spécialiste canadien, le docteur Edward Michell, a récemment publié,

avec l'assistance de l'UICN, un compte rendu des pêcheries de petits cétacés dans le monde. Ce rapport met en évidence l'exploitation importante subie par plusieurs espèces dont on ne connaît à peu près rien de l'état des populations.

Ce problème, qui ne date pas d'hier, amènera sans doute la CICB, dont la juridiction se limite aux baleines de plus de 12 mètres et au petit rorqual, à étendre son action à certaines espèces de petits cétacés. Cette mesure a d'ailleurs été proposée lors de la dernière réunion de la commission en 1980.

UNE NOUVELLE MENACE POUR LE BÉLUGA: LE TOURISME

L'arrêt de la chasse ne signifie pas nécessairement la fin des problèmes pour les baleines, grandes ou petites. Les bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent, par exemple, forment une population distincte et isolée de celles de l'Arctique. Pendant longtemps, les habitants de Rivière-du-Loup, de l'île aux Coudres et de la Côte-Nord ont pratiqué la chasse au marsouin blanc, capturant chaque année plusieurs centaines de bélugas. La chasse a cessé aux alentours de 1940, mais les habitants de la région ont remarqué une diminution continue du nombre de bélugas, particulièrement au cours des 20 dernières années.

En 1975 et 1977, deux chercheurs indépendants, Leone Pippard et

Heather Malcolm, ont fait une étude approfondie du comportement et de la distribution des bélugas du Saint-Laurent. Selon leur étude, il resterait à peine 350 bélugas dans ces eaux (comparativement à 1 100 en 1960). Leur distribution s'étend de l'île d'Orléans jusqu'en Gaspésie, mais varie selon la saison. Ils sont surtout concentrés entre Rimouski et l'île aux Coudres et leurs habitats-clefs sont la Saguenay et son embouchure et les alentours de l'île au Lièvre.

Les chercheurs de Pêches et Océans Canada ont associé la diminution des bélugas à la construction des barrages sur les rivières Manicouagan et Outardes qui ont sensiblement abaissé la température des eaux qui se jettent dans le fleuve. Les bélugas mettent bas dans les eaux chaudes des affluents du fleuve et on pense qu'ils ont été réduits à avoir leurs petits dans les cours d'eau qui se jettent dans le Saguenay. Il est possible aussi que les taux élevés de mercure et d'organo-chlorures des eaux du Saguenay et du Saint-Laurent aient contribué à réduire le potentiel reproducteur de l'espèce. Mais la menace la plus apparente pour le béluga et les autres baleines du Saint-Laurent est sans contredit l'augmentation du trafic maritime. Pêches et Océans Canada a d'ailleurs commandé une étude sur cette question en 1980 dont les résultats ne sauraient tarder.

En effet, le dérangement causé par les propriétaires d'embarcations

Le long de la côte du Labrador et de Terre-Neuve, plusieurs stations côtières pratiquèrent, jusqu'en 1970, la chasse à la baleine. La prise était habituellement tirée à terre où elle était dépecée, comme dans le cas de ce cachalot.

à moteur qui suivent de près les groupes de bélugas peut être néfaste aux nouveau-nés qui risquent d'être séparés de leur mère ou de se fatiguer au point de mourir noyés.

Ces dernières années, l'engouement pour les baleines a fait augmenter de façon incroyable le nombre des observateurs. À bord de petits bateaux rapides, de navires, d'avions et même d'hélicoptères, touristes et naturalistes, guidés par des promoteurs souvent imprudents, se pressent autour des baleines au point de les effrayer.

La Société Linnéenne de Québec, une société scientifique à but non lucratif, qui organise depuis 1979 des excursions d'observation des baleines, se préoccupe fort de ce problème. Elle étudie actuellement la possibilité d'un regroupement des promoteurs d'excursions baleinières et d'une réglementation visant à éviter les abus.

Le développement accéléré de la navigation de plaisance sur le fleuve, prévu d'ici 1984, pourrait mettre en péril les dernières baleines du Saint-Laurent. La sauvegarde de ce patrimoine unique dépend de l'attitude de chacun d'entre nous. □

Pour en lire plus :

S. Barkham et R. Grenier, Divers Find Sunken Basque Galleon in Labrador, *Canadian Geographical Journal*, vol. 97, n° 3, 1978

E.D. Mitchell, The Status of the World Whales, *Nature Canada*, vol. 2, n° 4, 1973, pages 9-25

L. Pippard, Whither the White Whale? *Nature Canada*, vol. 9, n° 1, 1980, pages 39-45

D. Sergeant et W. Hoek, Whale-Watching, *Nature Canada*, vol. 2, n° 4, 1973, pages 27-30

E.J. Slijper, *Whales and Dolphins*, Ann Arbor Science Paperbacks, University of Michigan, 1976

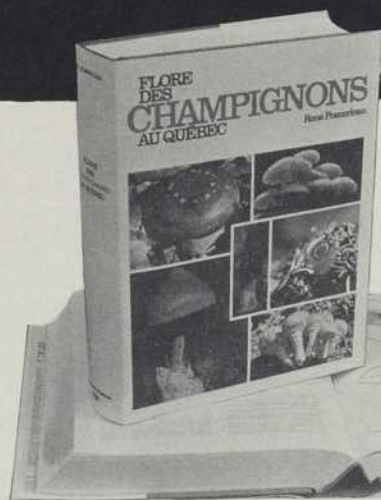
On peut rejoindre la Société Linnéenne de Québec à l'adresse suivante :

Aquarium de Québec
1675, avenue du Parc
Sainte-Foy G1W 4S3

FLORE DES CHAMPIGNONS AU QUÉBEC et ses régions limitrophes

René Pomerleau

O.C., B.S.A., M.Sc., D.Sc., L.L.D.
de la Société Royale du Canada



Un haut fait de l'édition au Québec

Cet ouvrage englobe l'ensemble des connaissances les plus au point sur les champignons véritables ou les *Fungi* charnus répertoriés au Québec et aux environs immédiats, et comprend surtout la description des entités tendres et assez volumineuses (0,5 à 50 cm de diam.) qui crois-

Un livre magnifique
reliure pleine toile
cartonnée-estampée

- 720 pages
- 305 photos couleur de champignons
- Environ 2 000 dessins et croquis explicatifs

sent au nord-est de l'Amérique du Nord. Les mycologues classificateurs y trouveront une somme à jour des données scientifiques sur ce groupe d'êtres vivants, les professeurs et les moniteurs, un matériel didactique pratique en un seul volume, les amateurs et les étudiants, un guide efficace pour l'exploration d'un domaine nouveau en vue de savoir distinguer les espèces comestibles des autres, dangereuses ou insipides.

Né au Québec au début du siècle, René Pomerleau a effectué, au Canada et en France, des études universitaires couronnées par un doctorat ès sciences en 1937. Par ses recherches, son enseignement, l'étendue et l'originalité de ses contributions scientifiques, il s'est acquis une réputation internationale qui lui a valu de nombreuses distinctions honorifiques.

Pionnier dans ce domaine au Canada, il est l'auteur de plus de deux cents publications découlant de ses travaux. Dès 1925, il amorçait au Québec ses



observations sur les *Fungi*, notamment sur les champignons véritables, travail qu'il poursuivait en France, puis, sans interruption depuis 1930, en Amérique du Nord.

Il a recueilli plus de 30 000 échantillons, plus particulièrement au Québec, mais aussi dans le Grand Nord, participé à de nombreuses excursions mycologiques en Europe et aux États-Unis, organisé ici-même trois explorations qui ont réuni des spécialistes américains et européens, et entretenu des rapports suivis avec ses collègues de l'étranger.

BON DE COMMANDE

À retourner aux Éditions La Presse, 7, rue St-Jacques, Montréal, P.Q. H2Y 1K9

Veillez me faire parvenir () exemplaire(s) de

Flore des Champignons au Québec 65 \$

Ci-joint mon chèque () ou mandat () ou veuillez porter à mon compte :

Visa-Chargex # Master Charge #

NOM _____

ADRESSE _____

VILLE _____

CODE POSTAL _____

PROVINCE _____

TÉL. : _____

LACS EN OTAGES

À qui ira la responsabilité de la sauvegarde de nos lacs?

par André Delisle

Les Québécois aiment leurs lacs, c'est bien connu. Malheureusement, ce penchant, tout «naturel» qu'il soit, n'est pas toujours évident. Les citadins ont trop souvent la fâcheuse tendance à transporter à la campagne leurs habitudes d'urbains. Livrés en pâture aux villégiateurs, les lacs meurent lentement sous le poids des chalets, de plus en plus nombreux et de plus en plus gros, installés sur des terrains de moins en moins grands et de moins en moins boisés. Graduellement, on déroule sur les berges des rubans de béton qui viennent remplacer l'écran de végétation qui les abritait du soleil et les protégeait de l'érosion. Bref, on recrée la ville en voulant la fuir.

Cette dégradation est évidente sur les lacs situés à proximité des régions habitées, particulièrement

fréquentés en période estivale. D'autre part, l'accès aux lacs des régions plus éloignées devenant de plus en plus facile, ces derniers finissent par être soumis à des pressions analogues, quoique encore de moindre intensité. La pollution généralisée et l'artificialisation des rives seront-elles le lot de ces lacs qui, hier encore, comptaient au nombre des richesses exceptionnelles des milieux sauvages du Québec? Si l'on se fie au nombre de techniciens et de scientifiques qui, année après année, scrutent les eaux jusque dans leurs plus profonds retranchements, si l'on compte les visites des animateurs, missionnaires de la protection des lacs auprès des riverains, on pourrait croire la situation bien en main et notre patrimoine lacustre sous bonne garde. Pourtant, certaines pratiques très courantes dans le développement des territoires rive-

rains et dans l'exploitation des plans d'eau donnent de sérieuses raisons de penser qu'on continue à jouer à la loterie avec l'avenir des lacs.

LES CHAMPIONS DE LA PROTECTION

Heureusement, les lacs ont leurs défenseurs chevronnés. Depuis 1967, un programme visant à dépolluer et à protéger les lacs des régions touristiques et rurales, avec l'aide des citoyens, fait son chemin tant bien que mal malgré les obstacles de l'administration gouvernementale. Amorcés au lac Archambault à Saint-Donat, dans la région de Joliette, sous l'autorité du ministère de la Santé de l'époque, les travaux portaient uniquement sur les problèmes de pollution dus à des installations septiques mal construites ou mal localisées. C'était l'époque des mouvements «anti-pollution». Depuis

La végétation riveraine est fragile, et le déversement de débris fait plus qu'enlaidir le paysage; il met en danger la santé de nos lacs. L'équilibre écologique passe par la protection des rives.



MEQ

Sans le filet serré des racines du couvert végétal, les rives deviennent plus vulnérables à l'érosion, qui ne tarde pas à provoquer l'ensablement et l'envasement des plans d'eau.



MEQ



Un quai, un mur de béton, une terrasse de ciment... c'est suffisant pour couper la libre circulation de l'eau et ouvrir la voie à la pollution.

son transfert, en 1971, aux Services de protection de l'Environnement, devenu le ministère de l'Environnement, la fougueuse croisade pour la réparation des dommages aux lacs a été élargie pour couvrir l'aménagement complet des rives. On cherche désormais à corriger la dégradation des lacs par la restauration d'équilibres naturels sur ses rives. La régénération de l'encadrement forestier, la revégétation des berges et l'enlèvement des empiètements sont quelques exemples de mesures très pragmatiques permettant de renaturaliser l'habitat autour des lacs.

Le champion de cette lutte pour la sauvegarde des lacs est bien connu des milieux écologistes québécois: Tony Le Sauteur, auteur du *Dossier Pollution*, paru dès 1971. Même s'il a toujours été à l'emploi du gouvernement, ce chimiste de formation n'est pas un fonctionnaire ordinaire. Au cours des années, il a réussi à y défendre des projets très pratiques, basés sur la participation bénévole

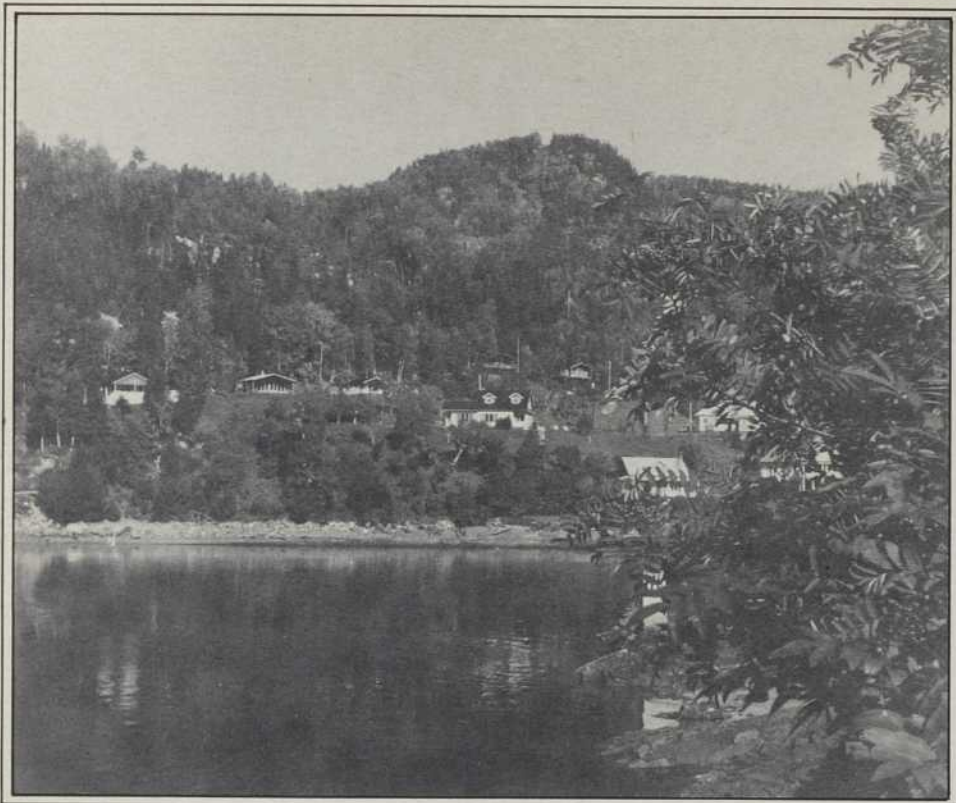
des citoyens. Depuis 1973, il s'est fait «vendeur d'aménagements naturels» auprès des riverains des lacs, leur fournissant non seulement des conseils pour la dépollution, mais aussi des guides pour les travaux à entreprendre et même les outils et le matériel pour les réaliser. Ses «clients» sont toujours surpris de pouvoir obtenir directement des responsables du programme des lacs à la fois des sacs de graines pour semer sur les bords de l'eau et des mini-pépinières pour préparer les pousses d'arbustes à transplanter en bordure des terrains riverains.

Le principe de cette méthode est simple: il s'agit de réinstaller une végétation riveraine indigène dont le rôle est essentiel à la protection des paysages, à la conservation du caractère naturel et à la préservation de l'équilibre écologique des lacs. Les personnes les mieux placées pour effectuer ces travaux et en assurer le suivi sont sans doute les occupants des chalets et les citoyens des municipalités riveraines. Pour soutenir ces services aux amateurs de villégiature, le ministère de l'Environnement exploite deux pépinières, où

sont cultivés les boutures des arbustes qui sont ensuite livrés aux utilisateurs, dans des récipients faciles à manipuler.

LES RACINES: LES CITOYENS

Il ne suffit pas de fournir aux gens les outils. Encore faut-il les recruter, ces travailleurs bénévoles et alimenter leur motivation pour que l'effort de réparation des dégâts soit durable. C'est probablement là le succès le plus spectaculaire du programme des lacs. Parallèlement à sa mise en place, s'est bâti le regroupement de citoyens le plus dynamique et le plus vigoureux dans le domaine de l'environnement. On n'a plus besoin de présenter la Fédération des associations pour la protection de l'environnement des lacs; la FAPEL, pour les habitués, réunit aujourd'hui près de 500 associations locales, environ 100 000 citoyens prêts à l'amélioration des lacs et des cours d'eau et ce, dans toutes les régions du Québec. L'organisme populaire est d'ailleurs devenu pour cette raison un des interlocuteurs privilégiés du ministre de l'Environnement, M. Marcel Léger.



UQAC

Toutes les démarches du programme des lacs du ministère de l'Environnement passent par une association de riverains. Cette dernière est chargée d'exercer des pressions sur les autorités gouvernementales et municipales pour obtenir le soutien du ministère. Elle a aussi pour tâche de mobiliser et de renseigner les individus de façon à gagner leur participation aux efforts de dépollution. Enfin, elle voit à la bonne marche de toutes les étapes du projet, de la cueillette des échantillons d'eau pour l'analyse à l'organisation de corvées pour la plantation d'arbres.

Ressource rare s'il en est une, cette main-d'œuvre bénévole et enthousiaste augmente d'année en année. Alors qu'en 1975, 200 lacs étaient officiellement inscrits au programme des lacs, il en compte aujourd'hui plus de 500. Cet été, des travaux seront effectués sur plus de 275 de ces lacs, les lacs en chantier, comme disent les responsables; les 230 lacs classés sur la liste d'attente devront attendre quelques années avant de bénéficier de tels avantages. Si leurs associations de protection crient assez fort pour faire bouger le ministre...

Sur le plan national, la FAPEL mène aussi certaines actions pour assurer une meilleure protection des lacs et des cours d'eau. Récemment, elle proposait par exemple une régle-

mentation visant l'interdiction totale ou partielle des embarcations motorisées sur certains plans d'eau. Sur certains petits lacs, de telles embarcations seraient complètement prohibées; sur d'autres un peu plus grands, leur dimension serait limitée. Suite à ces pressions, une étude du Conseil consultatif de l'environnement a été remise au ministre, et un règlement est actuellement en préparation. Le groupe s'intéresse également au problème des coupes forestières en bordure des lacs.

Sur un autre plan, la Fédération consacre une partie de ses efforts à la sensibilisation des villégiateurs qui ne sont pas membres d'associations de protection. Depuis quatre ans déjà, une caravane parcourt les régions du Québec durant l'été, pour rencontrer sur place les utilisateurs des lacs. Deux animateurs expliquent alors les rudiments de la protection de la nature, à l'aide d'un montage audio-visuel. Baptisée «Avec la nature», la caravane constitue aussi un véritable mini-centre d'information, où on peut se procurer de la documentation sur le programme des lacs.

LES EAUX TROUBLES D'UN MINISTÈRE

Malgré tout cela, la FAPEL a dû se battre pour sauver le programme des lacs, dont elle est l'inspiratrice et la principale protagoniste. En janvier

La diagnose écologique montre que ce ne sont pas forcément les riverains, les responsables de la pollution de leur lac. Il arrive qu'un simple petit ruisseau, drainant les terres agricoles voisines, perturbe à lui seul l'équilibre écologique d'un plan d'eau.

1980, l'organisme accusait le ministre Léger de vouloir détruire le programme en l'intégrant à divers services du nouveau «super-ministère», regroupant les anciens Services de protection de l'environnement et d'importantes divisions du ministère des Richesses naturelles. C'était la première manche visible d'une véritable petite guerre intestine que se livrent deux «clans» de spécialistes de la protection des lacs, auparavant rattachés à des ministères différents. Dans le nouvel organigramme du ministère, le programme des lacs n'existait plus comme tel, mais était scindé en deux responsabilités distinctes: la dépollution était confiée à la Direction de l'assainissement des eaux, et la restauration à la Direction de l'aménagement des lacs et des cours d'eau.

Les conséquences de cette décision étaient désastreuses pour la FAPEL. Des services gouvernementaux héritaient aussi bien des travaux d'identification des principales sources de pollution des eaux que de l'élaboration des programmes spécifiques de restauration. La part des citoyens risquait de s'en trouver considérablement réduite. L'ancienne Direction générale de la nature, dispensant le support technique aux associations de villégiateurs, était relégué au rôle d'aménagement des berges. Pour la FAPEL, ce glissement signifiait la fin des relations faciles avec un seul organisme gouvernemental et surtout la bureaucratisation du programme, puisqu'on l'assujettissait à la lourde machine de l'assainissement des eaux. De plus, des citoyens bénévoles étaient dorénavant placés sur le même pied que des administrations municipales subventionnées. Tout y était pour démanteler l'œuvre entreprise depuis plus de dix ans par des centaines d'associations de citoyens.

La réponse du ministre de l'Environnement ne s'est pas fait attendre. Lors du congrès de la FAPEL au printemps 1980, il annonçait le maintien

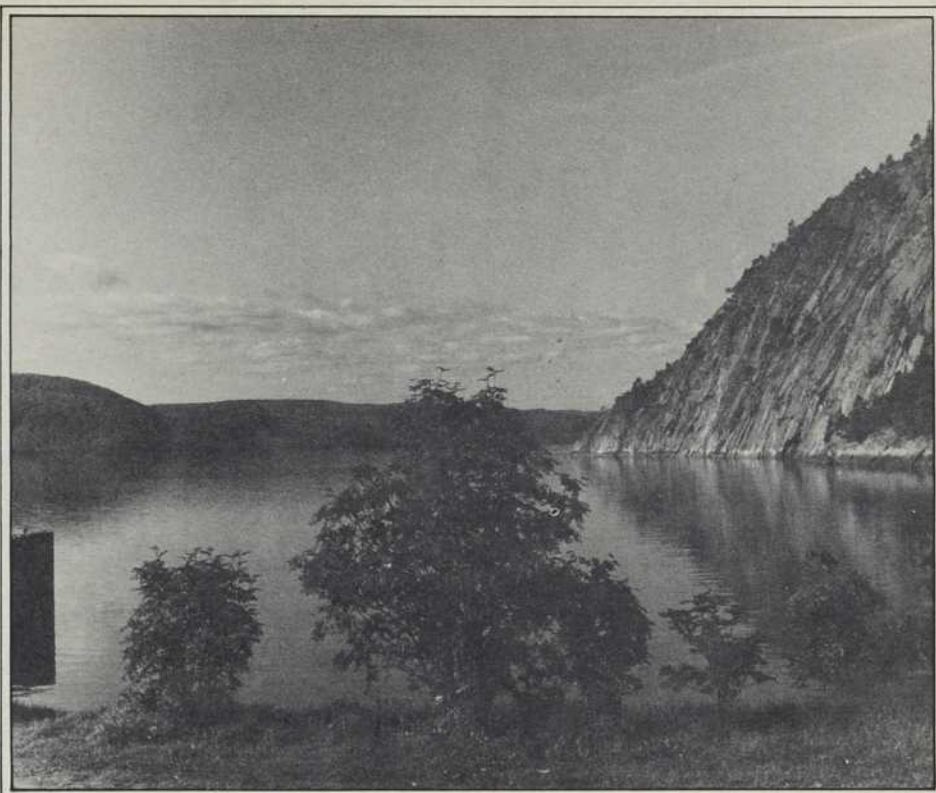
Pour connaître la qualité de l'eau, 150 lacs sont échantillonnés deux fois par année par les techniciens du ministère de l'Environnement. La surveillance de 30 lacs fortement exploités commande quant à elle quatre prises d'échantillons par année.

intégral du programme des lacs dans son ministère. Son mode de fonctionnement particulier, permettant aux citoyens d'obtenir un service personnalisé et aux fonctionnaires de s'engager sur le terrain, était également conservé. La Direction de l'aménagement des lacs obtenait en plus la responsabilité de la régénération des rives, de l'initiation à la nature, de la surveillance des plages et de l'aide technique aux inspecteurs municipaux. De quoi doubler les effectifs et les budgets! Cette décision représentait une grande victoire pour le groupe moteur de la mise en place du programme.

Ce n'était toutefois pas la fin de la guerre de tranchées entre fonctionnaires, du même ministère cette fois. Une différence de philosophie entre les anciens employés de la Division des eaux du ministère des Richesses naturelles et l'équipe de M. Tony Le Sauteur était à l'origine de ces hostilités. Depuis 1971, les spécialistes en limnologie du Service de la qualité des eaux réalisent des inventaires sur les lacs du Québec. Après cinq années d'études et de recherches, ils ont mis au point une méthode rigoureuse permettant d'évaluer l'état de santé des lacs: la diagnose écologique. Par la suite, les inventeurs de la méthode se constituèrent en «Groupe conseil en écologie» et offrirent leurs services aux gestionnaires des lacs, aussi bien à l'intérieur du ministère de l'Environnement qu'à l'extérieur de celui-ci, à tout ministère ayant à intervenir d'une façon ou d'une autre sur les lacs.

LES MÉDECINS DES LACS

Ces écologistes du milieu lacustre furent mieux reçus à l'extérieur que chez eux. Le ministère de l'Énergie et des Ressources, aux prises avec l'obligation d'ouvrir des lacs vierges à la population, a choisi de mieux connaître la sensibilité de ces plans d'eau, afin d'éviter une surexploitation. L'évaluation écologique a permis de déterminer de façon assez précise



UOAC



La médecine des eaux

Un lac est un organisme vivant: il naît, vit et meurt... pas toujours de mort naturelle. Un lac en mauvaise santé vieillit rapidement. S'il n'est pas soigné à temps, et qu'il meure, il sera trop tard pour agir. Mais qu'est-ce qu'un lac malade? La plupart du temps, il s'agit d'une «indigestion» de présence humaine. Peut-être reçoit-il trop d'aliments, parce que ses berges ne filtrent plus l'eau de pluie et perdent leur humus. Ou bien ses riverains le saturent, directement ou par le biais de ses affluents, de matières organiques riches en phosphore et en azote. La contamination par des substances toxiques ou bactériologiques est une autre cause de maladie.

Comment détecter tous ces maux? Tous ces termes médicaux le suggèrent d'eux-mêmes: il s'agit d'établir un diagnostic écologique de l'état de santé du lac. Ce nouveau concept d'étude des lacs a été mis au point par une équipe de biologistes, de chimistes, de géographes

et d'ingénieurs du ministère de l'Environnement. Cinq années de recherches, avec expérimentation sur le terrain, ont conduit à un choix d'outils qui permettent de procéder à l'examen général d'un plan d'eau. Ces méthodes d'analyse servent à évaluer la qualité de l'eau, les apports du milieu et le potentiel écologique. Les résultats qu'on en tire sont indispensables aux gestionnaires qui ont à décider de la vocation et de l'aménagement, de même que de la restauration ou la protection d'un lac.

Ces instruments méthodologiques présentent plusieurs analogies avec les techniques de diagnostic médical. Après une visite chez son médecin, une personne sait à quoi s'en tenir sur les médicaments à prendre, sur les traitements à suivre et sur les activités qui lui sont permises. Les connaissances sur un lac soumis à la «diagnose écologique» mise au point par les spécialistes du ministère de l'Environnement ont la même utilité pour ses riverains ou pour les responsables de sa préservation. Une fois passés, ces médecins des lacs peuvent dire le niveau de vieillissement de leur patient, sa capacité à produire ou à absorber des matières vivantes, ainsi que les ressources biologiques de ses eaux et de ses rives.

Pour les lacs, comme pour les gens, mieux vaut prévenir que guérir. Mais attention, quand la maladie est trop avancée, il faut faire plus que mener une vie saine.

Sources d'informations supplémentaires: *Guide d'évaluation écologique des lacs*, Service de l'information, ministère de l'Environnement, Québec



MEQ



Le réaménagement des rives se fait par étapes. Le ministère de l'Environnement fournit aux riverains des arbustes en pots, qui petit à petit, viendront reformer la végétation riveraine.

la capacité d'absorption de ces lacs et les zones écologiquement fragiles, et d'ajuster en conséquence le niveau d'occupation que peuvent supporter leurs rives. Ailleurs, au ministère des Loisirs, de la Chasse et de la Pêche, on voulait connaître la capacité d'accueil de divers lacs de pêche pour l'ensemencement des poissons, et on a fait, là aussi, appel à la méthode de diagnose écologique pour connaître la réponse.

Un lac est plus qu'une simple cuvette remplie d'eau: c'est, au contraire, un système écologique fort complexe dont l'équilibre et la survie sont conditionnés par plusieurs facteurs. Ainsi, la modification des caractéristiques d'un lac et de son environnement, comme le réchauffement de ses eaux ou l'augmentation des apports en substances nutritives, accélèrent son processus de vieillissement. La présence humaine sur les rives contribue évidemment à cette accélération. Le dégagement d'espaces pour la construction de chalets, l'évacuation des eaux usées et l'installation de quais ou de murs de soutènement causent des problèmes d'érosion, de contamination des eaux et d'invasion par les plantes aquatiques. Les activités de la zone qui alimente le lac par les eaux de ruissellement et les rivières ont aussi une influence sur la qualité de celui-ci. Ainsi, même à l'état sauvage, un lac peut recevoir des polluants provenant d'usines ou d'exploitations agricoles situées ailleurs dans le bassin versant. On a même découvert récemment que les lacs subissaient une lente dégrada-

tion, par l'augmentation de leur acidité, à cause de pluies contaminées par des matières toxiques provenant d'industries et de villes parfois très éloignées.

La dépollution des lacs n'est donc peut-être pas aussi simple qu'on pourrait le croire. Les auteurs du *Guide pour l'évaluation écologique des lacs* avaient précisément pour but de fournir aux responsables des outils permettant de déterminer avec précision les causes importantes de dégradation. En effet, les riverains ne sont pas toujours les seuls responsables de la mort lente de leurs lacs. Il faut parfois regarder plus loin pour trouver la fameuse usine qui pollue «le-petit-ruisseau-qui-se-jette-dans-la-rivière-qui-se-jette-dans-le-lac». Parfois, comme c'est le cas pour les pluies acides ou pour la contamination bactérienne, la piètre santé d'un lac peut rester totalement inaperçue, tant qu'une analyse scientifique poussée n'a pas été faite.

ANIMATEURS CONTRE SCIENTIFIQUES

Mais, pour le moment, il semble que ce ne soit pas là l'approche de surveillance privilégiée par le ministère de l'Environnement. Le «Groupe-conseil en écologie» a été définitivement dissout à la fin de janvier dernier. Pour sa part, la méthode scientifique de la diagnose écologique des lacs aboutira sur les tablettes en attendant l'oubli complet, puisque les responsables du programme des lacs refusent d'en reconnaître la pertinence. La Direction de l'aménagement des lacs refuse même d'utiliser

les données recueillies sur la qualité des eaux, dans le cadre de l'opération des réseaux de connaissance et de surveillance du milieu lacustre, et d'en faire l'interprétation pour ses propres besoins.

Cette situation risque de se traduire par des gaspillages importants des fonds publics affectés à la dépollution. Les dépenses de l'État étant réduites dans ce domaine, on ne peut espérer régler tous les problèmes: une connaissance plus approfondie des causes permettrait justement une meilleure rationalisation des investissements. De la même façon, il est risqué de rendre les individus coupables de la dégradation d'un lac et de les obliger à prendre des mesures correctives à leurs frais, si les principaux responsables de la pollution ne sont pas les riverains, mais des sources moins apparentes, et surtout plus importantes. L'amélioration minime de la qualité du milieu risquerait alors de décevoir les attentes de ceux qui y ont travaillé.

La négation des outils scientifiques d'évaluation écologique des lacs met aussi en péril des milliers de lacs encore sauvages qu'on s'apprête à ouvrir à la villégiature. On devrait pourtant surveiller de près ces lacs qui constituent encore plus de 90 pour cent du patrimoine lacustre québécois. Il ne faudrait pas attendre que ces lacs subissent une occupation trop dense ou une surexploitation pour définir des limites à l'activité humaine. Ce n'est certainement pas la conscience écologique des membres d'une association pour la protection de l'environnement qui assurera la protection de lacs sans propriétaires riverains.

D'abord, la corvée du littoral

« La pollution n'est pas le seul tort fait aux plans d'eau. Le remblayage, de même que le déboisement et l'artificialisation des rives provoquent toutes sortes de réactions qui déséquilibrent la nature, font perdre aux lacs et aux cours d'eau leur valeur écologique et récréative, et affectent la qualité des eaux au même titre que la pollution. En effet, dès que les rives ou le littoral d'un plan sont dégradés, les plantes aquatiques l'envahissent, les algues font leur apparition, le taux d'envasement ou d'ensablement augmente et la qualité des eaux se dégrade rapidement. » Cette description, par Tony Le Sauter, des dommages causés aux lacs explique la grande attention portée aux problèmes de détérioration des berges, dans le cadre du Programme des lacs du ministère de l'Environnement, dont l'une des composantes essentielles est le Programme de régénération des rives.

Le programme vise à rétablir la couverture végétale naturellement présente en bordure des lacs, afin de réparer les erreurs du passé. Par le biais des comités de protection de l'Environnement, les citoyens sont invités à orga-

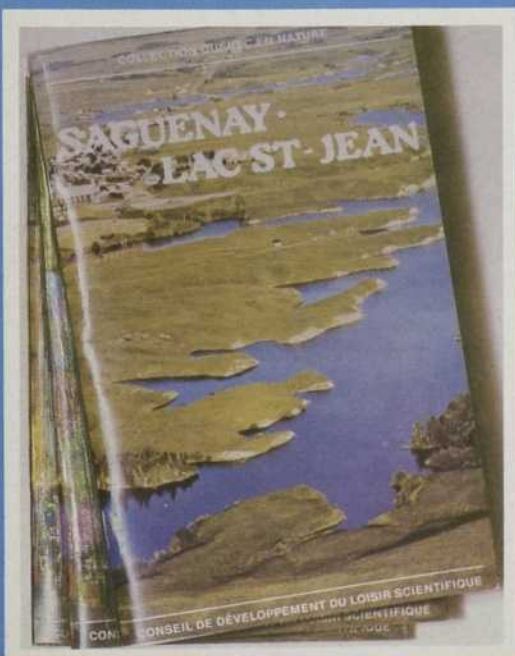
niser des journées ou des week-ends de transplantation dans les zones propices. Durant ces corvées, les bénévoles bénéficient des conseils techniques de spécialistes envoyés par le ministère. Les arbustes et les mélanges de graines sont fournis gratuitement et proviennent de pépinières gouvernementales spécialisées dans la culture d'espèces indigènes adaptées aux rives des cours d'eau.

Toutes les opérations, qui peuvent s'étaler sur plusieurs années, sont sous la responsabilité de l'association locale, à partir de la journée de bouturage des arbustes, où l'on prépare les plants pour l'année suivante, jusqu'à la mise en terre de ces derniers. Cela comprend aussi la distribution aux propriétaires riverains intéressés, l'entretien et l'arrosage des plants jusqu'à la journée de plantation... Cette règle de la « main à la pâte » est une condition essentielle au succès des efforts que font les riverains pour rétablir le caractère naturel de leur paysage. Chose certaine, ils veilleront par la suite sur leur œuvre avec un intérêt accru!

Pour savoir comment participer, on peut obtenir des brochures du programme des lacs, en s'adressant à :
FAPEL, 1415 est, rue Jarry, Montréal,
Tél.: 374-4700

L'approche québécoise pour la protection des lacs, basée sur la participation des citoyens, est unique et probablement très efficace pour les endroits particulièrement dégradés. Mais, le recours à une méthode scientifique élaborée pour évaluer l'état de santé des lacs est aussi essentiel et constitue un outil très utile pour les interventions des citoyens. Pour prendre racine et croître à long terme, le militantisme doit reposer sur des assises solides. Participation et méthode scientifique vont de pair. Chose certaine, dans le cas de la protection des lacs, cette affirmation est loin de faire l'objet d'un consensus, particulièrement à l'intérieur du ministère de l'Environnement. La survie des lacs sera-t-elle l'enjeu de ce désaccord? □

LE TOURISME SCIENTIFIQUE POUR TOUS!



Trois excellents guides de la collection "Québec en nature" qui vous permettront de mieux profiter de vos séjours dans les régions suivantes :

- Saguenay/Lac St-Jean
- Québec
- Gaspésie

En vente au prix de \$5.95, frais de poste inclus, au :

Conseil de développement du loisir scientifique
1415 rue Jarry est,
Montréal, Québec H2E 2Z7

Commandez dès maintenant et...Bonnes vacances !

NOM _____

ADRESSE _____

VILLE _____ CODE POSTAL _____

Faites-moi parvenir

_____ copie(s) de Saguenay/Lac St-Jean à \$5.95 chacun.

_____ copie(s) du Québec à \$5.95 chacun.

_____ copie(s) de la Gaspésie à \$5.95 chacun.

Ci-joint un ☐ chèque ☐ mandat poste de \$ _____



La flore de René Pomerleau

Une entrevue
avec celui que l'on reconnaît
comme le père de la mycologie
au Québec

par Ginette Beaulieu

Après la *Flore canadienne* de l'abbé Provencher (1862) et la *Flore laurentienne* du frère Marie-Victorin (1935), voici maintenant, dans cette lignée des grandes contributions aux sciences naturelles, la *Flore des champignons du Québec*, une œuvre magistrale qui vient donner à notre mycologie ses lettres de noblesse.

Salué comme un événement marquant par tous les «mordus» de champignons, ce livre apporte une contribution unique et de première importance au développement de la science mycologique francophone au Québec. Mais il y a plus, car cet ouvrage du docteur René Pomerleau, auquel on réfère déjà comme à une bible dans le domaine de la mycologie, vient en fait couronner l'œuvre du pionnier de la mycologie au Québec.

Homme de science émérite, le docteur Pomerleau jouit d'une réputation qui a depuis belle lurette traversé les frontières. Ses recherches et ses nombreuses publications sur les maladies des arbres jettent les bases de la pathologie forestière à une époque où, au Québec, les connaissances en ce domaine sont quasi inexistantes, et ouvrent ainsi la voie à des travaux plus avancés. Mais c'est surtout en tant que naturaliste, habité par la folie des champignons, que ce vénérable chercheur de 77 ans, encore solide comme un roc, l'œil alerte, le verbe incisif et sans détour, s'est mérité une si grande notoriété.

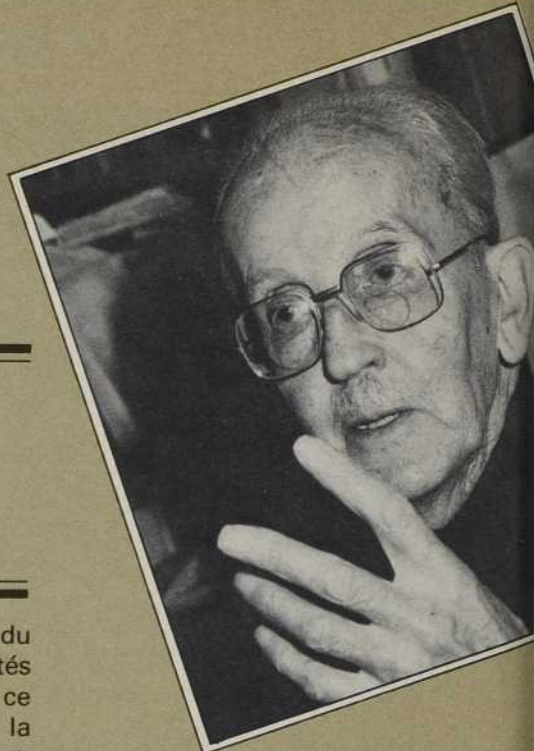
Reconnu comme le père de la mycologie au Québec, le docteur Pomerleau s'est attaché sans relâche, durant 50 ans de conférences publiques, de publication d'articles et de livres, d'excursions mycologiques

aux quatre coins de l'Amérique du Nord et même en Europe et d'activités scientifiques diverses, à donner à ce domaine obscur de notre flore la place et le prestige qui lui reviennent. Il a fait valoir son caractère de pionnier dans à peu près tout ce qu'il a touché. René Pomerleau, ce n'était surtout pas l'homme des sentiers battus.

SUR UN SENTIER VIERGE

«Au hasard d'une promenade quand j'étais enfant, la vue d'un champignon parmi les plantes vertes et les feuilles mortes retint mon attention par sa forme curieuse et ses couleurs vives. Il s'agissait probablement de l'amanite tue-mouche. Comme tous les enfants, je voulus savoir ce que c'était et je reçus de mes parents la réponse classique à cette époque (début 1900): «Ne touche pas à cela, c'est le pain du diable.» Mais plus tard, à l'école primaire, je vis un instituteur, en l'occurrence un frère des Écoles chrétiennes venu de France, cueillir quelques champignons blancs qui poussaient dans une plate-bande. Il me dit qu'ils étaient très bons et qu'il allait les apporter à la cuisine pour en préparer un plat exquis.»

Ainsi il suffit parfois du mystère créé par une contradiction pour faire germer une vocation car, depuis, les champignons n'ont cessé d'être une source de fascination et d'intérêt pour René Pomerleau. Piqué au vif, son esprit avide et curieux devait cependant mettre plusieurs années avant de résoudre l'énigme de cette appellation pour le moins étrange de «pain du diable». Entre-temps, le naturaliste en lui avait déjà fait son choix. «En 1920, quand j'entrepris mes études à l'école supérieure de

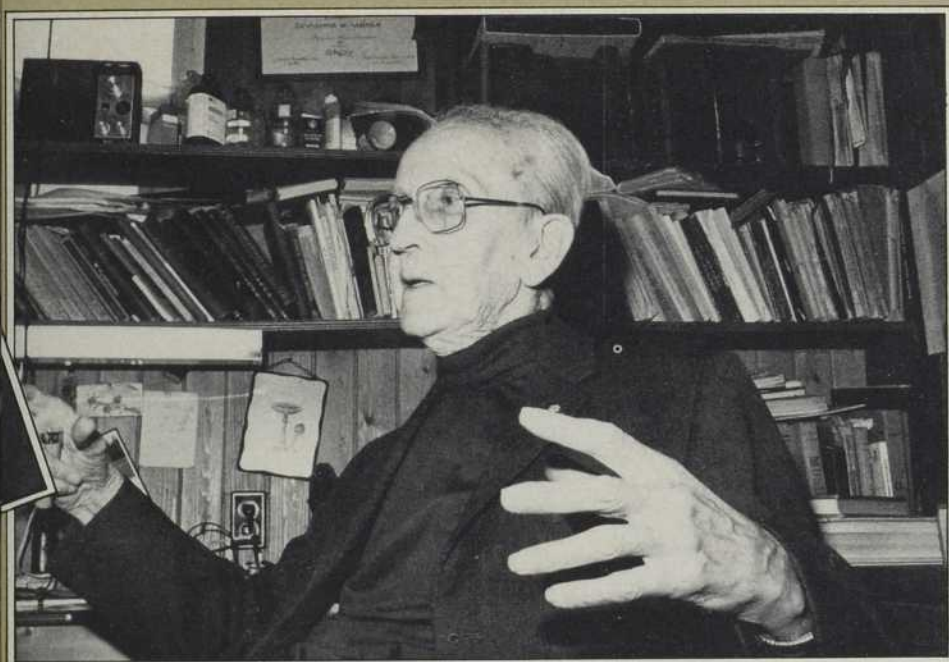


Sainte-Anne-de-la-Pocatière, je savais une chose: je deviendrais botaniste. Et tout en acquérant des notions de science et d'agriculture, je me dirigeai graduellement vers la mycologie bien que personne ne pouvait alors me nommer les champignons que je récoltais, à l'exception des *fungi* qui causaient les maladies des plantes.»

C'est au cours d'un séjour d'études en France qu'il reçoit sa véritable initiation à la mycologie. «Pour la première fois, je voyais des gens qui connaissaient toutes les espèces de champignons et qui pouvaient en énumérer les caractères, les vertus, les qualités et l'habitat.» Il s'y intéresse aux études que poursuivent les mycologues et il s'initie à la consommation des champignons sauvages. Il revient au pays avec une seule idée en tête: cueillir les champignons et leur arracher leur secret.

UNE RÉCOLTE INOUBLIABLE

Membre de la Société mycologique de France depuis 1928 et membre fondateur de la Société américaine de mycologie, le docteur Pomerleau essaie de progresser comme il peut en parcourant des revues, mais il reste sur sa faim. «Je sentais qu'il me fallait avoir des rapports encore plus directs avec la mycologie américaine que je savais très avancée. Enfin, en août 1937, je franchis la porte du sanctuaire lorsque je vins assister pour la première fois aux excursions mycologiques annuelles de la Société américaine de mycologie qui avaient lieu, cette année-là,



Photos: Andrée-Lise Langlois



tout près de Québec, à Hanover au New Hampshire. Là, j'ai connu et vu à l'œuvre quelques sommités de la mycologie des États-Unis et même du Canada. Mon enthousiasme ne connut plus de bornes dès l'instant où je vis ces gens identifier avec la plus grande facilité un grand nombre d'espèces et discuter de la position d'autres moins connues. Pour moi, c'était la révélation.»

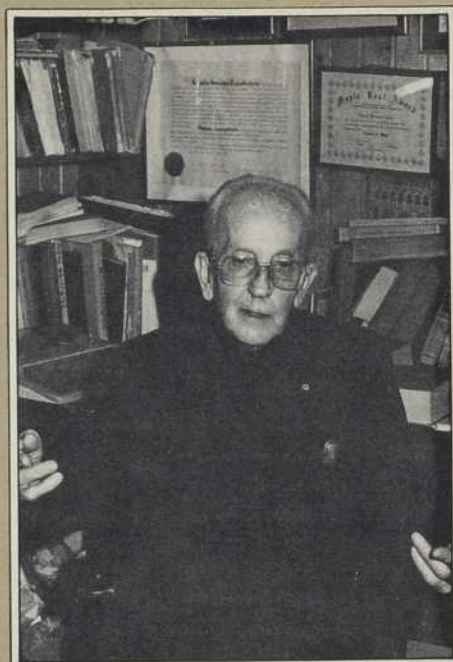
«N'écoutant que mon admiration, j'osai inviter ces gens à tenir leurs prochaines assises à Duchesnay, au Québec, à la nouvelle station forestière où j'enseignais au milieu d'une nature vierge et très belle. Et, en 1938, ce fut un triomphe: plus de 60 mycologues américains et canadiens répondirent à l'invitation. Grâce à des conditions météorologiques des

plus favorables, ces savants et leurs élèves récoltèrent un nombre invraisemblable de champignons que l'on étala sur des tables, dans plusieurs salles: plus de 1 000 entités différentes dont au-delà de 40 espèces nouvelles pour la science. Jamais avant ou après cette réunion, on a rapporté une telle récolte; on s'en souvient encore aux États-Unis.»

Parallèlement, René Pomerleau s'affirme comme pathologiste forestier: il reçoit en 1937 le prix David pour ses recherches sur la tache gnominiennne des feuilles de l'orme. Il découvre, en 1944, la présence de la maladie hollandaise de l'orme, ce qui eut l'effet d'une bombe en Amérique. Il met aussi en marche, avec une équipe, un inventaire systématique des maladies des arbres à travers tout le Québec; c'est une première au pays. Durant cette période, le nom du frère Marie-Victorin se détache comme un phare dans le cheminement de René Pomerleau. «Depuis mes débuts, il m'a encouragé et guidé. Jusqu'à sa mort, son rayonnement et son dynamisme m'ont servi de modèle. Pour un bon nombre de jeunes scientifiques, Marie-Victorin fut un maître mais c'est aussi un pionnier qui a tracé les voies à la découverte de la nature québécoise.»

PARTAGER LE PAIN DU DIABLE OU... LA CHAIR DES DIEUX

La fin des années 40 marque le début d'une ère nouvelle, un tournant décisif pour l'évolution de la mycologie



au Québec. C'est une «période de lumières» qui s'amorce, correspondant à une ouverture des esprits et ce, d'ailleurs, dans beaucoup de domaines. C'est la fin du «pain du diable».

«En 1945, un événement décisif se produisit. Mon ami, Jacques Rousseau, brillant élève du frère Marie-Victorin et directeur du Jardin botanique de Montréal, à qui j'apportais parfois des champignons comestibles car je le savais gourmet, me proposa de donner des cours publics dans cette institution sur les champignons charnus. Sans prévoir les conséquences de cette mission, j'acceptai et, vers la fin du mois d'août, quelle ne fut pas ma surprise de voir une trentaine de personnes se présenter à ma première leçon et participer aux excursions aux environs de Montréal. Puis, chaque année, jusqu'en 1950, l'intérêt se maintint et même s'accrut.»

C'est alors qu'au début septembre 1950, dans une salle au rez-de-chaussée du Jardin botanique de Montréal, après une semaine de cours pratiques et d'excursions aux environs de la métropole, ce docteur en champignons propose à une trentaine de mycologues amateurs qui venaient de suivre ses cours de se grouper en un cercle afin de poursuivre le travail amorcé.

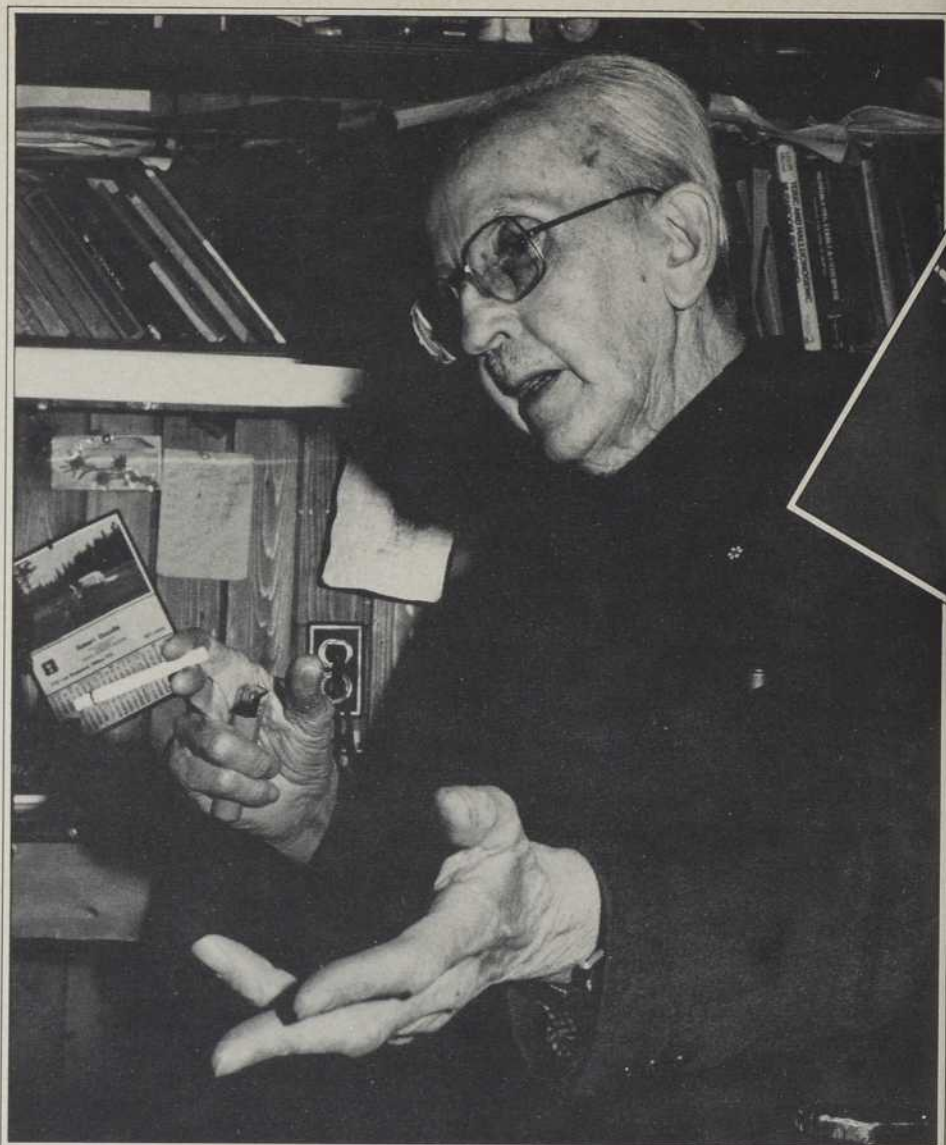
Les cercles de mycologues amateurs, actuellement au nombre d'une dizaine à travers la province, se sont montrés à la hauteur de leur mission première et ont ainsi été les principaux artisans de cette «popularisation» de la mycologie. Aujourd'hui, des milliers de personnes peuvent

reconnaître les principales espèces comestibles, distinguer les espèces vénéneuses et profiter d'une manne à leur portée. Comme l'explique le docteur Pomerleau, «ces notions acquises ici, elles les ont transmises à leurs enfants et à leurs amis, effectuant ainsi la multiplication des pains. La diffusion de cette science a également donné lieu à un éveil pour la mycogastronomie en plus de contribuer à répandre, plus que tout autre, la connaissance des plantes sauvages comestibles telles que la fougère plume d'autruche, l'ail sauvage, la canneberge des tourbières, l'asclépiade, de même que des essences forestières, des fleurs de sous-bois, de la sociologie végétale, de l'habitat, et même du sol. »

30 ANS DE VULGARISATION

La «diffusion de la bonne nouvelle», selon l'expression de Pomerleau en parlant de la mycologie, a pris bien des formes: des cours publics dispensés bénévolement par des mycologues jusqu'aux séances d'identification. Mais pour rendre les connaissances sur les champignons vraiment accessibles au grand public, quoi de plus élémentaire qu'un manuel. Cette évidence avait d'ailleurs frappé René Pomerleau dès son premier cours. «Je me rendis compte qu'un outil essentiel manquait: un livre simple et bien illustré sur les champignons de notre région s'avérait essentiel», confie-t-il. Ce qui fut dit fut presque aussitôt fait. Il publie donc en 1951 son ouvrage sur les *Champignons de l'Est du Canada et des États-Unis*, qui devient le *vademecum* de nombreux cueilleurs de champignons à travers le pays. En somme, durant près de 30 ans, ce livre servira de base à la vulgarisation de la mycologie au Québec et ailleurs en Amérique du Nord.

Un beau jour du début des années 70, René Pomerleau se retrouve à la retraite. Heureuse retraite qui lui permettra enfin de se vouer corps et âme à ses chers champignons! Il



n'hésite donc pas à se lancer tête première dans l'aventure que lui suggère en 1973 un groupe de jeunes mycologues en lui déclarant: «Des livres de vulgarisation, il n'en manque pas; ce qu'il nous faut, c'est la somme de tout ce que l'on sait sur les champignons au Québec et de votre expérience de 50 ans dans ce domaine.» Une telle proposition prend pour Pomerleau l'allure d'un défi qu'il mettra cinq ans à relever. Se faisant presque une gloire d'un tel esprit de témérité, il avoue qu'«il fallait la foi du charbonnier pour entreprendre ce travail de bénédictin, seul et sans ressource, à un âge plus que certain». Le résultat est à la hauteur d'un tel travail si l'on en juge par la *Flore des champignons au Québec*, qui constitue une somme par les 1 400 espèces de champignons qui y sont décrites, mais qui se veut avant tout «un tremplin pour permettre à la relève de pousser encore plus loin la frontière des connaissances en mycologie».

Avec cette science, René Pomerleau est arrivé au bon moment pour canaliser ce besoin de s'évader dans la nature, cette soif de connaître et de se familiariser avec le milieu naturel qui s'est manifestée dans la population québécoise avec la Révolution tranquille. Il avoue que son travail de recherche scientifique sur les maladies des arbres ne lui a jamais procuré tout le plaisir qu'il a eu à découvrir les champignons et surtout tout le plaisir du contact humain avec ceux, professionnels ou amateurs, qui s'intéressaient comme lui aux champignons. «On ne peut rester insensible aux sentiments de joie qu'éprouvent ceux qui découvrent une colonie d'oranges, de chateaubriets, de pieds de mouton, de cèpes, de cornes d'abondance, de polyphores des brebis, de coquilliers en bouquet, ou qui décrivent les mets qu'ils en ont tirés. Chez la plupart des mycologues, il y a un «casseroleux» qui dort, dont les recherches gustatives valent bien, sinon surpassent,



celles du chasseur ou du pêcheur à l'affût du gibier ou du poisson. Partout dans le monde où l'on aime ces cryptogames, la qualité des plats qu'ils assaisonnent ou accompagnent correspond à la vénération dont ils sont l'objet».

DE L'ETHNOMYCOLOGIE À L'ÉCOLOGIE

Alors que les champignons procuraient le rêve, l'extase et traçaient la voie au sublime chez certains peuples, ils suscitaient crainte et méfiance chez d'autres civilisations, étant souvent sources de tabous religieux. La mycoflore a donc joué un rôle important dans la vie et les traditions de certains peuples comme elle a laissé des marques dans les religions et les civilisations. Ainsi que le fait remarquer René Pomerleau, les effets psychédéliques de l'amanite tue-mouche étaient sans doute bien connus des Amérindiens qui conservaient la tradition du chamanisme paléosibérien, héritée de leurs ancêtres venus de Sibérie. Qu'on le surnomme «pain du diable» ou bien «chair des dieux», le champignon a fait l'objet, jusqu'à une époque récente, de croyances, de tabous et de préjugés qui font foi, selon René Pomerleau, de son rôle ethnologique. «L'étude de ces aspects pourrait être passionnante», confie-t-il, avec une lueur d'enthousiasme dans le regard.

René Pomerleau ne s'est pas contenté de faire maison nette des interdits qui frappaient encore les champignons sauvages chez nous il y a quelques décennies et de s'attacher à la découverte de cette chair



des dieux. Depuis les débuts, il s'est fait, comme tout mycologue bien né, l'ardent défenseur de la nature. Un apôtre de l'écologie donc, mais surtout un écologiste avant la lettre. «Avant que l'écologie soit galvaudée», précise-t-il.

«Cela fait 50 ans que je me préoccupe d'écologie. J'étais parmi les premiers, avec Georges Maheux, un forestier, agronome et pionnier de la recherche scientifique au Québec, et Jacques Rousseau, à sonner l'alarme contre certains excès qui menaçaient déjà quelques-uns de nos écosystèmes. Mais évidemment, à l'époque, on prêchait dans le désert. Dès 1941, je constatais les effets désastreux, à Noranda, des émissions de soufre sur la végétation. On envoyait dans l'air, à ce moment, quelque 1 000 tonnes de soufre par jour. Bien que j'aie crié gare, le ministère des Mines avait, à cette époque, beaucoup plus de poids que l'écologiste que j'étais.»

«Mais aujourd'hui, maintenant que la vapeur est renversée, on fait feu de tout bois sous des prétextes écologiques. Il y a beaucoup d'exagérations qui se commettent au nom de l'écologie et qui permettent à certaines personnes d'en profiter pour se faire du capital politique ou scientifique. Il faudrait revenir à un plus juste milieu et orienter les efforts vers les industries et les énergies vraiment polluantes au lieu de combattre des projets hydro-électriques, par exemple, qui sont source d'énergie propre. Pour l'avenir, je crains beaucoup les pluies acides qui représentent dans le contexte actuel, une menace de première importance pour l'environnement. Tous les écosystèmes sont en train de subir une détérioration qui risque d'être irréversible. Et précisons que les champignons sont parmi les plantes les plus sensibles aux précipitations acides.»

Triste perspective, d'autant plus que le Québec est une terre bénie des dieux pour la cueillette des champignons sauvages, plus particulièrement la région de Québec même. «Le milieu forestier et champêtre de la région de Québec est particulièrement propice à la pousse des champignons sauvages, surtout à cause du contexte forestier qui réunit la forêt boréale, la forêt feuillue et des vestiges de la chênaie. Ces conditions contribuent à la variété considérable de champignons qu'on y rencontre, sans compter qu'on y trouve à peu près ce qu'il y a de mieux en matière de flore mycologique... à l'exception peut-être des truffes et du vrai mousseron européen. J'ai fait des cueillettes un peu partout, aux États-Unis et en Europe, et jamais je n'ai fait de récoltes comparables à celles que j'ai faites ici.»

Ce Marie-Victorin de la mycologie s'est distingué en tout par son esprit de pionnier, doté d'une bonne dose d'anticonformisme et d'esprit critique. Et il a su, avec d'autres, donner une impulsion déterminante au développement scientifique du Québec, le faisant passer de la grande noirceur et du règne de l'obscurantisme à un nouvel âge marqué par l'ouverture d'horizons nouveaux. Ce qui lui a valu, confie-t-il, plus que sa part de «bâtons dans les roues et d'entraves de toutes sortes». C'est en adoptant une philosophie de son crû qu'il a pu faire échec à ces difficultés: «Ce qui compte dans la vie, c'est de se bâtir un piédestal avec les pierres qu'on vous lance.» □

Livres de René Pomerleau:

René Pomerleau, *Champignons de l'Est du Canada et des États-Unis*, Chanteclerc, Montréal, 1951. Réédité en 1977 par les éditions La Presse

René Pomerleau, *Flore des champignons au Québec*, les éditions La Presse, Montréal, 1980

Partageons nos «CONNAISSANCES»

GRATUIT

Recevez *gratuitement* l'index décennal de *Québec Science*, d'une *valeur de 3,95 \$*. Il vous suffit pour cela d'être parmi les 2 500 premiers abonnés à nous faire parvenir le nom et l'adresse de trois de vos connaissances qui pourraient trouver autant d'intérêt que vous au magazine *Québec Science*.



Depuis 20 ans,
Québec Science partage
ses connaissances avec vous.

Aujourd'hui, Québec Science vient faire appel à vos *connaissances* afin d'élargir la diffusion de l'actualité scientifique.

Vos connaissances, ce sont des gens et des amis(es) que vous connaissez bien mais qui ne connaissent pas – ou peu – Québec Science. Si vous presentez que ces personnes auraient avantage à connaître Québec Science, vous n'avez qu'à inscrire leurs noms et adresses sur la carte ci-jointe, et la poster.

De notre côté, nous ferons parvenir à vos connaissances un numéro-spécimen du magazine ainsi qu'une offre d'abonnement; et ce, sans aucun engagement de leur part, ni de votre part.

Merci de partager vos connaissances avec nous...

QUÉBEC SCIENCE

La Filière Verte

Une chronique
sur la vie écologique
par Gilles Parent

Un virage nécessaire

Si on vous donnait le choix, pour faire le trajet Montréal-Québec, entre un véhicule qui consomme 28,51 litres/100 km et un deuxième qui se contente de 2,51 litres/100 km, lequel choisiriez-vous? Avant de répondre, précisons que, dans le premier cas, vous seriez seul au volant de votre voiture, alors que dans le deuxième vous partageriez avec 399 autres personnes les quelques wagons d'un train. Cette dernière précision entraîne une série de comparaison entre les prix, le confort et l'efficacité des deux modes de transport. Au Canada, de telles comparaisons ont amené, entre 1950 et 1971, une baisse d'utilisation du transport collectif évaluée à 425 millions de passages, environ 30 pour cent, et cela au profit du transport individuel. Si les problèmes énergétiques actuels favorisent la réhabilitation des transports en commun, le processus accuse une certaine lenteur tout en étant fort complexe.

D'abord, il faut s'efforcer de choisir le mode de transport le plus approprié. L'université Queen's de Kingston rendait publique récemment une étude comparative de différents types de trains (sustentation magnétique, électrique à grande vitesse et diesel-électrique à vitesse moyenne) et d'avions, pour desservir le corridor Toronto, Ottawa, Montréal et

Mirabel. Les résultats indiquent que le réseau électrifié à grande vitesse serait moins dispendieux et plus rapide que l'avion. D'après une étude réalisée, cette fois, par Transport 2000, c'est l'autocar interville qui ne résiste pas à la comparaison avec le LRC électrique puisque, calculée en place-kilomètre, ce dernier ne consommerait que 15 pour cent de l'énergie requise par un autobus. D'ailleurs, le seul transfert de la route au rail permettrait 15 pour cent d'économie.

Il apparaît assez clair que l'on doit accorder une priorité au transport ferroviaire, souvent qualifié de parent pauvre des modes de transport. En effet, les subventions gouvernementales accordées presque exclusivement aux infrastructures routières et aéroportuaires ont empêché le transport par rail de demeurer compétitif. Un service pour le moins inadéquat, des voitures vieilles en moyenne d'un quart de siècle et l'absence de gare au centre des villes (Québec et Ottawa) sont autant de raisons qui éloignent la clientèle et frustrant ceux qui n'ont pas accès à d'autres moyens de transport.

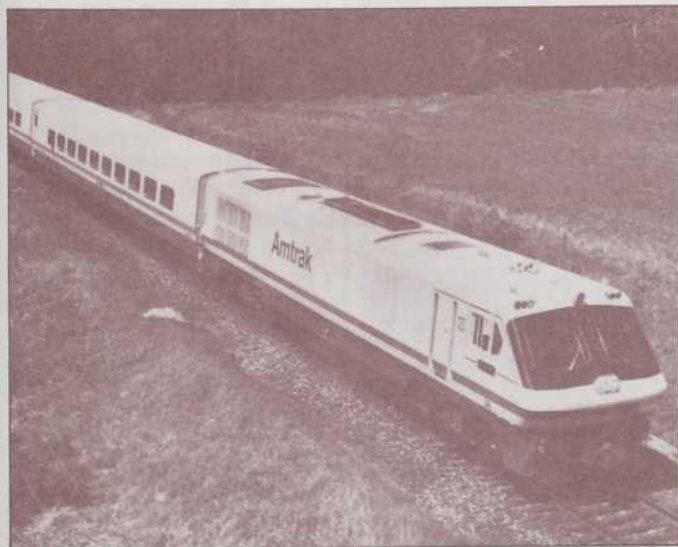
Cette situation a amené des groupes de citoyens à exercer des pressions auprès des autorités concernées. Le plus connu d'entre eux, Transport 2000, s'est attaqué à plusieurs dossiers et souvent avec succès. Ainsi, des représentations adressées aux audiences publiques de la Commission canadienne des transports, dans la vallée d'Annapolis, ont débouché sur une amélioration du service, qui s'est à son tour traduite par une augmentation de 300 pour cent du nombre de voyageurs.

Plus près de chez nous, la section québécoise de Transport 2000 (2275 est, rue Laurier, Montréal, Québec, H2H 2N8, (514) 672-8151) continue son action en défendant les intérêts des consommateurs victimes de coupures de services injustifiées. Dernièrement, elle dénonçait l'attitude de la ville de Montréal qui, par son droit de veto, a retardé indûment l'adoption du plan de transport intégré proposé par le ministère des Transports.

L'adoption de ce plan entraînera la création d'un métro de surface, la modernisation des trains de banlieue et le prolongement du métro souterrain.

Quand on sait qu'un conducteur seul dans sa voiture consomme deux fois plus d'énergie que l'usager de l'autobus et trois fois plus que l'usager du métro, du métro régional ou du train de banlieue, il ne fait pas de doute que l'adoption de ce plan contribuera à diminuer le gaspillage énergétique. D'autant plus que les différents modes de transports utilisés dans la région de Montréal bénéficieront d'une intégration tarifaire interzonale.

Mais plusieurs sont d'avis qu'il faut compléter l'amélioration du service par une publicité qui saura «vendre» les transports en commun. Après tout, si les fabricants d'automobiles consacrent 10 pour cent de leur budget à vanter leurs produits, il n'y a pas de raison pour que les compagnies de transport n'en fassent pas autant. Les villes de Montréal et de Toronto ont innové en ce sens, et cette dernière ville a sorti une publicité démontrant que l'automobiliste moyen peut économiser 520 \$ par année en laissant sa voiture chez lui la moitié du temps.



Bombardier

ASTRONOMIE

ÇA NE TOURNE PAS ROND POUR GALILÉE

«... et pourtant, elle tourne...» Cette simple phrase devait marquer l'accomplissement d'un divorce: celui de la science et de la religion. C'est Galilée qui, semble-t-il, l'aurait prononcée avec dépit, en aparté, lorsque le pape Urbain VIII le déclara hérétique. Eh bien, le cas Galilée n'est pas réglé car, d'une part le Vatican a récemment décidé de rouvrir son procès et, d'autre part, Stillman Drake, historien des sciences à l'Université de Toronto, et Charles T. Kowal, astrophysicien à Caltech, ont relevé dans les notes du légendaire physicien et astronome des données qui pourraient bien bouleverser certains faits, jusqu'ici pris pour acquis, à propos de notre propre système solaire.

Avec la réouverture de son procès au bout de quelque 300 ans, à la suite des conclusions du concile œcuménique Vatican II, on pourrait croire de Galilée qu'il a toutes les chances de revenir dans les bonnes grâces de l'Église; mais il pourrait, par contre, souffrir plus qu'on

ne le pense d'une analyse rigoureuse de ses théories sur le mouvement de la Terre.

Ce génial homme de science fut en effet l'un des plus ardents défenseurs de l'héliocentrisme copernicien. Ses preuves tenaient toutefois plus de l'intuition que de la science qu'il défendait... Il justifiait ses prétentions à l'aide de deux phénomènes: le mouvement des taches solaires et les marées. Il avait observé, ainsi que plusieurs autres astronomes, que les taches solaires ne se déplaçaient pas en ligne droite à la surface de l'astre, mais plutôt en cercles saccadés. Il en conclut avec justesse que ce phénomène était dû au mouvement relatif des deux corps, et donc, que la Terre tournait autour du Soleil. Malheureusement, sa conclusion est invalide puisqu'on peut tout aussi bien expliquer le phénomène en disant que le Soleil tourne autour de la Terre, à la condition que l'axe du Soleil reste parallèle à lui-même, comme c'est effectivement le cas.

Quant au mouvement des marées, il n'explique même pas avec exactitude le phénomène qu'il tente de prouver. Selon Galilée, tout point sur la Terre est soumis à deux mouvements: la rotation de la Terre sur son axe et la révolution de la planète autour du Soleil. La face terrestre qui s'éloigne du Soleil se déplace dans la même direction que le mouvement de la révolution. Ainsi, les deux vitesses s'additionnent la nuit, créant une force supplémentaire sur la partie de la Terre qui se trouve dans l'ombre.

Pendant le jour, les deux forces s'opposent. Les terres se déplacent donc plus rapidement la nuit que le jour, forçant l'eau de la mer à déborder sur les côtes. Si c'était vrai, il devrait y avoir une marée par jour. Il y en a deux.

La réhabilitation formelle de Galilée déborde ces simples preuves, et le «coupable» est plus un symbole de la science en général qu'un cas particulier. Si ce débat ouvre la porte à de nouvelles interrogations, certains résultats de Galilée, par contre, pourraient bien bouleverser quelques thèses contemporaines.

Depuis sa découverte en 1846, la planète Neptune n'a

pas effectué une révolution complète puisque cela lui prend 165 ans. Cette «paresse» prive les chercheurs d'informations, laissant subsister certaines incertitudes sur son orbite.

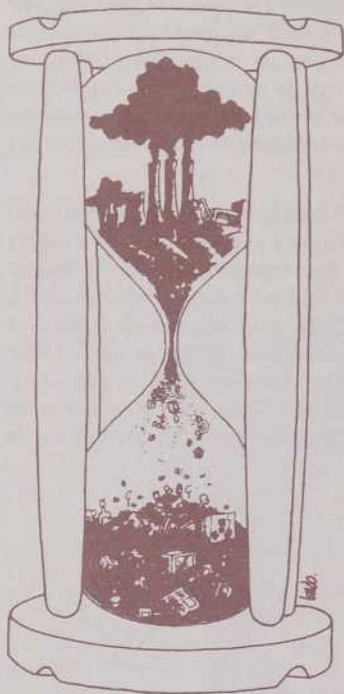
En fouillant dans le journal de Galilée, on a découvert qu'il avait, à son insu, observé et mesuré la position de Neptune, qu'il croyait être une simple étoile. Mais, si les mesures de Galilée sont fiables, ce que Drake et Kowal ont tenté de démontrer, la position que nous livre l'astronome italien se trouve un arc/minute, ou 1/60e de degré, déplacée par rapport aux calculs fournis par la théorie contemporaine. Pour la mécanique céleste, cette différence est importante. Une révision des calculs serait donc nécessaire. Et, s'il n'y a rien dans les calculs qui permette d'expliquer cette disparité, l'existence d'une autre planète pourrait tout éclaircir. Selon les premières estimations, elle serait située à environ 2,4 milliards de kilomètres au-delà de Pluton, et effectuerait une révolution complète tous les 1 000 ans.

De plus, au dernier congrès de la Société américaine d'astronomie, les chercheurs ont annoncé que la masse de Pluton, maintenant calculée avec précision, depuis la découverte récente de son satellite, ne pouvait rendre compte des anomalies décelées dans les orbites des planètes extérieures.

Tous ne sont pas d'accord. Par exemple, dans la revue *Nature*, où l'article de Drake et Kowal a été publié, plusieurs astronomes ont fait part de calculs selon lesquels la seule explication possible serait des erreurs d'observation de la part de Galilée. La science aura cette fois-ci à se réconcilier avec elle-même. Chose certaine, ce sont là des débats qui auraient sûrement plu à Galilée, car, semble-t-il, sa prétention n'avait d'égale que l'audace de son intelligence!

Jean-Pierre Marquis

MAINTENANT OU JAMAIS



- Pluies acides
- Déchets toxiques
- Énergies polluantes

LA SOCIÉTÉ POUR VAINCRE LA POLLUTION

*s'en occupe depuis 10 ans
avec votre aide*

ENVOYER VOS DONS À:

S.V.P.
C.P. 65 Succ. Place d'Armes
Montréal Québec H2Y 2T1
(514) 844-5477 844-1446

Nom: _____

Adresse: _____

Téléphone: _____

Montant inclus: _____ Reçu (min \$25)

TECHNOLOGIE

UN GRUYÈRE QUÉBÉCOIS

Gruyère du Québec, Fromage de Hollande du Québec, Brie du Québec,... On trouve sur les rayons de nos épiceries de plus en plus de fromages dont le nom rappelle ceux d'Europe. De goût, ils y ressemblent plus ou moins. Certaines copies sont correctes, d'autres beaucoup moins. Réussir un bon fromage semblable à un autre est en fait bien plus difficile qu'en créer un nouveau. Mais il faut compter avec les modes, les limites de

quotas d'importation, les possibilités nouvelles d'exporter ce genre de fromage vers le reste du Canada et les États-Unis.

Avant tout, il s'agit de trouver une façon rentable d'utiliser les importants surplus de lait du Québec. Cependant, pour que l'opération soit fructueuse, il faut que le fromage produit concurrence vraiment son homonyme européen au niveau de la qualité et que son coût de

production soit le plus bas possible. Aussi, l'arrivée d'un nouveau fromage sur le marché est-elle précédée de sérieuses recherches en laboratoire.

Le projet de fabriquer au Québec des fromages de spécialité, plus complexes que les cheddars, ne date pas d'hier. Vers 1910 déjà, l'École de laiterie de la province de Québec, à Saint-Hyacinthe, expérimentait une sorte de brie sans croûte. Si de tels fromages existent ici maintenant, on le doit surtout à M. Georges Bélanger, un ancien professeur de cette école, devenue par la

suite l'Institut de technologie agricole. M. Bélanger a transmis sa science à la plupart des actuels fromagers québécois. En 1939, il rapportait, d'un stage sur les fromages aux États-Unis, quelques bonnes recettes qu'il expérimentait aussitôt. Malheureusement, ces fromages fabriqués en petite quantité se conservaient mal. Ce n'est qu'au début des années soixante-dix qu'on se remit à étudier le problème.

Le Centre de recherche en sciences appliquées à l'alimentation (CRESALA) de l'Université du Québec à Montréal, en particulier, a contribué à la relance de deux fromages que M. Bélanger fabriquait il y a 40 ans, un gruyère et un fromage de Hollande. Cette fois-ci encore, M. Bélanger était de la partie en fournissant la recette de base et en supervisant les recherches.

Le fromage dit de spécialité, par exemple le gruyère, ne se fait pas avec une baguette magique. La recette de base, très complexe, comporte bien des étapes au cours desquelles le moindre changement dans les proportions ou les températures peut aboutir à un produit fini tout à fait différent.

Entre 1973 et 1975, on effectua des essais de production de ce gruyère dans une fromagerie. Le résultat est un gruyère québécois qui se rapproche du Jarlsberg pris comme modèle de base lors des séances de dégustation.

Le même processus de recherche et de mise au point a été utilisé pour les autres fromages du même genre. Après les goudas, gruyères, bries et autres fromages de renom, les fromagers québécois songent aux fromages fondus dont les Suisses sont les maîtres incontestables sur le marché international.

François Picard

À la librairie des P.U.L.

PLUS DE 20 000 TITRES
DE TOUTES
LES DISCIPLINES

Heures
d'ouverture:
lundi
à vendredi
8h30 à 17h30

Samedi
9h à 17h

DES MILLIERS
DE DISQUES
DE MUSIQUE
CLASSIQUE
ET POPULAIRE

D'INNOMBRABLES
ARTICLES: DU
SIMPLE CRAYON
À LA CALCULATRICE
ÉLECTRONIQUE

Librairie
des Presses
de l'université
Laval,
Pavillon
Pouliot,
avenue de
la Médecine,
Cité
universitaire,
Sainte-Foy

Téléphone:
656-2320



RESTAURATION

NOS ŒUVRES D'ART SE REFONT UNE BEAUTÉ

Les œuvres d'art restaurées au Québec se comptent maintenant par centaines chaque année, alors qu'auparavant, ce travail se faisait au Centre canadien de conservation à Ottawa. Du simple nettoyage d'un meuble aux retouches sur un tableau détérioré, les réalisations du Centre de conservation et de restauration du ministère des Affaires culturelles sont fort appréciées par les musées qui lui font appel. Quand on pense qu'il y a à

peine quatre ans, l'état des collections de plusieurs musées québécois était jugé critique (*Québec Science*, vol. 15, n° 8), on peut dire qu'un grand pas a été fait.

Le centre n'existe officiellement que depuis le 1er avril 1980; il a fallu près d'un an de préparations, de discussions avec le Conseil du Trésor et de mise en place des aménagements avant d'en arriver là. À l'origine de ce vaste projet, on trouve une entente entre les

Musées nationaux du Canada et le ministère des Affaires culturelles. Le ministère avait suggéré de fournir l'espace nécessaire si les Musées nationaux leur prêtaient pour un an le personnel et l'équipement nécessaires à la mise en marche d'un centre de conservation et de restauration. Situé à Québec, le laboratoire a donc commencé par fonctionner avec le matériel prêté, en attendant l'arrivée de celui qui était commandé. En même temps, on procédait au recrutement de personnel spécialisé; ce qui n'a pas été sans mal, étant donné la rareté de ce type de main-d'œuvre à l'échelle mondiale et encore plus au Québec.

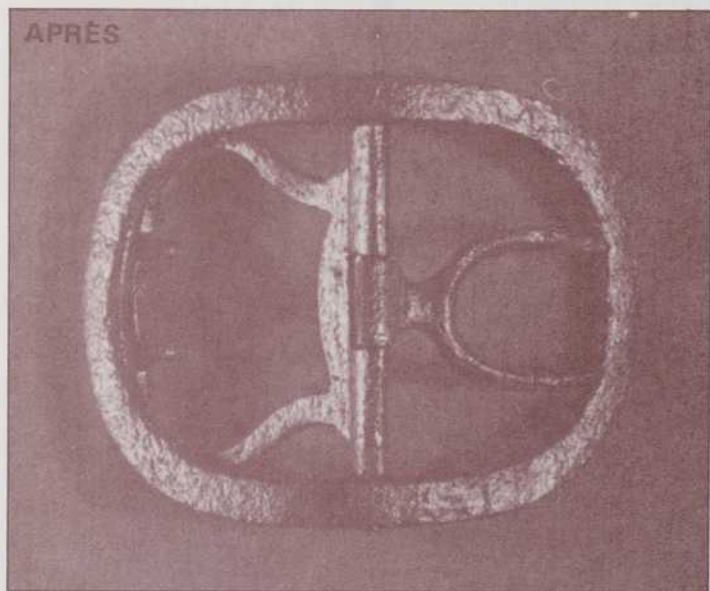
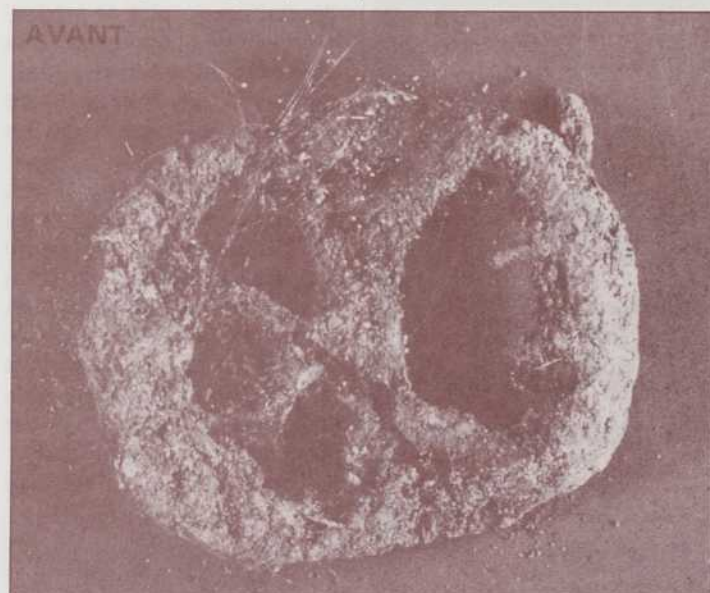
Ce handicap maintenant surmonté, le Centre de conservation et de restauration dispose de quatre spécialistes et de trois techniciens capables de restaurer aussi bien des œuvres sur papier, des peintures ou des sculptures que des objets en textile, en métal, en bois ou en divers autres matériaux. L'équipement comprend, entre autres, des salles d'entreposage, des cabines de pulvérisation où l'on nettoie des objets, un appareil à rayons X, des tables chauffantes.

Pour l'instant, les restaurateurs ont surtout remis en état des tableaux, en particulier ceux de grands peintres québécois

anciens ou modernes. Certains avaient perdu de la matière picturale. Pour d'autres, il s'agissait d'enlever un surplus de vernis jauni et de le remplacer par un vernis incolore, parfois de réparer une toile déchirée ou crevée. Le centre a aussi restauré un grand nombre d'objets d'art populaire ou d'art décoratif. Juste avant une exposition sur l'art victorien au Musée du Québec, on y a même traité 113 meubles ou objets souffrant de maux plus ou moins graves.

Selon Pierre Lachapelle, le fondateur du centre, maintenant directeur du Musée du Québec, ce laboratoire bien équipé et en plein développement ne peut cependant pas faire face à la demande importante des musées et ne peut pas non plus résoudre tous les problèmes. Un comité consultatif aide donc le directeur, M. Laurent Bouchard, à faire le choix le plus objectif possible des priorités. D'un autre côté, tout est mis en œuvre pour satisfaire le client. Ainsi, au cours de l'été, si tout va bien, les trois grandes statues de bronze du monument Hébert, à Québec, devraient subir un traitement spécial, sous une grande tente dressée à cet effet à l'extérieur du centre de restauration.

François Picard



La restauration d'une simple boucle de laiton comme celle-ci nécessite plusieurs heures de travail.

LA DERNIÈRE COURSE DES CHEVAUX

Même morts, nos chevaux galopent. Vite et loin qui plus est. La majeure partie de la viande qui provient des 75 000 bêtes abattues chaque année au Canada est en effet exportée vers des pays où le consommateur ne fait pas la fine bouche sur «la plus noble conquête de l'Homme» — qui est peut-être aussi la plus coûteuse au gastronome, puisque le bifteck de cheval se vend une quinzaine de dollars le kilo en France, et presque le double au Japon, nos deux principaux clients. À noter que nous consommons à peine cinq pour cent de la viande de cheval que nous débitons dans nos abattoirs spécialisés.

Pour que cette viande soit rouge à souhait, il faut qu'elle provienne d'un animal d'au moins cinq ans. Il serait donc très onéreux de l'élever uniquement pour la boucherie. En fait, ce sont les bêtes d'équitation qui fournissent l'essentiel des sujets qui passent à l'abattoir. On dit même que ce sont les chevaux de course qui donnent la chair la plus fine et la plus tendre. Comme on dit: pur sang ne sait mentir...

MATHÉMATIQUES

L'AGONIE D'UN IMMORTEL

Nicholas Bourbaki est un « mathématicien » né de la guerre 1914-18 et d'un vif désir de remettre en question l'enseignement traditionnel du siècle dernier. À sa naissance, il ne visait rien de moins que l'immortalité. En 1939, il publiait le premier fascicule des *Éléments de mathématiques*, un traité ambitieux qui disait prendre les mathématiques à leur début et donner des démonstrations complètes. À sa publication, ce fascicule était signé M. Bourbaki, personnage inconnu jusqu'alors des scientifiques. Chose étonnante, on n'y retrouvait aucune démonstration, mais plutôt un ensemble de résultats de la théorie des ensembles, un simple récapitulatif de théorèmes connus.

Et qui était donc cet auteur ? Jusque-là le nom de Bourbaki avait été employé à diverses reprises comme pseudonyme par des étudiants farceurs, sans qu'on puisse vraiment en déterminer l'origine. Mais cette fois-ci, c'était sérieux ! À la fin du 19^e siècle et au début du 20^e, l'école des mathématiciens français était particulièrement brillante. Toutefois, la guerre avait découragé de nombreux chercheurs, et la situation de la recherche en mathématiques pendant les années vingt ne laissait pas entrevoir un avenir très reluisant. C'est alors qu'un groupe de jeunes mathématiciens prit l'habitude de se réunir pour réfléchir sur l'orientation des mathématiques, sur la manière de les enseigner et surtout sur le moyen de mettre en valeur leur structure fondamentale. C'est ainsi que germa l'idée d'écrire un traité de mathématiques qui décrirait toutes les mathématiques en donnant toutes les démonstrations et cela de la façon la plus théorique possible.

Ils se mirent donc courageusement au travail... et ne tardèrent pas à rencontrer certaines difficultés. La méthode de travail était particulièrement exigeante. Ce n'est qu'au terme de longues discussions, suivies

de minutieuses vérifications que chaque chapitre recevait l'approbation collective. L'œuvre finale était signée Nicholas Bourbaki ! C'est ainsi qu'à ce jour, malgré la lenteur et la difficulté de l'écriture, Bourbaki a publié une quarantaine de fascicules, et une dizaine de nouveaux s'ajoutant aux nombreuses rééditions, pourraient voir le jour d'ici 1990.

Toutefois, pour certains, ce succès n'est qu'apparent : quoiqu'il ait atteint son but dans divers domaines des mathématiques, Bourbaki est loin d'avoir réussi à parler de toute « la mathématique », et certaines branches ont dû être abandonnées, car les outils développés pour parler de certains sujets ne convenaient pas pour les autres, où il aurait fallu repartir à zéro. D'autre part, pour ce qui est de l'enseignement des mathématiques, malgré l'enthousiasme du début pour une approche très théorique, il semble que, par la suite, cette même approche théorique ait souvent découragé les jeunes chercheurs, qui n'arrivaient plus à faire les liens entre les démonstrations des théorèmes et leurs applications. C'est pourquoi l'enseignement des mathématiques, qui s'était très « bourbachisé » pendant les années cinquante, s'éloigne aujourd'hui de plus en plus de cette optique, pour revenir à un enseignement plus concret. À tel point que dans les milieux universitaires, Bourbaki est pratiquement délaissé.

De nombreux mathématiciens, parmi les plus prestigieux ont collaboré à l'œuvre de Bourbaki. À l'âge de 50 ans, on se retire pour laisser la place aux plus jeunes. Pourquoi alors Bourbaki ne rajeunit-il pas ? C'est qu'on tient à tout prix à respecter le but que Bourbaki s'était fixé lors de sa création, sans tenir compte du fait qu'ainsi Bourbaki vieillit inévitablement, pour ne pas dire qu'il est en train de s'éteindre.

Danielle Ouellet

ABRIS

« PARATONNERRES »

Une voiture, une bâtisse métallique ou un paratonnerre constituent les meilleurs dispositifs de protection contre la foudre. Dans son bulletin de janvier 1981, le Conseil canadien de la sécurité avertit ses lecteurs des dangers de l'électrocution. Composé de courtes décharges d'électricité entre les nuages et le sol, un éclair peut avoir une intensité de courant de dizaines de milliers d'ampères, de quoi tuer un individu « sur le champ ». Curieusement toutefois, la trajectoire du courant dans l'organisme est tout à fait inattendue. Il semble que la résistance physiologique au passage du flux électrique varie avec les individus. La santé, la taille et même le sexe ont une influence... Dans les mêmes conditions, plus la personne est petite, plus le danger augmente. L'effet est une fois et demie plus important chez la femme que chez l'homme. Ces différences de réactions, combinées au trajet erratique des décharges, expliquent les situations bizarres dans lesquelles se retrouvent les victimes : complètement déshabillées, brûlées superficiellement, temporairement paralysées, cheveux dressés sur la tête... À éviter le plus possible : les grands champs plats, les cabanes en bois et les marécages.

A.D.

Pour l'impression
de vos volumes

IMPRIMERIE
Les Éditions Marquis Ltée

305 est, boul. Taché
Montmagny

(418) 248-0737
(514) 866-0774

MÉDECINE

LE COURANT QUI SOUDE

Les solutions les plus efficaces sont souvent les plus simples. Ainsi, les personnes aux prises avec une fracture qui résiste à tout traitement, à la suite d'un accident d'automobile, de motocyclette, de ski ou d'une simple chute, ont maintenant un nouvel espoir grâce à... l'électricité!

C'est en tout cas ce que tendent à démontrer les résultats d'un nouveau traitement utilisé par le Dr André Beaupré à l'hôpital de l'Enfant-Jésus à Québec. En effet, sur dix cas traités jusqu'à maintenant, un seul a résisté, alors que les neuf autres complications ont été enrayerées en moins de six mois!

La clé de ce traitement: la stimulation de la croissance de l'os par un champ électromagnétique de faible intensité. Il s'agit de placer un électroaimant au site de la fracture, autour du membre emplanté, et de brancher l'appareil pendant 20 heures par jour! Comme cette thérapie dure de six à huit semaines, selon qu'il y a infection ou pas, et demande l'immobilisation du patient, on comprend qu'elle ne soit utilisée que dans les cas où toutes les autres tentatives (greffes osseuses, plaques métalliques) ont échoué, soit moins de un pour cent des fractures.

Aussi révolutionnaire que puisse paraître l'idée, on trouve dès 1841 les premières tentatives d'utilisation du courant électrique pour la guérison des

fractures non consolidées. Mais, ce n'est que depuis 25 ans que la recherche sur les propriétés bioélectriques de l'os ont commencé à donner des résultats, démontrant un lien entre le stress mécanique subi par un os et les potentiels électriques qu'il engendre.

En effet, alors que les Japonais ouvraient la route dans les années 50, en découvrant la distribution des charges positives et négatives dans un os soumis à une déformation, l'Américain C.A. Basset trouvait un peu plus tard que la polarité de l'os soumis à un stress était déterminée par le sens de l'incurvation. Les charges négatives se concentrent au niveau de la zone de compression et du cal osseux (côté concave), tandis que les potentiels

positifs se situent du côté convexe, dans la zone de tension, et ce, tant dans l'os mort que dans l'os vivant.

En découvrant enfin que l'ossification se faisait toujours du côté de la polarisation négative, donc du côté concave, il ne restait qu'un pas à faire pour penser à stimuler électriquement la croissance osseuse. Plusieurs techniques ont donc été mises au point au cours des années 70 pour augmenter la vitesse de guérison des fractures. Deux d'entre elles consistent à implanter des électrodes négatives directement dans l'os, au site de la fracture (méthode invasive) ou dans la peau, au-dessus de la fracture (méthode semi-invasive).

Mais comme elles nécessitent une chirurgie et augmentent du fait même le danger d'infection, on a eu l'idée d'appliquer un traitement complètement externe grâce à un champ

magnétique, et un appareil a été mis au point à Calgary par le Dr de Hass. C'est cet appareil qui est utilisé à titre expérimental par le Dr Beaupré.

« Nous ne savons pas encore très bien par quels mécanismes le champ magnétique agit de façon aussi bénéfique », dit cependant le Dr Beaupré. Voyant l'effet certain de l'électricité sur l'ostéogénèse (croissance des os), les chercheurs ont d'abord cru à un effet direct et négatif sur la croissance des bactéries. Or, une étude faite en 1980, à Québec, par un étudiant en médecine, Denis Archambault, et les docteurs Beaupré et Suzanne Lambert, a révélé qu'il n'en était rien. Par contre, si le champ magnétique n'empêche pas les bactéries de se multiplier normalement, il est possible qu'elles perdent de la virulence et deviennent plus sensibles aux moyens de défense de l'organisme, ce qui expliquerait le succès du traitement.

Mais, pour l'instant, l'hypothèse la plus sérieuse reposerait sur l'effet local, où l'on note une amélioration de la circulation sanguine et des moyens de défense au site de l'infection, jointe à la stimulation de l'ossification. Dans certains cas, la combinaison de la stimulation électromagnétique avec le traitement chirurgical, qui consiste à remplacer l'os mort et infecté par de l'os jeune et vivant, semble expliquer les résultats obtenus.

Marcel Arteau

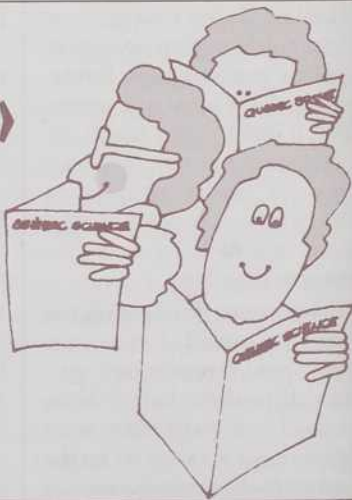


L'appareil utilisé à titre expérimental par le Dr Beaupré permet de stimuler la croissance de l'os grâce à un champ électromagnétique de faible intensité.

Partageons nos « CONNAISSANCES »

GRATUIT

Recevez **gratuitement** l'index décennal de *Québec Science*, d'une **valeur de 3,95 \$**. Il vous suffit pour cela d'être parmi les 2 500 premiers abonnés à nous faire parvenir le nom et l'adresse de trois de vos connaissances qui pourraient trouver autant d'intérêt que vous au magazine *Québec Science*.



SANTÉ

UNE DOUCEUR DANGEREUSE

Si l'eau qui coule de vos robinets tache la vaisselle et ne fait que piètrement mousser le shampooing, ne vous précipitez pas forcément pour installer un adoucisseur d'eau. Car l'eau dure protège votre santé, notamment en prévenant les maladies cardio-vasculaires.

Mis en évidence pour la première fois il y a une vingtaine d'années, le «facteur eau» est aujourd'hui reconnu comme un phénomène de santé publique d'une importance non négligeable. Dans de nombreux pays occidentaux, on a pu en effet montrer que ces maladies frappent plus souvent dans les régions où l'eau de boisson est douce, c'est-à-dire pauvre en calcium et en magnésium, que dans les régions où elle est dure. Les études américaines et anglaises font invariablement mention de cette surmortalité, dans des proportions allant de 15 à 76 pour cent.

Mais qu'est-ce qui explique au juste le «facteur eau»? Un effet nocif de l'eau douce? Un effet bénéfique de l'eau dure? Selon les auteurs d'une étude publiée récemment par le Conseil national de recherches du Canada, étude qui passe en revue l'ensemble des travaux effectués sur la question, c'est le magnésium qui présente la corrélation la plus importante avec la santé humaine, et non pas les autres agents de «dureté» de l'eau.

Le magnésium, rapportent les auteurs de l'étude, joue un rôle essentiel dans l'organisme, particulièrement au niveau du muscle cardiaque, dont il contribue directement à régulariser le processus de contraction et de relaxation. Un relevé effectué en 1975 à partir d'autopsies, par l'un des auteurs du rapport, T.W. Anderson, a par exemple montré que les cœurs de sujets décédés de maladies ischémiques contenaient 22 pour cent moins de magnésium que les cœurs de sujets non cardiaques. En même temps,

on pouvait constater que les cœurs de personnes qui vivaient dans des régions à eau douce contenaient 6 à 7 pour cent moins de magnésium que les cœurs des résidents de régions à eau dure. D'ailleurs, les études cliniques et expérimentales ont mis en évidence le rôle du magnésium dans la prévention des arythmies cardiaques et dans la protection contre les arrêts et les infarctus.

Toujours selon le rapport du CNRC, le magnésium a encore bien d'autres effets bénéfiques dans l'organisme. Il contribue par exemple à prévenir la formation de calculs rénaux, les fameuses et douloureuses «pierres aux reins». La plupart des calculs se forment à partir de dérivés du calcium, et un déséquilibre entre le magnésium et le calcium en expliquerait l'apparition. Par ailleurs, des carences en magnésium ont été mises en relation avec

l'hypertension, et elles pourraient éventuellement expliquer cette énigme que demeure le syndrome de mort subite du nourrisson.

Pourtant, on a pratiquement noté partout, en Europe comme en Amérique du Nord, une ingestion insuffisante de magnésium par la majorité de la population; les quantités consommées peuvent être jusqu'à 50 pour cent inférieures à la dose recommandée, qui est de 300 à 350 milligrammes par jour pour un sujet adulte. La douceur de l'eau de consommation, on l'a dit, est souvent responsable de ces insuffisances. Mais elle n'est pas la seule à être incriminée.

C'est ainsi qu'on a pu mettre en évidence le fait que les engrais synthétiques dits «complets», qui contiennent en fait de l'azote, du phosphore et du potassium, sont singulièrement incomplets; tout en augmentant les rendements, ils provoquent un certain épuisement des sols, qui se vident des éléments nutritifs absents de l'engrais, parmi lesquels le magnésium. Ce phénomène a

d'ailleurs des retombées troublantes: la zone où l'incidence des calculs rénaux est plus élevée que la moyenne américaine se situe dans la partie sud-est du pays, là où, selon le ministère de l'Agriculture américain, les sols sont les plus pauvres en magnésium. De plus, cette région se caractérise par l'un des plus hauts taux de mortalité par maladies cardio-vasculaires aux États-Unis.

Mais il y a peut-être encore plus significatif. Les techniques modernes de traitement des aliments sont responsables de leur appauvrissement en certains éléments pourtant essentiels. Ainsi, note le rapport, «le sucre, la farine et l'amidon raffinés, ainsi que le riz poli, ne possèdent pratiquement plus de magnésium».

Eau douce et pain blanc: le «facteur magnésium» permet sans doute de mieux comprendre la montée, depuis un peu plus d'un demi-siècle, de certaines maladies de civilisation. Et d'y chercher, peut-être, un remède...

Yanick Villedieu

Les chercheurs de la Société Canadienne du Cancer travaillent sans relâche pour permettre un jour à vos enfants et à leurs descendants de vivre et de s'épanouir dans un monde où ils n'auront plus à craindre cette maladie. Nous avons besoin de votre aide pour vaincre ce fléau qui frappe actuellement une personne sur cinq. Environ un tiers de nos ressources financières provient de legs et de dons divers.

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

Aidez-nous à vaincre le cancer.

**ON NE PEUT
LAISSER
DE PLUS
NOBLE
HÉRITAGE.**

Société Canadienne du Cancer

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

TRANSPORTS

L'EXEMPLE SUÉDOIS

La crise du pétrole a durement frappé la Suède au début des années 70, car ce pays est le plus grand consommateur per capita de pétrole importé au monde. On comprend donc que tous les moyens d'économiser l'énergie y ont été étudiés. Le développement et la rentabilisation des transports en commun interurbains remportent notamment un vif succès grâce à une politique nationale avant-gardiste: la réduction systématique des tarifs.

En 1979, la Société nationale des chemins de fer suédois (SJ) a réduit tous ses tarifs réguliers de 15 pour cent. Ensuite, elle a offert une carte annuelle qui réduisait les nouveaux tarifs de 40 pour cent du lundi au jeudi et le samedi. La réaction du public fut immédiate. Le nombre de passagers augmenta, les

jours de semaine, de plus de 35 pour cent.

Carl Fagerskiöld, directeur du marketing à la SJ, évalue à 60 pour cent des nouveaux passagers ceux qui étaient des automobilistes et à 20 pour cent ceux qui prenaient l'avion et l'autobus, le dernier 20 pour cent étant constitué de personnes qui n'auraient tout simplement pas pu se permettre de voyager autrement. Cette initiative se révèle un moyen efficace de réduire la consommation d'énergie et de rentabiliser les trains de passagers, même ceux de banlieue.

La ligne aérienne intérieure de Suède, Linjeflyg (une filiale de SAS), a pris toute l'industrie du tourisme par surprise à l'automne 1978, en offrant des réductions de tarifs allant jusqu'à 50 pour cent sur la plupart

de ses vols. Dès la première année, le nombre de passagers a augmenté de plus de 45 pour cent, ce qui a transformé le déficit de l'année précédente en un profit appréciable.

En outre, Linjeflyg a passé une entente avec des hôtels et des firmes de location de voitures à travers le pays. Tous les passagers munis de leur billet d'avion se voient offrir une chambre et une voiture pour la moitié du prix régulier. Cet accord de coopération fonctionne comme un charme pour tous les intéressés. Jan Carlzon, président de Linjeflyg, a fait en sorte que prendre l'avion soit à tout le moins aussi simple que voyager en automobile. Il est encourageant de constater que ces résultats étonnants ont été obtenus dans un pays dont le climat, l'étendue géographique, la population et le niveau de vie sont comparables à ceux du Québec. Nous pouvons donc nous en inspirer.

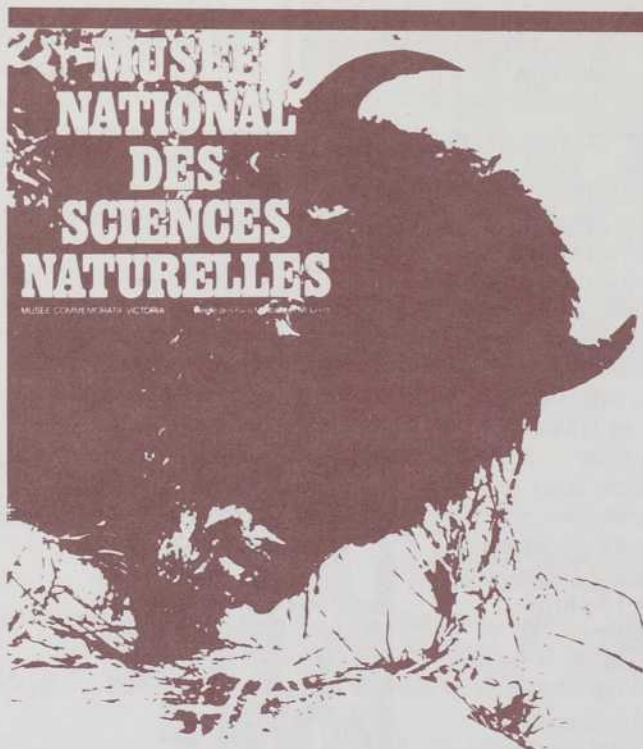
Ce type de coopération peut également s'appliquer aux autobus (cela s'est fait aux États-Unis) ou aux trains. Elle pourrait aussi s'étendre à des chaînes de restaurants ou à d'autres services. Nul doute que l'industrie du tourisme québécois accueillerait favorablement de telles initiatives.

L'infrastructure des transports en commun interurbains est sans doute moins solide au Québec qu'en Suède. Mais la seule façon de l'améliorer est de maximiser son utilisation. Le succès d'une initiative isolée comme la carte estivale «dix jours à kilométrage illimité» de la compagnie d'autobus Voyageur prouve que les Québécois ne demandent pas mieux que de le faire si c'est avantageux. Malheureusement, la façon traditionnelle de gérer le transport interurbain au Québec est, premièrement, l'augmentation des tarifs et, deuxièmement, la diminution de la qualité des services.

Le tarif d'un aller-retour Montréal-Québec par autobus a presque triplé depuis 1970. Il est passé de 9,45 \$ à 28 \$. Pendant la même période, le prix de ce trajet par le train est passé de 9,40 \$ à 30 \$. Et la gare de Québec est si éloignée du centre-ville qu'on doit avoir recours à un autre moyen de transport pour s'y rendre...

Les expériences suédoises démontrent que non seulement nous faisons fausse route, mais aussi que la rentabilisation des transports en commun interurbains n'est pas une utopie et qu'elle pourrait réduire la consommation d'énergie. L'avenir est aux réductions de tarifs. Regarderons-nous ce train passer?

Benoît Legault



Canada

Visitez nos expositions itinérantes dans votre musée local, cherchez nos livres dans votre librairie préférée ou si vous avez des questions sur l'histoire naturelle, écrivez-nous! Venez nous voir quand vous serez dans la région de la capitale nationale. Ottawa K1A 0M8



Musées nationaux
du Canada

National Museums
of Canada

PÊCHERIES UN COUP DE BARRE NÉCESSAIRE



Pêches et Océans Canada

Parce qu'il est de mauvaise qualité, le poisson canadien est boudé par les restaurants McDonald's qui sont les premiers consommateurs de poisson aux États-Unis. Cette triste situation frappe également les prises québécoises, dont plus de un pour cent a été confisqué par les inspecteurs, tellement elles étaient loin de répondre aux normes minimales de qualité.

Le fait est confirmé, autant par les études fédérales que québécoises : la qualité du poisson a continué de baisser au profit de l'augmentation des captures. En pleine restructuration, le secteur des pêches au Québec se prépare cependant à donner un sérieux coup de barre pour redresser cette situation. Ce n'est pas avec la consommation locale (moins de 10 kilos par an par consommateur), mais bien en relevant le défi de la concurrence internationale que les pêcheurs québécois ont une chance de reprendre la bonne voie.

Pour sa part, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation a mis cartes sur table en proposant des normes minimales de qualité, afin de résoudre le problème du poisson avarié. C'est ce qu'il avait déjà fait, il y a quelques années, pour la viande, à la suite des audiences de la CECO.

Quant aux intervenants de l'industrie, les pêcheurs, les

transformateurs et les distributeurs des produits de la mer, ils sont prêts à embarquer dans le bateau. D'ailleurs, plus de 200 d'entre eux participaient, au début du mois de mars dernier à Sept-Îles, à un colloque de deux jours portant sur les normes de qualité des produits de la mer.

Il est vrai que les conditions qui prévalent dans la grande région de l'est du Québec ne sont pas toutes les mêmes. Ainsi, par exemple, les pêcheurs des Îles-de-la-Madeleine peuvent compter sur des installations de transformation modernes, alors que les pêcheurs de la Côte-Nord, eux, se plaignent encore de l'absence de glace et d'eau courante sur les lieux de débarquement. Règle générale, la manutention est toujours archaïque sur un bon nombre de bateaux : certains utilisent encore la fourche pour débarquer le poisson, ce qui est loin d'être une technique efficace et hygiénique. Pas étonnant dans ce cas qu'une grande partie du poisson québécois soit classée comme produit de seconde qualité!

Jusqu'à présent, le programme quinquennal de relance des pêcheries du Québec a surtout favorisé le renouvellement de la flotte. Avec des bateaux mieux équipés pour la conservation, plus rapides, le poisson a des chances d'arriver plus

frais au quai. Par ailleurs, il y a quelques mois, les autorités gouvernementales rendaient public un programme de modernisation des usines de transformation du poisson, représentant des investissements de 22 millions de dollars d'ici 1984.

Or, il semble que ce soit entre ces deux étapes que se pose avec le plus d'acuité le problème de la manutention du poisson. En effet, ce serait au moment du débarquement des prises que la qualité serait mise en danger. De plus, lors des discussions tenues à Sept-Îles, pêcheurs et industriels de la transformation ont semblé se lancer la balle quant à la responsabilité du tri qualificatif (dont dépend la rétribution du travail du pêcheur). Finalement, les intervenants ont convenu de confier cette tâche à une partie indépendante, payée conjointement par le gouvernement, le pêcheur et le transformateur.

Une fois ce problème réglé, la recherche de la qualité des produits de la mer transformé dans les usines de transforma-

tion ou les conserveries repose avant tout sur la volonté de reconquérir un marché si florissant du temps des « vendredis maigres », qui compensaient à l'époque pour la présence de chalutiers-usines étrangers à l'intérieur de la frontière maritime des 200 milles marins.

Autant sur la Côte-Nord qu'en Gaspésie, l'ambition des pêcheurs est davantage orientée vers l'exploitation de la ressource accessible le long des côtes. L'établissement d'usines de transformation dans une région comme celle de Sept-Îles-Port-Cartier constitue déjà une perspective intéressante pour la relance de l'économie locale, durement frappée par la conjoncture mondiale du marché de l'acier. Fait à noter, un certain nombre de mineurs du Nord et de travailleurs d'usine de transformation du minéral pensent à se recycler dans la pêche plutôt que de quitter la région. Ce serait une sorte de « retour à la mer » pour plusieurs travailleurs d'origine gaspésienne.

André Lamoureux

PRÉVENTION À LA CHINOISE

La cuisine chinoise a décidément plus d'une qualité. Certains plats de la province du Sse-Tch'ouan, située au centre-sud du pays, peuvent aider à prévenir les maladies cardiaques. Le mo-er, un champignon au goût musqué utilisé comme ingrédient dans plusieurs plats, est en effet un anti-plaquettaire léger : il retarde la coagulation du sang. C'est cette propriété qui en fait un agent de prévention des complications de l'athérosclérose, une maladie souvent aggravée par la formation accidentelle de caillots sanguins.

Depuis qu'il a publié ce qui était pour lui une découverte dans le *New England Journal of Medicine*, Dale E. Hammerschmidt, de l'Université du Minnesota, n'a cessé de recevoir des témoignages confirmant cette propriété du mo-er, considéré depuis toujours par les Chinois comme un moyen d'« éclaircir le sang ». C'est ainsi qu'en plus d'accroître la longévité, dit le savoir populaire, il combat les maux de tête, causés par la pression sanguine. Par ailleurs, à Hong-Kong, le mo-er est utilisé par les femmes pour prévenir les thromboses post-partum, des accidents de la coagulation qui peuvent intervenir après l'accouchement. Il est également utilisé en médecine chinoise chez les personnes qui ont eu une crise cardiaque, pour éviter une rechute.

Un ingrédient à ajouter au grand livre de la gastro-nomie médicale...

CES CHERS ANCETRES

par Luc Chartrand

Une école marginale

Quelque part entre 1900 et 1905, dans son laboratoire de l'École polytechnique de Montréal, le professeur de chimie et de physique M. Charles Pfister, fit une révélation surprenante à ses étudiants. «Phénomène bizarre, messieurs, déclara-t-il. Le jour où on réussira à briser un atome, on développera une force formidable.» C'était avant qu'Einstein ne publie ses théories sur l'identité matière-énergie et plus de quarante ans avant l'invention de la bombe atomique!

Il y avait alors, dans le petit monde de l'ingénierie francophone du Québec, des gens brillants et assurément en avance sur leur temps, qui s'appliquaient à développer les compétences canadiennes-françaises dans le domaine des sciences industrielles. Dès sa fondation en 1873, l'École polytechnique avait su dispenser un enseignement de qualité et bénéficiait d'un soutien gouvernemental, en plus de représenter, pour ses fondateurs, une œuvre patriotique.

Une seule ombre au tableau, le recrutement. Après la première demi-année de cours, les quatre professeurs formant le personnel enseignant de l'institution durent se contenter de faire passer des examens à... six étudiants! La situation s'améliorera un peu par la suite, mais jusqu'à la Première Guerre mondiale, «Poly» ne produira en moyenne que six ou sept nouveaux ingénieurs par année.

Dès 1874, le principal, Urgel-Eugène Archambault, lança une campagne de recrutement auprès des collèges classiques dans le but évident de remédier à cette lacune. Les directeurs de plusieurs collèges lui manifestèrent leur intérêt, et on lui promit d'orienter vers son école tous les étudiants qui ne seraient pas tentés par les carrières du sacerdoce, du droit ou de la médecine. Le problème, c'est qu'il ne restait personne...

Pour cette raison, la contribution de l'École polytechnique au génie canadien restera symbolique pendant plus de quarante ans. D'ailleurs, l'émergence même d'une telle institution en plein Québec du 19^e siècle fait presque figure d'anachronisme dans la saga tranquille de notre évolution scientifique. À une époque où nous avons la réputation d'être complètement hermétiques aux sciences et surtout aux sciences «dures», l'apparition d'un enseignement supérieur en sciences appliquées apparaît forcément comme marginale.

Pour ceux qui créèrent Polytechnique, le besoin n'en paraissait pas moins évident. Les années voisines de la Confédération marquaient pour Montréal l'entrée dans la révolution industrielle. Au milieu du siècle, la métropole avait été reliée à Portland par chemin de fer; puis, en 1859, on inaugura le pont Victoria, que les Montréalais tenaient alors pour la huitième merveille du monde. Même si cette merveille n'attire pas beaucoup de touristes aujourd'hui, elle représentait à l'époque un ouvrage imposant de génie civil.

Les Montréalais étaient fiers de leur nouveau pont, mais personne n'ignorait que tous les travaux importants jalonnant ce boom économique étaient l'œuvre d'ingénieurs venus d'Angleterre et des États-Unis. On s'inquiétait de cette situation, tant chez les anglophones que chez les francophones. En 1868, William Dawson, principal de l'université McGill, annonça la création d'une école de sciences appliquées et demanda au gouvernement de la soutenir financièrement. «Il nous paraît, écrivait Dawson au premier ministre Chauveau, qu'il y aurait ample place pour une semblable école, avec des leçons données en français.»

Chauveau, qui était en même temps ministre de l'Instruction publique, s'empara de l'idée et tenta de la vendre à l'université Laval en offrant son soutien financier. Il essuya à plusieurs reprises le refus du recteur, Mgr Hamel, qui y voyait à tort ou à raison une menace pour l'indépendance de son institution.

De toute façon, en raison de son développement économique, Montréal constituait un site beaucoup plus approprié. Urgel-Eugène Archambault, membre important de la Commission scolaire catholique de Montréal prit le projet en main et confia la préparation du programme de sciences à un Alsacien, professeur au collège de Terrebonne, Charles Pfister. Celui-ci ira en France pour acheter le matériel de laboratoire et étudier le fonctionnement de l'École centrale des arts et manufactures. Il se rendra ensuite aux États-Unis avec Archambault pour y observer le système américain.

Archambault n'était pas un homme de science, mais il pressentait le rôle qu'elle allait jouer dans l'émancipation économique. «L'établissement d'une école scientifique et industrielle est une œuvre patriotique, écrivait-il. Le meilleur, le plus pur patriotisme, ne s'exprime pas seulement par des paroles, mais particulièrement par des actes. Or, l'établissement de l'École polytechnique est un acte qui, seul, suffit



Archives McGill

Une classe d'étudiants en génie au siècle dernier: des marginaux dans le milieu de l'enseignement supérieur à l'époque.

pour avoir bien mérité de la patrie. (...) Nous manquons dans le pays d'hommes ayant les connaissances suffisantes pour mener à bonne fin une grande entreprise industrielle. C'est dans le but de combler cette lacune que l'École scientifique et industrielle a été créée. N'y aurait-il qu'un seul élève par classe, l'École continuera de la même manière que s'il y en avait trente ou plus et nous avons l'espoir que notre persévérance sera couronnée de succès.»

Le succès, on le sait, sera long à venir. En fait, «Poly» sera longtemps boudée par l'élite québécoise et abandonnée à la persévérance de quelques individus. L'indifférence générale que rencontra cette entreprise, somme toute audacieuse, est assez facile à comprendre.

L'élite de l'époque, souvent calquée sur le modèle du notaire Le Potiron, n'a aucun intérêt à promouvoir la science et la technologie ou, plus largement, l'entrée des francophones dans l'ère industrielle. Un tel bouleversement ne pourrait avoir pour effet que de disqualifier les valeurs culturelles traditionnelles — le bon parler, la maîtrise du latin et du grec, etc. — sur lesquelles la petite bourgeoisie francophone assoit son prestige social. Lorsqu'on peut impressionner le bon peuple en plaçant deux ou trois citations latines dans la conversation, on n'a pas besoin de lui dire que son avenir se trouve du côté de la science.

Un autre problème venait du fait qu'à cette époque, il fallait être particulièrement clairvoyant pour saisir le lien qui existait entre la révolution industrielle et les progrès scientifiques. Pour bien comprendre cette relation, il aurait fallu avoir des notions de sciences économiques. Or, nos premières percées en ce domaine ne surviendront qu'au 20^e siècle, avec la fondation de l'École des hautes études commerciales. Si bien que, jusqu'à la création de Polytechnique en 1873, l'enseignement des sciences au Québec n'avait pratiquement jamais eu d'autre fonction que celle d'agrandir le champ de la culture générale, sans aucune considération d'ordre pratique.

Et puis, il était loin d'être évident que le fait de sortir de Polytechnique avec un diplôme d'ingénieur ait constitué un bon visa pour le Canadien-Français désireux de faire une carrière dans l'industrie. C'est un secret de polichinelle que de dire que les francophones n'ont pas souvent eu la partie facile lorsque venait le temps d'accéder aux postes supérieurs de l'industrie. Pendant longtemps, les diplômés de «Poly» furent relégués aux franges du monde de l'ingénierie. En 1881, l'École avait cumulé 33 inscriptions. Sur ce nombre, 12 étaient encore étudiants, 11 pouvaient être classés comme drop-out, et on comptait 10 diplômés. Six d'entre eux travaillaient aux Travaux publics à Ottawa, un était décédé, un autre «en disponibilité»; un chanceux était devenu professeur à l'École, et finalement, un seul avait trouvé un emploi industriel, comme membre d'une expédition au Manitoba.

Dans ce contexte, on comprend pourquoi un bon nombre des francophones aient choisi d'étudier le génie à l'université McGill plutôt qu'à Polytechnique. On ne saurait les blâmer d'avoir préféré entrer sur le marché du travail par la porte d'en avant, plutôt que par l'escalier de service...

LE LIVRE DU MOIS

Ivan
Illich
*Le travail
fantôme*

Seuil

LE TRAVAIL FANTÔME

Ivan Illich
Éditions du Seuil
Paris, 1981, 161 pages
12,95 \$

Dans la lignée de ses essais critiques sur la société industrielle, Ivan Illich nous revient aujourd'hui avec une dénonciation, plus subtile des activités individuelles qui, bien que non rémunérées, alimentent de plus en plus la machine économique des sociétés modernes.

Même dans sa vie privée, nous dit-il, l'individu voit ses efforts enrégimentés par un système qui les transforme en gestes de consommation. Une masse croissante d'activités, occupant les périodes sans emploi ou les moments de loisir et non reconnues comme travail parce que volontaires et sans salaire, compte aujourd'hui au nombre des facteurs de production sans lesquels l'économie des sociétés industrialisées ne peut survivre.

Le phénomène de l'entretien domestique est déjà bien connu comme tel et a été largement dénoncé par les mouvements féministes: le travail de la «ménagère» est la forme la plus ancienne de travail non payé, générateur d'un secteur de consommation des plus dynamiques et, pour cette raison, essentiel à la bonne santé économique d'une nation. Graduellement, qu'elles soient domestiques ou communautaires, toutes les facettes de la vie à l'extérieur du bureau ou de l'usine sont atteintes par cette nécessité du «travail fantôme». Alors que la diminution des heures de travail officiel devait conduire les sociétés vers l'ère des loisirs, on assiste plutôt à un transfert des activités vers un travail «fictif», non payé mais encore soumis aux règles du jeu de la société de consommation. Le «jardinier urbain à ses heures», qui s'empresse d'acheter l'équipement complet du parfait jardinier (terre fertile, outils, engrais, contenants...) est un autre exemple de travailleur fictif. Son passe-temps, produire des aliments, est devenu une activité de production comptabilisée dans le PNB, même si aucun salaire n'a été versé directement. C'est le comble de l'efficacité économique: un travailleur qui accepte volontairement de contribuer à la production sans être rémunéré et engendre ainsi de nombreux salaires dans des secteurs connexes! Selon Illich, déjà plus du tiers de la production économique des nations avancées serait due à ces activités non rémunérées. Illich affirme même qu'au tournant du siècle, nous deviendrons les travailleurs fantômes d'une gigantesque usine de production en série d'activités pour gens en quête de loisirs «productifs».

Pour contrer cette «colonisation» sournoise de nos vies personnelles par une économie tentaculaire, Illich avance l'alternative des activités de subsistance, tournées vers une quête continue et sévère de l'indépendance du marché. Pour qualifier ces gestes subtilement distincts du travail fantôme, Illich propose de «réactiver» le terme «vernaculaire»: l'expansion du «domaine vernaculaire» doit se faire au détriment de «l'économie fantôme». Pour Illich, le mot «vernaculaire» désigne «les actions autonomes, hors marché, au moyen desquelles les gens satisfont leurs besoins quotidiens, actions échappant par leur nature même au contrôle bureaucratique...» On est loin du studio commercial de conditionnement physique, de la boutique pour bricoleur averti ou de la maison en pièces détachées pour constructeur amateur. Pour connaître les trajectoires qui nous permettront d'échapper à cet enrôlement comme travailleur volontaire non rémunéré, ou du moins pour se rendre compte de sa situation de victime consentante, la meilleure façon reste probablement de se référer à la thèse de Illich dans son dernier livre: *Le travail fantôme*.

André Delisle

PARUTIONS RÉCENTES

LA RÉPUBLIQUE DES SONDAGES



Alfred Max
Gallimard, collection Idées
Paris, 1981, 190 pages
4,95 \$

En 1936, le jeune George Gallup prévut la réélection de Roosevelt à partir d'un échantillon de 1 500 Américains, alors qu'un grand magazine, se basant sur les réponses postales de deux millions de ses lecteurs clamait l'inverse. Exemple classique et triomphaliste de la fiabilité de l'instrument «sondage».

Dans un petit livre d'à peine 200 pages, Alfred Max nous livre un raccourci valable de l'utilisation des sondages dans le domaine politique et particulièrement électoral. Il survole rapidement les fondements mêmes de la science de l'échantillonnage et des techniques d'administration des sondages, confiant sans doute que de tels livres abondent, pour concentrer son tir sur la dynamique même des ascensions et chutes des hommes politiques en regard des courbes de popularité issues des sondages. Puisant ses exemples autant en France qu'aux États-Unis, Max trace un historique, peut-être trop anecdotique, de la confrontation des Nixon, De Gaulle, Carter, Mitterrand, Giscard, Johnson, etc., avec les opinions publiques de leurs pays à divers moments.

Le lecteur y retrouvera aussi des esquisses de réflexions sur les liens étroits entre, d'une part, le contenu électoral et politique issu des sondages et, d'autre part, les techniques de vente télévisées d'un candidat. Il existe, aux États-Unis, des livres et des articles très spécialisés sur ces sujets. Max aurait pu lui aussi s'attarder un peu plus à certains paramètres propres à tel ou tel pays ou système politique, par rapport à l'utilisation plus fondamentale des sondages. Il aurait eu aussi avantage à relativiser son approche, ce que le lecteur québécois doit faire pour transposer les données de son livre.

D'un angle plus moral, l'auteur nous livre des réflexions, ma foi, juteuses et à point, sur l'insertion

souhaitable du sondage dans le processus de choix démocratique. Comme d'autres l'ont fait avant lui, il met en lumière les effets multiples, souvent contradictoires, des sondages tels que diffusés: *bandwagon effect*, *underdog effect*, qui s'inversent; effet de démobilisation, qui joue tant pour le vainqueur présumé trop puissant que pour le futur perdant trop délavé. Et surtout, il faut que les hommes politiques apprennent à composer avec les sondages, au sens où ces derniers ne fixent pas l'opinion publique, qui demeure coulante et mobile.

La conclusion de Max est que les sondages doivent constituer une donnée parmi d'autres dans un processus dynamique qui se nomme la prise de décision politique. C'est là leur poids et leur limite.

Après bien des livres et des réflexions sur les mœurs politiques, le célèbre politologue Jean Meynaud disait un jour à ses étudiants: «Au fond, j'en viens à penser que les gens votent pour celui dont la moustache ressemble à celle du portrait du grand-père sur la chemise».

Michel Lemieux

DE L'ÉCHEC SCOLAIRE À L'ÉCHEC DE L'ÉCOLE: LES SACRIFIÉS

Jean Gaudreau
Éditions Québec/Amérique
Montréal, 1980, 280 pages
12,95 \$

«Dans le domaine de l'éducation, l'écologiste normal, au sens «pathologique» du terme, décrit celui qui ne présente aucun signe distinctif. L'insignifiant quoi! L'écologiste ni trop gêné, ni trop turbulent, ni trop brouillon, etc., finit bien malgré toutes ces absences de particularités, par se distinguer des autres de quelque façon. Une définition du normal, par son contraire, ne peut nous mener bien loin sur la voie de solutions pratiques au problème des échecs de l'apprentissage ou de l'adaptation scolaire.» (page 45). Cerner les facteurs de l'adaptation scolaire, trouver des solutions, le problème crée des urgences puisqu'au Québec il y a près de 100 000 élèves que notre système regroupe sous l'étiquette «en difficulté d'adaptation et d'apprentissage». L'ouvrage de Jean Gaudreau paraît donc à ce moment crucial où l'on doit s'interroger sur les causes de cette inadéquation et sur les services mis à la disposition des enfants qui en sont victimes.

L'ouvrage est de qualité et l'un de ses premiers mérites est de présenter une synthèse, incluant de nombreuses recherches québécoises sur cette problématique

de l'enfance inadaptée. Jusqu'à ce jour, en effet, nous devons la grande majorité du temps nous référer à la littérature américaine. Manifestant une stricte rigueur scientifique, l'auteur arrive à détruire certains mythes: «Les enfants d'aujourd'hui n'écrivent pas plus mal que les écoliers d'antan» (page 20); à susciter la réflexion et à amener le lecteur à se poser les bonnes questions: quels sont donc les facteurs de l'inadéquation, comment l'école contribue-t-elle à générer des échecs aussi bien dans le rendement que dans le comportement des enfants?

Cette rigueur scientifique n'empêche nullement l'auteur de laisser émerger ses opinions personnelles parfois avec humour, parfois avec un certain cynisme. Les maillons faibles de notre système sont dévoilés: utilisation abusive des tests pour fins de classification des élèves, formation trop psychologisante de nos enseignants, classes spéciales où l'on regroupe entre eux les élèves présentant des problèmes de comportement: «Force nous est d'admettre que le concept de «mésadaptation socio-affective» a été créé de toutes pièces par l'administration scolaire pour des fins de classement; sur le plan clinique aussi bien que du simple bon sens, il ne correspond à aucune réalité tangible.» (page 128).

Toute cette compilation de faits, de recherches mène Jean Gaudreau à constater que l'école n'opère pas réellement pour les enfants: «L'école est au service, non pas d'une classe spéciale particulière comme le soutiennent les communistes, mais au service de l'État. Il suffirait qu'elle se mette simplement au service des enfants.» (page 185). Des solutions? Jean Gaudreau nous propose celle d'une école unique, l'adoption d'un système d'enseignement sans voies spéciales. On regrette cependant que l'auteur n'ait élaboré davantage ce concept dans le dernier chapitre du volume. Somme toute, c'est un excellent ouvrage synthèse, cependant, une ombre au tableau le texte est souvent complété par des citations en langue anglaise sans qu'aucune traduction ne soit offerte au lecteur.

Georgette Goupil

LA MATIÈRE AUJOURD'HUI

Interviews réalisées par
Émile Noël

Le Seuil, collection
Points-Sciences, Paris, 1980
249 pages, 6,95 \$

Pourquoi la matière s'est-elle substituée au vide? Question essentiellement métaphysique, à laquelle seule la philosophie ou la religion peut apporter une

«réponse». Toutefois, si vous voulez savoir comment cette matière est apparue et comment elle se comporte, la science peut avancer, sinon des réponses complètes, du moins des débuts de solution. La lecture de *La matière aujourd'hui*, transcription de 14 entretiens avec des scientifiques, réalisés pour Radio-France, permet au lecteur de se faire une assez bonne idée des certitudes et interrogations des scientifiques d'aujourd'hui face à la matière.

La notion de la matière que l'on possédait autrefois, déduite surtout de l'expérience sensorielle, a été complètement remise en question avec la connaissance scientifique que nous en avons de nos jours. Au début du 20^e siècle, l'avènement de la physique corpusculaire et l'arrivée de la théorie quantique ont ébranlé les certitudes acquises au fil des siècles. Dans cette série d'entretiens, après une introduction historique et épistémologique montrant l'évolution du concept de matière, on aborde les aspects structuraux de la matière. Particules, noyaux, atomes, quarks, matière-antimatière figurent au menu. On s'intéresse également aux formes microscopiques habituelles de la matière: les trois états (solide, liquide et gazeux), les états intermédiaires, les plasmas, la turbulence, et enfin, à la technologie des matériaux. Le tout se termine avec brio par une discussion philosophique sur la matière et la réalité.

Malgré les répétitions inévitables dans ce genre d'ouvrage constitué à partir d'interviews radiophoniques, *La matière aujourd'hui* est un livre qui, malgré l'aridité du sujet, est de lecture facile et enrichissante.

Claude de Launière

Derniers Livres Reçus

Sur l'aménagement du temps. Essais de chronogénie
 Collectif

Denoël/Gonthier, collection
Médiations, Paris, 1981
278 pages, 6,95 \$

L'inhibition de l'action
 Henri Laborit
Masson, Paris/Les Presses de l'Université de Montréal
Montréal, 1980
214 pages, 29,00 \$

Les mangeurs de momies. Des tombeaux d'Égypte aux sorciers d'Europe
 Roland Pécout
Belfond, collection Initiation et Connaissance, Paris, 1981
174 pages, 19,50 \$



CŒUR EN TUBE



Un cœur artificiel, de la grosseur d'un cœur humain adulte vient d'être approuvé par une commission de contrôle formée de 13 membres du Collège de médecine de l'université de l'Utah. Fait d'aluminium et de plastique, ce cœur est le résultat de plus de 20 années de recherches effectuées par M. William J. Kolff et des chercheurs de cette université. Il fonctionne à l'aide d'une pompe qui est implantée dans la poitrine, mais actionnée par une source extérieure reliée au patient par deux tubes de deux mètres de long! L'emploi de ce cœur est sujet à l'approbation finale de la *Food and Drug Administration*.

POMPES À POIDS

Si une équipe de recherche de l'école de médecine de l'université Harvard dit vrai, on aurait une première indication comme quoi l'obésité serait due à une déficience cellulaire et non à l'abus de nourriture. Dans les cellules existe un mécanisme connu sous le nom de «pompe à sodium», qui commande le transfert du sodium et du potassium à travers la membrane cellulaire. Selon ces chercheurs, ces «pompes», dont le fonctionnement requiert beaucoup d'énergie, n'existent pas en même nombre dans les cellules de tous les individus. Ainsi, supposent les chercheurs, les personnes qui en possèdent un moins grand nombre dépense-

raient moins d'énergie que les autres, et auraient tendance à prendre du poids. Il faudra cependant d'autres études avant de pouvoir confirmer leur hypothèse. (*New England Journal of Medicine*)

BALLONS DE BOIS

La compagnie Piasecki Aircraft of Canada Limited fait construire actuellement aux États-Unis un vaisseau aérien qui combine les qualités du dirigeable et celles de l'hélicoptère. L'appareil comprend quatre hélicoptères de 1 525 chevaux, reliés par une structure rigide à un dirigeable à armature flexible. Ce dernier consiste en une enveloppe remplie d'hélium, d'un volume de 28 000 m³. L'ensemble fait 34 m de haut sur 45 m de large et peut transporter une cargaison de 22 000 kg à une vitesse de 60 nœuds. Ce dirigeable sera utilisé dans les industries du bois, du gaz et des ressources naturelles, pour le transport de ces matières premières et pour la récolte aérienne du bois. On prévoit que l'appareil sera prêt en 1982.

SCIENCE ET PAIX

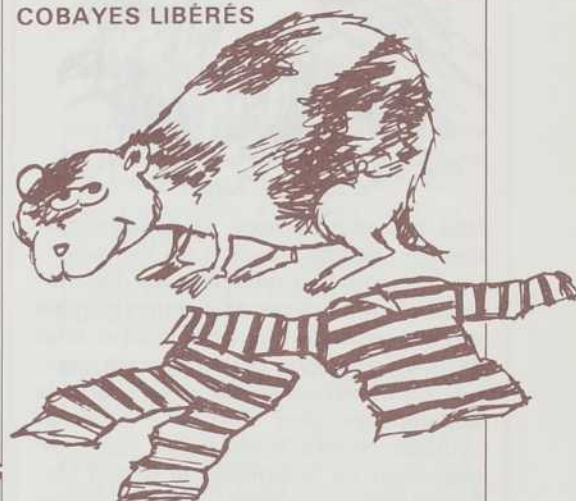
Des scientifiques canadiens tentent de mettre sur pied une organisation pour l'application de la science à des fins pacifiques. Le président de *Science for Peace*, M. Eric Fawcett, physicien de l'université de Toronto, résumait récemment les objectifs du groupe: la sensibilisation des scientifiques et l'éducation du public quant aux risques de destruction massive que représenterait un conflit faisant appel à la technologie moderne. Ces scientifiques, appartenant à des universités et à des organismes de recherche gouvernementaux, entendent fournir l'expertise nécessaire aux mouvements pacifistes et promouvoir l'idée d'un satellite international neutre pour la surveillance de la paix.

L'ANTI-ENNUI

Certaines personnes arrivent toujours à la dernière minute, frisent régulièrement la panne d'essence et remettent leurs travaux au tout dernier moment. Est-ce par manque d'organisation? Dru Scott, psychologue à San Francisco, est convaincue que c'est plutôt là le signe d'un appétit quasi insatiable de stimulations.

Ce comportement, qui fait que des gens multiplient les choses à faire à la dernière minute, ne reflète pas, selon elle, un manque de maturité, mais répond à un besoin essentiel de stimulation... Un moyen comme un autre de lutter contre une vie pas toujours très excitante? Vivez dangereusement en attendant l'heure de la fermeture, moins cinq minutes, pour faire votre marché!

COBAYES LIBÉRÉS



Les lapins, souris et autres cobayes sont en bonne voie d'être remplacés par des ordinateurs pour les expérimentations médicales. Trente chercheurs américains participant à une conférence organisée par l'Institut national de la santé et le Congrès des États-Unis ont en effet été unanimes pour dire que le traitement informatique de modèles mathématiques était plus scientifique que les expériences sur les animaux, pour étudier les maladies de l'homme et leur traitement. De plus, le recours croissant aux ordinateurs dans la recherche médicale permettrait de régler le problème émotionnel que cause l'expérimentation animale. Un point pour le respect de la vie.

DE L'OR EN GLACE

L'industrie de la glace serait-elle une mine d'or? La *Leisure Time Ice Association*, qui regroupe 32 compagnies en Amérique du Nord, déclare des profits de 500 millions de dollars par année, provenant de la vente des sacs de glace distribués par les dépanneurs et les stations-service. Cette association prétend que ses cubes de glace sont meilleurs que ceux faits à la maison, cela à cause de sa



méthode de fabrication qui consiste à agiter l'eau durant la congélation, ce qui élimine les impuretés. D'autre part, en entreposant les glaçons dans des sacs de plastique, on supprime presque totalement les pertes d'eau « aspirée » par le congélateur. Rien ne se perd ! (The Gazette)

L'ANTIBIOTIQUE DES CAVERNES



Une nouvelle science, la spéléomicrobiologie, semble vouée à un bel avenir. Le Dr Nogrady, professeur au département d'immunologie et de microbiologie de l'Université de Montréal, vient en effet de démontrer que certains micro-organismes cavernicoles ont des propriétés antibiotiques dont l'industrie pharmaceutique pourra bientôt tirer parti. Un chercheur de la compagnie Ayerst McKenna (Canada) s'emploie déjà à cultiver deux souches d'une variété « très pure » de streptomyces, découverts dans les grottes de l'île de Pâques. À l'heure où les microbes sont devenus de plus en plus résistants aux antibiotiques classiques, la découverte de nouveaux antibiotiques, capables de « surprendre » les agents infectieux, est une très bonne nouvelle !

LES LAPINS NE PLEURERONT PLUS

La compagnie Revlon Inc. vient d'annoncer un don de 750 000 \$ (É.-U.) pour aider les chercheurs de l'université Rockefeller à mettre au point un test qui remplacerait le test Draize, utilisé depuis 40 ans par l'industrie pharmaceutique et les fabricants de cosmétiques. Ce test sert à vérifier que le produit n'est pas irritant pour les yeux. On en dépose quelques gouttes dans le sac inférieur de l'œil d'un lapin; on maintient l'œil fermé et on examine périodiquement les réactions. L'idée est de remplacer cette pratique, fortement condamnée par les groupes de défense des animaux, par un nouveau test de sensibilité qui se ferait sur des cultures de tissu plutôt que sur des animaux vivants.

en JUILLET

- 1 André Delisle nous emmènera en balade vers quelques lieux passionnants du tourisme scientifique québécois
- 2 Danielle Ouellet, quant à elle, nous entraînera sur des chemins plus tortueux, dans le monde mystérieux des labyrinthes
- 3 Luc Chartrand, enfin, analysera l'apport du frère Marie-Victorin dans le développement de l'esprit scientifique au Québec

1910

FAITES-VOUS PLAISIR ABONNEZ-VOUS !

Au Canada:

- ☐ Abonnement spécial (2 ans / 24 numéros) : 38,00 \$
☐ Abonnement régulier (1 an / 12 numéros) : 21,00 \$
☐ Groupe: (10 et plus — 1 an): 19,00 \$

À l'étranger:

- ☐ Abonnement spécial: (2 ans / 24 numéros): 51,00 \$
☐ Abonnement régulier: (1 an / 12 numéros): 28,00 \$

COUPON D'ABONNEMENT (à remplir en lettres MAJUSCULES)

- ☐ abonnement
☐ réabonnement
☐ changement d'adresse

31 nom		60	
61 prénom		80	
[B] 7 8			
9 numéro rue		appartement 28	
29 ville		province 48	
49 pays		68	
69 code postal 74			

☐ Chèque ou mandat postal ci-joint
 Tarif en vigueur jusqu'au 31 mai 1982

Le magazine QUÉBEC SCIENCE, case postale 250, Sillery, Québec, G1T 2R1

Les herbicides

Un contrôle efficace de la végétation sous les lignes de transport d'électricité est indispensable à la fiabilité du réseau et à l'entretien normal des installations électriques. Car un développement incontrôlé du couvert végétal représenterait un risque élevé de courts-circuits, de bris, voire de feux de forêt. Les méthodes de contrôle sont choisies en fonction de la protection de l'environnement naturel et humain, de même que des contraintes techniques et économiques. De plus, chaque programme d'entretien élaboré par Hydro-Québec, y compris les produits à utiliser, sont soumis à l'approbation du ministère de l'Environnement du Québec.

Méthodes de contrôle de la végétation

Un programme d'entretien des emprises est établi à partir de l'information recueillie lors des inspections des lignes et de l'inventaire périodique de la végétation à l'aide de photographies aériennes. Après le déboisement initial, préalable à la construction d'une ligne de transport, le traitement choisi peut être *physique* ou *chimique*.

Le *traitement physique* est soit *manuel*, c'est-à-dire qu'il consiste à couper en tout ou en partie la végétation ligneuse à l'aide de haches ou de tronçonneuses; soit *motorisé*, c'est-à-dire que la végétation ligneuse est éliminée à l'aide de débroussailluses.

Le *traitement chimique*. L'utilisation d'herbicides s'avère un des moyens les plus efficaces et les plus économiques pour le contrôle de la végétation. Ces produits, aussi appelés PHYTOCIDES, détruisent la végétation ligneuse et toute autre végétation indésirable. Les herbicides biologiquement actifs comprennent deux types principaux : les composés inorganiques et les composés organiques. Les composés organiques sont les plus généralement utilisés. La plupart sont synthétiques, mais certains sont extraits de plantes et sont dits « botaniques ». Les composés inorganiques choisis sont à base d'arcénite et de chlorate de sodium. Ils servent comme stérilisants des sols dans des endroits spécifiques, tels que les postes.

Parmi le nombre considérable d'herbicides sur le marché, Hydro-Québec utilise, pour le dégagement des empri-

ses, des herbicides sélectifs, c'est-à-dire ceux qui ne suppriment définitivement que certaines plantes, sans en atteindre d'autres. Ces herbicides sont à la fois les moins toxiques et les plus efficaces, et ils représentent le moins de risques pour l'environnement.

Les herbicides

Il n'entre pas dans le cadre de cet article d'énumérer les différentes propriétés qui distinguent un herbicide d'un autre. Les herbicides se présentent sous plusieurs états, dont l'état liquide et l'état granulé.

Herbicides liquides

Ce sont les herbicides les plus généralement utilisés par Hydro-Québec pour contrôler la végétation ligneuse. Il existe trois modalités d'application du traitement :

- par arrosage et pulvérisation du produit sur le feuillage par voie terrestre. Ce traitement s'adapte bien aux grandes superficies facilement accessibles ;

- par application basale. Cette application, plutôt localisée et coûteuse, est utilisée sur des tronçons d'emprise proches de cultures, mais hors saison, de façon que celles-ci ne soient pas atteintes ;
- par arrosage des souches de feuillus par voie terrestre. Cet arrosage est effectué à la suite d'un déboisement initial sur les essences qui se reproduisent par rejets. Cette modalité permet de retarder de quelques années le cycle de retour du traitement de l'emprise.

Herbicides granulés

L'épandage d'herbicides granulés peut s'effectuer par voie aérienne dans les régions difficilement accessibles ou sur des emprises fortement accidentées. L'épandage s'effectue aussi par voie terrestre ; il est pratiqué partout où l'utilisation de produits chimiques granulés est jugée préférable aux produits liquides.

Persistance des herbicides dans l'environnement

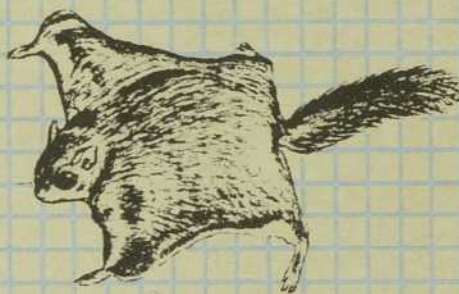
Le temps de persistance d'un herbicide dans l'environnement est un facteur très important à considérer lors de la détermination du risque de contamination et d'accumulation des herbicides dans les différents écosystèmes. En milieu terrestre ou aquatique, il est principalement fonction de la vitesse à laquelle s'effectuent les différents processus d'élimination comme la dégradation microbiologique ou chimique, la photolyse en milieu gazeux ou aqueux.

Les propriétés physico-chimiques du sol (pH, teneur en matières argileuses ou organiques, degré d'humidité, etc.) influencent la vitesse d'élimination des herbicides. Dans l'eau, en plus des caractéristiques physico-chimiques, elle est aussi conditionnée par l'hydrodynamique du cours d'eau. Les conditions climatiques jouent aussi un rôle important sur la cinétique d'élimination des herbicides dans les divers écosystèmes. Étant donné que le délai observé à Hydro-Québec entre deux arrosages varie de 3 à 9 ans, il existe peu de risques d'accumulation d'herbicides dans le sol.

(à suivre)



L'observation du Grand Polatouche dans son milieu, un défi



COMMUNÉMENT appelé «écureuil volant» parce qu'une membrane musculaire tendue entre ses flancs et ses membres lui permet de planer, le Grand Polatouche foisonne dans nos forêts, *mais il ne se manifeste guère que la nuit*; observer ses comportements dans la nature constitue donc un véritable défi, que Pierre Richard, du Département des sciences biologiques de l'Université du Québec à Montréal, veut lancer aux amateurs de plein air.

Les soirs d'observation les plus favorables sont ceux où la complicité de la pleine lune révèle tout le talent de cet acrobate qui, à travers les branches et les troncs, franchit en vol des distances allant jusqu'à cent mètres sur des terrains en pente.

L'été, si la journée a été très chaude, il a tendance à sortir un peu plus tôt, c'est-à-dire au crépuscule; suivre ses allées et venues pendant ces quelques instants de lumière incertaine n'est pas plus facile...

Le jour, comme il niche dans les arbres ou dans certaines anfractuosités des bâtiments, nos occupations peuvent le déranger, lorsque nous décidons par exemple d'abattre l'arbre mort qui lui sert de logis ou de réparer la toiture... Autrement, il y a peu de chances qu'il mette le nez dehors!

Dans un boisé longeant la rivière Métis, près de Rimouski, Pierre Richard a passé de nombreuses heures à essayer de scruter l'activité du Grand Polatouche au moyen d'un télescope de nuit (qui multiplie la lumière ambiante). Les informations qu'il a recueillies au cours de ses longues veilles sont, hélas, trop fragmentaires! C'est pourquoi Pierre Richard apprécierait tous les renseignements que vous pourriez lui fournir.

La sociabilité du Grand Polatouche

Le Grand Polatouche semble faire preuve de beaucoup de sociabilité à l'égard de ses congénères.

À l'approche de l'hiver, on remarque chez les Polatouches une augmentation des comportements d'accueil, qui ont finalement pour résultat de regrouper jusqu'à neuf individus dans un nid pour la saison froide. Pierre Richard propose l'explication suivante: les Polatouches nichent

généralement au-dessus du sol, dans des endroits exposés au vent et mal isolés en proportion des terriers de l'Écureuil roux par exemple; ils ont donc besoin de se blottir les uns contre les autres afin de compenser les pertes de chaleur. Si les Polatouches veulent réunir un nombre suffisant d'individus pour réchauffer leur nid, ils doivent inviter des «étrangers» à leur groupe...

Comprendre les moeurs de cet animal

Pendant douze mois, à Rimouski, Pierre Richard a étudié le Grand Polatouche dans un vaste enclos reproduisant le mieux possible les conditions de milieu naturel. Profitant de l'expé-

rience de Jean Ferron, professeur au Département des sciences pures de l'Université du Québec à Rimouski, qui avait déjà entrepris dans un enclos semblable l'observation du cycle annuel d'activité de l'Écureuil roux, Pierre Richard a suivi une démarche identique qui permet de comparer maintenant les comportements des deux espèces. (Les travaux de Pierre Richard, effectués dans le cadre d'une thèse de maîtrise, ont été supervisés par Jean Ferron et, conjointement, par Jean Gingras, professeur au Département des sciences biologiques de l'UQAM.)

La compréhension des moeurs du Grand Polatouche et des autres membres de la famille des *sciuridés* (écureuils, marmottes, etc.) revêt une importance d'autant plus grande que ces animaux jouent un rôle considérable dans la vie de nos forêts.



Université du Québec

COMPTE-RENDU TYPE

Date et heure de l'observation.

Localisation géographique aussi précise que possible.

Description de la situation (combien d'écureuils volants vus simultanément? qu'est-ce qu'ils faisaient? quelles sortes de cris poussaient-ils?)

Description du lieu où ces écureuils évoluaient (arbres de quelles essences? terrain accidenté? proximité d'une clairière? d'une rivière? d'un lac? d'habitations?)

Autres précisions.

Nom, adresse et téléphone de l'envoyeur.

(Adresser votre compte-rendu à Pierre Richard, Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal, C.P. 8888, Succursale A, Montréal, H3C 3P8.)