

QUÉBEC SCIENCE



DES
CHAMPIGNONS
À BUT LUCRATIF

- L'ÉPOPÉE DE LA SCIENCE QUÉBÉCOISE •
- LA LÈPRE COURT TOUJOURS • QUE FAIRE DE MINGAN? •

Sommaire

- 5
Courrier
- 6
La tête en fleurs
- 8
Physique
Des échafaudages devenus gênants
- Environnement**
Une eau... lourde de conséquence
- 9
Expo-science
La science sur la place publique
- 10
Astronautique militaire
Les satellites-tueurs
- 12
Recherche scientifique
Les impairs des pairs
- Industrie**
Qui fait quoi au Québec
- 13
Archéologie
Le Québec n'a rien à envier
- 14
Agriculture
Le glas du sirop de poteau
- 39
Astronautique
Le second début de Skylab
- Médecine**
Oui, les fœtus respirent
- 40
Agronomie
Universaliser les fixateurs d'azote
- 41
Écologie
L'original ne fait pas de caprice
- 42
Santé
Fumez-vous du paraquat?
- 43
Téledétection
Relève sur orbite
- 44
Médecine
Rêver, ou penser ses rêves?
- 46
Temps pleins
- 47
Parutions récentes
- 49
En vrac

15

Des champignons à but lucratif
Claire Larouche

Une culture qui pourrait devenir une industrie importante lorsque le pleurote québécois sera cultivé commercialement

22



La lèpre court toujours...
Luc Chartrand

... mais peut-être pour moins longtemps qu'on pense

28

L'épopée de la science québécoise
propos recueillis par
Fabien Gruhier

Une interview avec Raymond Duchesne, auteur du livre *La science et le pouvoir au Québec*

32

Que faire de Mingan?
René Vézina

L'avenir de l'archipel de Mingan paraît bien incertain, ballotté entre l'entreprise privée, le gouvernement fédéral et celui de la province

Le magazine Québec Science, mensuel à but non lucratif, est publié par l'Université du Québec avec le soutien du ministère de l'Éducation du Québec et du Conseil national de recherches du Canada. La direction laisse aux auteurs l'entière responsabilité de leurs textes. Les titres, sous-titres, textes de présentation et rubriques sont dus à la rédaction. ISSN-0021-6127. Dépôt légal. Bibliothèque nationale du Québec, troisième trimestre 1978. Répertorié dans PÉRIODEX et RADAR. Courrier de deuxième classe, enregistrement no 1052. Port de retour garanti; LE MAGAZINE QUÉBEC SCIENCE, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1

© Copyright 1978 — le magazine Québec Science — Université du Québec. Tous droits réservés pour tous pays. Sauf pour les citations dans une critique, il est interdit, sans la permission écrite de l'éditeur, le magazine Québec Science, de reproduire ou d'utiliser ce mensuel, ou une partie de ce mensuel, sous quelque forme que ce soit, par des moyens mécaniques, électroniques ou autres, connus présentement ou qui seraient inventés à l'avenir, y compris la xérogaphie, la photocopie et l'enregistrement, de même que les systèmes d'informatique.



COMITÉ DE SOUTIEN

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

Banque de Montréal
Jean Savard
vice-président — Division du Québec

Imasco Limitée
Les produits
Imperial Tobacco Limitée

Institut de recherche de l'Hydro-Québec
M. Lionel Boulet
directeur

La Sauvegarde
Société d'assurance sur la vie
M. Clément Gauthier
président

Jean-Marc Gagnon
directeur
et rédacteur en chef

Diane Dontigny
Louis de Bellefeuille
adjoints à la rédaction

Jean-Pierre Langlois
directeur de la production

Raymond Robitaille
composition typographique

Andrée-Lise Langlois
maquettiste

Patricia Larouche
administration
et secrétariat

Marie Prince
promotion et publicité

Nicole Bédard
Claire D'Anjou
diffusion

Distribution postale
Paul A. Joncas

Photogravure et impression
L'Éclaireur Itée

Distribution en kiosques
Les Messageries Dynamiques

Abonnements
(1 an / 12 numéros)
Régulier: \$17.00
Groupe (10 et plus): \$15.00
À l'étranger: \$21.00
À l'unité: \$1.75

Port de retour garanti
Le magazine QUÉBEC SCIENCE
Case postale 250
Sillery, Québec
G1T 2R1
Tél.: (418) 657-2426
Télex: 051 3488
TWX: 610-571-5667

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

Pour vous renseigner



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

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

1. Des dépliants et des brochures d'intérêt général

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

2. Des dépliants et des brochures décrivant nos principales centrales

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

3. Une série de feuilles sur divers sujets techniques

- Le laser à la rescousse de la topographie
- Pour vraiment forer à la verticale
- Quand il faut mesurer le verglas
- Les télécommunications à l'Hydro-Québec
- La radioprotection à Gentilly
- Radioactivité et radioprotection
- La pile à combustible
- La centrale "à réserve pompée"
- L'ingénierie d'un aménagement hydroélectrique
- Croissance et qualité de vie
- Une énergie propre
- Les lignes électriques et l'environnement
- À Sainte-Mélanie, essai d'un nouveau modèle de pylône
- Penser à tout au bon moment
- Le choix des lignes Baie James
- La construction des lignes Baie James
- Environnement et lignes Baie James
- La boucle métropolitaine à 735 kV
- À Manic 3 une coupure étanche et profonde de 128 mètres
- Pour l'Hydro-Québec l'an 2000 c'est demain
- Quinze ans de gestation
- Des kilowatts en conserve
- La demande de pointe
- Une énergie qui viendra de loin
- De l'énergie éolienne dans le réseau aux Îles-de-la-Madeleine
- La crue du printemps
- Vingt ans plus tard... Outardes 2

4. Une série: Produire l'électricité

1. Les turbo-alternateurs
2. Les centrales hydroélectriques classiques
3. Les réacteurs nucléaires à neutrons modérés
4. Les centrales thermiques classiques
5. Les turbines à gaz
6. Les réacteurs nucléaires à neutrons rapides
7. La fusion thermonucléaire
8. Les groupes électrogènes Diesel
9. Les centrales à réserve pompée
10. L'énergie solaire
11. Les éoliennes
12. Les centrales marémotrices

Aussi, tout spécialement pour les écoles

Niveau préscolaire

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

Niveau primaire

- **Diaporama**
Un cerf-volant m'a dit... Ce document rappelle des conseils de sécurité concernant les installations électriques et incite les enfants à la prudence dans leurs activités quotidiennes.
- **Hydro-Jeunesse, juin 1974**
Les principales installations de l'Hydro-Québec (bande dessinée).

Niveau secondaire (à l'intention des professeurs)

- Quatre **Diaporamas** conçus en fonction des cours de géographie et de physique des séries 400 et 500.
 - a) **Le Québec et l'électricité**
 - b) **Une histoire d'eau**

c) **Un atome pacifique**
d) **En passant par la haute tension.**
Dépliant disponible.

- Deux **affiches** couleurs (81 cm x 63 cm) expliquant "D'où vient l'électricité" et son cheminement "De la centrale à la maison".
- **S'orienter vers une carrière**
Une brochure ayant pour objectif d'aider les élèves à s'orienter et de leur expliquer les débouchés que l'Hydro-Québec peut offrir.

COURRIER...

UNE DENT CONTRE LES SUR-DOSES DE RAYONS X

Je tiens d'abord à féliciter le magazine *Québec Science* de l'intérêt qu'il porte de plus en plus à la dentisterie, domaine trop longtemps négligé de l'information scientifique québécois.

Dans son édition de mai 1978, l'article «Soigner les gencives pour sauver les dents» de Marcel Proulx, quoique parfois imprécis, constitue de l'information pertinente.

Cependant, je déplore agressivement l'article signé Vincent Choquette, SUR-DOSE DE RAYONS X, paru dans le numéro de juin 1978. La parution d'un tel article, manquant totalement de rigueur scientifique, INCOMPLET et par le fait même fallacieux, est tout à fait regrettable dans un magazine dit SCIENTIFIQUE.

L'enquête à laquelle vous faites référence, réalisée par Mme P. Boileau de l'Association des consommateurs du Canada, démontre un taux dangereusement élevé d'incompétence, plus nocive pour le profane, que le rayon X pour la personne avertie. La conclusion du rapport, «un abus scandaleux de la part des dentistes et un danger sérieux pour la santé des enfants» est tout à fait scandaleuse elle-même! Par la suite, «on prétend que plus un dentiste est compétent, moins il se sert de rayon X»; ceci est tout à fait irrationnel, aberrant et du plus haut ridicule!

Un magazine sérieux ne laisse pas placer de tels DOUTES (c'est-à-dire quoi qu'il en soit de cette polémique...) sur des sujets aussi peu controversés par les scientifiques eux-mêmes, à savoir que la radiographie dentaire constitue une méthode diagnostique et préventive hautement efficace et essentielle aux traitements dentaires complets d'un individu. Il aurait fallu consulter des experts en radiologie dentaire qui auraient pu irradier le profane de faits scientifiques drôlement plus adéquats!

L'information, telle que publiée, est oiaisée et du type «anecdote à sensation», ceci étant inacceptable et intolérable de votre part!

Afin de ne pas perdre de sa crédibilité, j'ose espérer que la popularité de *Québec Science* ne le laisse pas plonger dans le gouffre du potinage, car POTINAGE N'EST PAS SCIENTIFIQUE...

Dr Pierre Trépanier, dmd
Farnham

Comme vous le dites, le «potinage n'est pas scientifique», et c'est pour éviter de lemeurer au niveau des potins que notre collaborateur n'a pas restreint son enquête uniquement à la consultation du document produit par l'Association des

consommateurs du Canada pour traiter de la controverse plantant sur les radiographies dentaires chez les enfants.

Suivant la démarche de tout journaliste désireux de fournir au lecteur toutes les informations sur les différents aspects d'un problème afin de lui permettre de se faire une opinion, M. Choquette, après avoir donné un compte rendu de ce rapport et cité ses conclusions, a tenu aussi à donner l'avis de M. Lamarche, directeur général de l'Ordre des dentistes, sur ce sujet. Poussant sa recherche encore plus loin, il a aussi mis en lumière les résultats de deux études effectuées aux États-Unis, la première en 1972 par le National Research Council et la seconde en 1973 par le U.S. Department of Health Education and Welfare. On peut considérer ces deux sources comme très valables. D'ailleurs, comme vous pouvez le constater dans l'article de M. Choquette, ces études nuancent beaucoup les conclusions du rapport de l'Association des consommateurs du Canada. Il faut noter que ce n'est pas l'utilité diagnostique (la qualité) de la radiographie dentaire qui est mise en cause, mais l'usage abusif (la quantité) qui en serait faite chez l'enfant.

Pour éclairer davantage ce débat, certaines études statistiques pourraient permettre de vérifier s'il y a effectivement usage abusif des radiographies dentaires chez les enfants. Une étude établissant le profil de la pratique des dentistes par rapport à cette technique nous en apprendrait sûrement beaucoup. Une organisation ayant accès aux données permettant de faire ce genre d'études, comme la Régie de l'assurance-maladie, procédera peut-être un jour à une enquête sur ce sujet. En attendant, au ministère des Affaires sociales, on est à mettre sur pied un service d'inspection des appareils radiologiques qui aurait pour tâche de vérifier le fonctionnement de ces appareils dans les cliniques privées et, nous l'espérons, les cabinets des dentistes. Ce sera déjà un premier pas de fait.

UNE DÉFENSE NUCLÉAIRE

Je lisais l'autre jour dans votre revue du mois de juin, l'article «Tuer sans détruire» de Jean-Pierre Rogel, parlant de la bombe à neutrons et de la bombe atomique dont je me demande en passant si Einstein savait ce qu'il faisait quand il publia ses fameuses théories de physique.

Bref, ce n'est pas là l'intérêt de ma lettre, mais plutôt: je voudrais savoir si notre grand et pacifique pays, le Canada, possède des armes nucléaires à l'intérieur de sa défense nationale puisqu'ayant des laboratoires de recherche sur l'énergie nucléaire et inventeur des réacteurs nucléaires CANDU, il demeure équiper et aurait probablement les moyens de fabri-

quer une bombe atomique si petite soit-elle mais pouvant faire bien des dégâts.

Richard Drapeau
Amos

La défense nationale du Canada est assurée principalement dans le cadre d'une entente avec les États-Unis, les ententes NORAD. Cette entente est dominée par les États-Unis qui craignent la menace soviétique arrivant par le pôle, d'où un réseau de bases de radar et de missiles à charges nucléaires dans le Nord canadien. Toutes ces bases sont canadiennes. Nous ne savons pas cependant si leur «équipement» est canadien. Quant à savoir si le Canada possède en propre un armement nucléaire sur ses bases à travers le pays, quand nous avons posé la question au ministère de la Défense nationale, à Ottawa, un colonel nous a répondu «Yes».

EN SUIVANT LA MUSIQUE

J'aimerais connaître les références qui ont servi à Joseph Risi, dans le numéro de novembre 1976, pour écrire son article: «La musique adoucit les horloges» et, si c'est possible une liste des ouvrages et publications sur le sujet.

Micheline Guhur
Montréal

Les informations qui ont servi à écrire cet article ont été tirées d'un document appelé Spectrum, qui est un périodique informant sur les recherches scientifiques qui se poursuivent en Grande-Bretagne et publié par le Consultat de Grande-Bretagne. Vous pouvez sûrement entrer en contact avec les chercheurs qui travaillent dans ce domaine par l'intermédiaire du Consultat dont le siège est à l'adresse suivante: 500 est Grande-Allée, suite 523, Québec, P. Qué.



la tête en fleurs

Thérèse Dionne
et Bernard Dupuis

La plate-bande, fontaine de couleur du jardin (1ère partie)

Il n'est pas au jardin de décor plus enchanteur qu'une plate-bande de fleurs bien réussie. Elle est la consécration des talents de jardinier de celui ou celle qui l'a conçue et réalisée. La plate-bande de fleurs peut être composée de plantes vivaces, annuelles ou à bulbes.

Les plantes **vivaces** sont des plantes dont la partie aérienne reste herbacée et dont la souche passe l'hiver en pleine terre en supportant les intempéries normales de notre climat (humidité et froid).

Les plantes **annuelles** sont celles qui, semées au printemps, croissent, fleurissent et grainent avant l'automne; elles périssent à l'arrivée du froid.

Les plantes à **bulbes** ont la propriété de projeter une tige aérienne à partir d'un «oignon» planté en terre; elles comprennent le groupe des tulipes, jonquilles, jacinthes, crocus, muscaris, narcisses, etc.

Dans cette première partie, il sera surtout question de plates-bandes réalisées avec des fleurs vivaces. Éclipsées pendant un temps par les mosaïques florales vivement colorées, les plantes vivaces sont redevenues à la mode, et on peut penser que cet engouement sera durable parce qu'elles apportent dans l'entretien des jardins des économies de temps et d'argent. Chaque espèce de fleur vivace fleurit à une époque donnée, la durée de cette floraison étant généralement limitée. Les formes des fleurs et des coloris sont infiniment diverses. Aussi l'aspect de la plate-bande de fleurs vivaces n'est-il jamais monotone; il se renouvelle constamment du printemps à l'automne. Par contre, la plate-bande peut ne pas être tout le temps entièrement fleurie. À côté d'une touffe en fleurs se trouve une autre qui achève de fleurir, et peut-être une troisième qui fleurira plus tard.

Où nicher sa plate-bande

Au point de vue esthétique, l'endroit idéal pour établir une plate-bande de fleurs vivaces est en général le long d'un mur, surtout s'il est tapissé de rosiers et de clématites. Mais on peut tout aussi bien l'installer en avant d'une haie ou un massif d'arbustes dont elle épouse les contours. Ou encore devant une clôture de grillage que l'on drape avec des plantes grimpantes ou comme bordure des deux côtés d'un sentier. Dans ce dernier cas, on n'utilise que des plantes basses ou moyennes.

Bien qu'il existe des fleurs pour tous les emplacements, il vaut mieux éviter d'installer sa plate-bande franchement à l'ombre et dans les endroits trop éventés. Les expositions ensoleillées ou demi-ensoleillées sont idéales, à condition de choisir pour chaque exposition les plantes les mieux adaptées. Ainsi, les digitales, lis, primevères, spirées, phlox, ancolies et lupins sont bien plus beaux à mi-ombre qu'en plein soleil. Par contre, les campanules, roses trémières, delphiniums, rudbeckies, gaillardes et échinops ne sont jamais plus florifères qu'en plein soleil. À l'ombre, on peut aussi avoir une plate-bande très intéressante. Les plantes ne manquent pas: aconit, anémone du Japon, ancolies, astilbes, digitales, hémérocailles, funkias, fuchsias, primevères, pervenches et, bien entendu, toutes les fougères.

Il faut commencer par la base

On peut faire pousser des fleurs vivaces sur tout bon sol à jardin bien égoutté, mais comme la plate-bande doit être permanente, nous conseillons de préparer le sol parfaitement. Après avoir délimité les contours de la bordure, il faut bêcher le sol en profondeur, c'est-à-dire sur une épaisseur de 30 centimètres. On profite du labour pour nettoyer et enfouir la fumure et les amendements. Le nettoyage consiste à retirer de la terre toutes les racines de mauvaises herbes vivaces: liseron, chiendent, chardons, pissenlits, etc. Si la terre est très sableuse ou au contraire très argileuse, il convient de l'amender pour améliorer sa consistance.

Nous avons déjà traité de la question des amendements et des fertilisants dans la chronique de février. Il est utile de faire un bon apport d'engrais avant la plantation, et si possible un mois avant de planter. Les apports d'engrais ultérieurs stimuleront le développement des pousses de la circonférence qui ont déjà tendance à être envahissantes. Ce n'est qu'au moment de la réfection de la plate-bande ou du rajeunissement des plantes par la division qu'on renouvelle l'apport d'engrais.

Procéder au bon moment

Il n'y a pas de règle immuable en ce qui concerne le temps de la plantation. On peut transplanter de nombreuses plantes vivaces d'en endroit à l'autre, à n'importe quel temps, ou presque, si l'on a soin d'enlever avec la plante une motte de terre bien humectée. En général, les plantes qui fleurissent avant le 15 juin doivent être déplacées au début de septembre et les espèces à floraison plus tardive, en avril ou en mai. Toutefois, certaines espèces à racines superficielles ou à racines charnues ne doivent pas être déplacées, à moins de le faire à un moment précis de l'année: en septembre pour les pivoines, et tout juste après la fin de la floraison pour les iris et les primevères.

Il n'existe aucune règle touchant le nombre d'années pendant lesquelles les plantes vivaces ne doivent pas être transplantées. Les plantes à racines pivotantes comme le dicentre, le dictame et le gypsophile ne doivent être déplacées qu'en cas d'absolue nécessité.

Les pivoines, les phlox paniculés et les hémérocailles viennent bien au même endroit pendant plusieurs années sans qu'il soit nécessaire d'y toucher. Par contre, plusieurs autres plantes comme les phlox nains et les campanules donneront de bien meilleurs résultats si elles sont divisées à tous les deux ou trois ans. On saura qu'une fleur vivace a besoin d'être divisée lorsque la touffe se dégarnit au centre ou lorsque la floraison est moins abondante.

Chaque chose à sa place...

Une des parties les plus délicates du travail est l'association des plantes. Certes, une plate-bande de fleurs vivaces peut être plantée avec beaucoup de fantaisie, mais il ne faut jamais perdre de vue que l'ensemble doit être harmonieux, tant en ce qui concerne les plantes qu'en ce qui concerne l'association des couleurs. Les plantes doivent être groupées de façon à se mettre en valeur les unes les autres. Enfin, toute plante défleurie doit être masquée par une autre fleurissant après elle ou avoir un feuillage suffisamment décoratif.

Première étape, on représente sur une feuille quadrillée les contours de la bande de terrain dans lequel on désire installer la plate-bande. De préférence, il est bon d'adopter une grande échelle, car ce sera plus facile de suivre le plan quand il s'agira de le reporter sur le terrain. Si la plate-bande est ainsi placée qu'on ne la voit que d'un côté, règle générale il faut planter les plants les plus élevés à l'arrière, ceux de taille moyenne au centre et les nains à l'avant.

... sans qu'il n'y paraisse trop

Il ne faudra pas que l'agencement semble trop rigide, car l'effet de «liberté» serait gâté. Ce qui est important, c'est justement d'avoir l'impression que les fleurs ont du relief et qu'elles soient groupées par de grandes taches de couleurs de valeur inégale. Il est préférable que les taches de couleur aient une forme irrégulière et allongée, de façon à pouvoir s'imbriquer, se couler les unes dans les autres, et qu'elles soient orientées parallèlement au bord de la plate-bande ou légère-

ment en oblique. Il faut éviter l'accumulation de taches de couleurs trop petites. Plus la plante-bande est large, plus les taches de couleurs seront importantes. Il est bon d'ailleurs de numéroter chaque couleur sur son dessin. Les tons tendres et frais vont bien dans les endroits situés à mi-ombre. En plein soleil, les couleurs chaudes et brillantes seront encore plus vives.

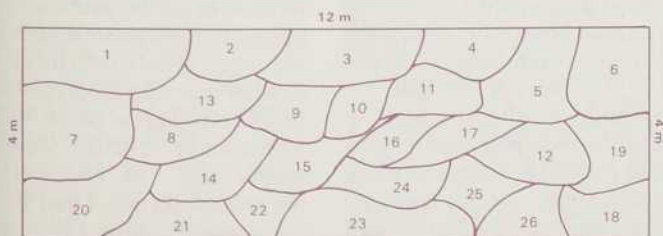
Une fois les couleurs déterminées, il faut faire le choix des plantes correspondant à chaque tache dessinée en tenant compte des hauteurs des plants et de la durée de la floraison désirée. Ensuite, on note sous les noms les quantités de plantes nécessaires pour «meubler» chaque compartiment. Un bon principe à suivre est d'espacer les plantes proportionnellement à leur hauteur. À titre indicatif, on compte 5 plants au mètre carré pour les espèces à grand développement, 10 plants pour celles à moyen développement, de 20 à 50 plants (toujours au mètre carré) pour les plantes naines de bordure.

Du rêve à la réalité

Le sol ayant été retourné, ratissé et correctement nivelé, le premier travail consiste à reporter le plan sur l'emplacement ainsi préparé. À l'aide d'un bâton pointu, on dessine aussi exactement que possible les contours des taches prévues. Puis on fixe en terre une planchette portant le numéro de chaque compartiment. Afin d'éviter de piétiner le sol, on peut marcher sur une planche. Il ne faut pas faire l'erreur de planter trop serré: rappelez-vous que vous n'obtiendrez pas dès la première année des plants adultes.

Dans la prochaine chronique, il sera question des plantes annuelles qui conviennent le mieux aux endroits ensoleillés ou ombragés, des plantes à bulbes qui se plantent l'automne, de la multiplication des fleurs vivaces ainsi que de l'entretien des plantes-bandes fleuries.

Bordure de fleurs vivaces pour floraison estivale



Plants	Distance entre eux (centimètres)	Plants	Distance entre eux (centimètres)
1 Aster, Harrington Pink	30	14 Anthemis, Tricolora-Kelwayi	36
2 Delphinium, Pacific Giant	40	15 Erigeron, Speciosa	30
3 Helianthus, Scabra Zinniaeflora incomparabilis	40	16 Helianthus, Autumnale	30
4 Aster, Purpurea	30	17 Anchusa, Italica-Drapmore	40
5 Delphinium, Black Knight	40	18 Phlox, Elizabeth Arden	30
6 Tritoma, Hybride en mélange	50	19 Campanule, Calycanthema Hybride	40
7 Phlox, Starfire	30	20 Alyssum, Montanum	20
8 Gypsophile, Bristol Fairy	50	21 Campanule, Carpatica bleu	25
9 Heuchera, Muguet Rose	25	22 Benoite	30
10 Dahlia, Or ou bleu violet	40	23 Nepeta Mussini	30
11 Chrysanthème, Maximum	40	24 Achillea, La Perle	30
12 Coreopsis, Grandiflora-Sundurst	35	25 Dahlia, Jaune	40
13 Dahlia, Orange	40	26 Arthemise	25

Pour en savoir plus:

Fuchs, Henry, *Mille et une idées pour votre jardin*, Hachette, 1965.
 Perron, W.H., *Encyclopédie du jardinier horticulteur*, Les Éditions de l'Homme, Montréal, 1971.

PHYSIQUE

DES ÉCHAFAUDAGES DEVENUS GÊNANTS

Plus de 50 ans après la fin de la révolution scientifique qui donna naissance à la physique dite moderne, l'enseignement de cette science est encore lourdement englué dans des concepts erronés ou inadéquats, hérités directement du corpus de la physique classique.

Pour Jean-Marc Levy-Leblond, professeur de physique à l'Université de Paris et spécialiste de la mécanique quantique, ce fait pose plus qu'un simple problème de vulgarisation ou de terminologie. Parce qu'on a jusqu'ici été incapable de vidanger notre représentation de la physique de ses figures archaïques et de tirer toutes les conséquences épistémologiques de la révolution scientifique survenue au début du siècle, il y a probablement des avenues de recherche qui nous échappent complètement.

Mais en outre, cela pose un double problème aux étudiants en physique. On continue de leur apprendre la maîtrise d'instruments qui ne sont plus guère utiles aujourd'hui et de leur enseigner des concepts qui cadreront mal par la suite avec leur expérience et qui finiront même par gêner profondément leur compréhension ultérieure des résultats expérimentaux plus récents.

S'adressant en avril dernier à des professeurs des départements de physique de l'Université de Montréal puis de Laval, lors de son séjour au Québec, le physicien a donné de nombreux exemples de cette mauvaise pédagogie. Mentionnons le cas du célèbre principe d'incertitude d'Heisenberg, qui dit qu'on ne peut guère connaître à la fois la position et la vitesse d'une particule fondamentale. Aussi, dans l'optique de la physique classique, cela se présente-t-il comme une limite théorique infranchissable pour la connaissance humaine.

Outre son caractère peu satisfaisant sur le plan philosophique, ce principe a abusivement été utilisé dans nombre d'arguments d'ordre métaphysique sur les limites de la connaissance humaine, voire sur l'existence de Dieu!

Pourtant, un simple regard sur le formalisme mathématique de la physique classique nous permet de voir qu'une formule analogue liait déjà la largeur du spectre d'un paquet d'onde en mécanique ondulatoire et sa dispersion dans l'espace. À partir du moment où la physique quantique nous a appris à considérer les particules non plus comme des êtres solides et ponctuels, mais comme des entités physiques liées à un phénomène ondulatoire, la relation d'Heisenberg n'exprime plus une incertitude métaphysique, mais simplement une indication que la dispersion dans l'espace de cette entité est liée au spectre d'énergie qui la caractérise.

Il en est de même pour la fameuse dualité onde-particule, qui a entraîné certains des pères de la physique moderne à ne plus vouloir reconnaître leur enfant. Une fois de plus, le fameux paradoxe de Landé ne tient plus (celui-ci démontre que si l'équation reliant la quantité de mouvement d'une particule à une fréquence ondulatoire était vraie dans un système, elle ne pouvait pas être vraie dans tout autre système en mouvement par rapport au premier). En effet, l'entité physique qu'on continue à appeler tantôt particule, tantôt onde, est en fait tout autre chose, qui n'a pas d'équivalent classique et possède une dispersion dans l'espace qui est fonction du module (amplitude au carré) de l'onde qui la décrit.

Mais nous voici en plein cœur d'une terminologie fort complexe qui rebuttera sans doute le lecteur inhabitué à de telles représentations mathématiques. Contentons-nous donc de souligner que pour Levy-Leblond, le plus grave c'est qu'aucun physicien ne parle d'incertitude ou de l'ambiguïté onde-particule dans son travail quotidien. Tous se comportent en laboratoire comme s'ils maîtrisaient fort bien non seulement les équations mais aussi leurs représentations physiques réelles, tout en étant incapables de les enseigner dans les mêmes termes à

leurs étudiants. Étrange «dualité»!

«En fait, note le physicien, les principaux historiens des sciences ont toujours accordé une grande importance aux précurseurs des révolutions scientifiques et à ceux qui ont réalisé les grandes synthèses, mais trop peu au travail de refonte des concepts qui doit nécessairement suivre toute révolution du genre.»

Dans ses premiers écrits, Maxwell, le père de l'électromagnétisme classique, tout en formulant ses équations mathématiques encore valables de nos jours, continuait à se référer à un quelconque milieu inélastique mais invisible et insensible comme vecteur des ondes lumineuses. Ses premières descriptions de champs faisaient référence à des déformations mécaniques de ce milieu plutôt fantomatique.

Ce n'est qu'après quelques années qu'on a découvert l'illogisme de cette attitude et qu'on a libéré la théorie de Maxwell

de ses échafaudages mécanistes. Après tout, plus personne ne doute aujourd'hui de l'existence de champs comme entités physiques autonomes.

C'est cette même démarche de destruction des échafaudages qui a été trop longuement négligée dans la physique moderne. Jean-Marc Levy-Leblond, qui prépare présentement un manuel de mécanique quantique pour les étudiants du premier cycle, espère affranchir la théorie actuelle de ses vestiges les plus gênants. Il reconnaît que le même travail de nettoyage devrait aussi être fait en relativité.

Et si vous n'avez pas bien compris tous les énoncés de cette courte rubrique, c'est peut-être parce que, vous comme moi, nous avons appris notre physique à travers ce dédale d'échafaudages et de concepts boîteux. Peut-être y verrons-nous plus clair dans quelques années... si le message a porté fruit.

Pierre Sormany

ENVIRONNEMENT

UNE EAU...

LOURDE DE CONSÉQUENCE

«Implications environnementales et sécuritaires de l'usine La Prade». Tel est le titre d'un rapport du Conseil consultatif de l'environnement remis le 2 février dernier au ministre délégué à l'Environnement.

La préparation de ce rapport a été suscitée par la requête du Comité de citoyens de Gentilly, qui s'interrogeait sur les conséquences possibles de ce projet d'usine d'eau lourde, un projet de grande envergure impliquant des investissements de l'ordre de 800 millions de dollars.

Le choix du site, les dangers pour l'environnement et la santé publique, les restrictions au développement de Gentilly, autant de questions qui préoccupaient le Comité.

Le Conseil consultatif de l'environnement (CCE), dont le rôle est défini par la Loi de la qualité de l'environnement, a donc entrepris une série de rencontres et de recherches pour en venir à des conclusions et des recommandations au ministre Marcel Léger.

Le principal facteur de danger à l'usine La Prade est l'utilisation de l'hydrogène sulfuré (H_2S), un gaz extrêmement toxique. L'hydrogène sulfuré est partie intégrante du processus de fabrication, plus précisément d'extraction, de l'eau lourde. L'eau lourde se distingue de l'eau ordinaire, l'eau légère, par le fait que les atomes d'hydrogène du H_2O sont remplacés par du deutérium, un atome d'hydrogène alourdi par un neutron. On l'utilise en grande quantité dans les réacteurs atomiques de la filière canadienne CANDU comme modérateur de réaction et comme caloporteur. L'eau lourde est présente dans l'eau ordinaire en très faible proportion; 1 sur 7 000 — le problème est de l'en extraire.

Dans ce processus d'extraction, le H_2S sert simplement de transporteur pour le deutérium. En effet, ce gaz a la propriété de réagir avec l'eau de façon fort commode: à haute température, le deutérium présent

dans l'eau passe dans le gaz alors qu'à basse température, il passe du gaz à l'eau. On extrait donc l'eau lourde par étapes successives selon un procédé dit bithermique.

Cependant, la toxicité du gaz implique des mesures de sécurité extraordinaires. D'après ce qui a pu être observé dans d'autres usines de l'Énergie Atomique du Canada Limitée (EACL), en Nouvelle-Écosse, compte tenu en particulier du quasi-accident de l'usine de Glace Bay, il est clair que la sécurité est plus que jamais une priorité à l'EACL. Les mesures les plus strictes sont prises de telle sorte que les risques d'accidents catastrophiques sont à peu près nuls ou très faibles, du moins espère-t-on. Le Conseil s'est d'ailleurs dit satisfait à cet égard.

Par contre, on s'inquiétait plutôt des pertes prévues de H_2S . Ces pertes sont estimées à environ 230 tonnes métriques par année pendant les premières années d'opération

dans l'air par les raffineries de pétrole de Montréal.

Dans sa réponse au Conseil consultatif, le ministre délégué à l'Environnement se dit assuré que les normes des Services de protection seront respectées en tout temps. Quant aux aspects sécuritaires, on s'est assuré que l'EACL se verrait accorder le certificat d'autorisation de la Commission de l'Énergie Atomique du Canada, responsable des questions de sécurité.

Bref, quant aux aspects environnementaux et sécuritaires, il semble bien que l'EACL a prévu des mesures satisfaisantes et que les conséquences sur l'environnement seront très minimales.

Ce qui fait réfléchir, à la lecture du rapport du CCE et de la réponse du ministre, c'est que la construction de l'usine a débuté en 74, avant l'autorisation des SPE. Le rapport d'impact a été déposé en mai 77 et le certificat d'autorisation des SPE émis en janvier 78. Appa-

sidérables: 1 500 emplois pendant la construction de l'usine et 400 lorsqu'elle fonctionnera. Le Comité de citoyens de Gently aura dû faire une requête auprès du Conseil consultatif pour savoir exactement à quoi s'en tenir quant aux conséquences possibles du projet et au développement futur de la région.

On voit mal, du moins si on s'en tient à cet exemple, comment on pourrait s'attendre à

des changements radicaux en ce qui concerne la qualité de l'environnement si la population n'est pas impliquée en tout premier lieu dans la gestion de cet environnement. Si l'on ne s'est pas assuré avec plus de conviction de l'accord de la population de Gently et de Bécancour, c'est peut-être que quelqu'un, quelque part, a péché par omission.

Vincent Choquette

EXPO-SCIENCE

LA SCIENCE SUR LA PLACE PUBLIQUE

De l'étude amateur des grenouilles jusqu'à la recherche professionnelle de pétrole, en passant par la construction d'un robot et la minéralogie, il y en avait pour tous les goûts à la dix-huitième Expo-Sciences de Montréal. Pour la première fois, celle-ci avait lieu hors du milieu scolaire, au Complexe Desjardins, et regroupait, outre les jeunes exposants, des sociétés professionnelles, des clubs amateurs ainsi que des universitaires. Ce large éventail de participants a illustré d'autant de façons la méthode scientifique, sous le thème «La Terre, astre vivant».

Les kiosques des plus jeunes, du niveau secondaire, se distinguaient par leur agréable présentation, riches en couleurs et dessins. Aucune ressemblance avec les ternes rapports de laboratoire conventionnels, où les graphiques et les commentaires rivalisent en austérité. Les conclusions étaient parfois inattendues: suite à leurs recherches sur le poids et l'adiposité chez les adolescents, David Brown et Michel Laurin expliquent l'adiposité supérieure chez les filles par leur conditionnement au rôle de mère, ce qui les force bien souvent à s'occuper ménage et popotte plutôt que de participer à des activités sportives. Ou encore, Alain Fafard et Philippe Morel concluent leurs observations minutieuses du comportement des gerboises en déclarant que celles-ci agissent suivant leur tempérament, tout bonnement!

L'alimentation a été abordée par plusieurs groupes. Après avoir travaillé sur la chaleur nutritive des aliments, Nathalie Bremshey et Marie-Claude Elie établissent qu'il faut deux cuillerées à soupe de noix pour parcourir un peu plus de trois kilomètres à bicyclette. Elles soulignent également que les protéines sont essentielles au bon développement de l'intelligence. On les retrouve dans la viande, les œufs, les noix, les céréales et les produits laitiers. Personne, malheureusement, ne s'est intéressé au «baloné», aux saucisses fumées et au ragoût en boîte, aliments qui, malgré leur faible valeur nutritive, sont pourtant consommés abondamment.

La botanique et la biologie semblent avoir captivé davantage les étudiants. Seul Normand Delisle traite de chimie organique, dans son impressionnante recherche sur les anthocyanes du pétunia hybride, c'est-à-dire sur ce qui différencie un pétunia rouge d'un bleu. C'est grâce à ses aptitudes particulières qu'il travaille comme chercheur au département de chimie de l'UQAM... tout en poursuivant son secondaire! Il a exécuté aussi quelques démonstrations spectaculaires à l'aide de fréon et d'azote liquide (fleurs cassantes, caoutchouc solidifié), le tout dans un nuage de vapeur d'eau.

Sur les 49 jeunes participants, il y avait un nombre record de 34 filles. Cela s'explique simplement: 18 kiosques



et à environ 40 tonnes lorsque l'usine sera à «maturité».

La plus grande partie du H_2S (90 pour cent) est destinée à être brûlée et, de ce fait, transformée en anhydride sulfureux (SO_2), un gaz beaucoup moins toxique. De tels chiffres, s'ils paraissent importants à première vue, permettent aux spécialistes des Services de protection de l'environnement (SPE) d'affirmer sans crainte que l'usine de La Prade ne sera pas une usine particulièrement polluante. En effet, ces chiffres sont presque dérisoires en regard des 150 tonnes de H_2S déversées chaque jour

remment, il ne s'agit pas d'une procédure particulière au cas de l'usine La Prade. Le fait est que les règlements prévus par l'article 22 de la Loi de la qualité de l'environnement ne sont pas encore en vigueur. En ce sens, le ministre endosse la recommandation du Conseil à l'effet que les études d'impact devraient à l'avenir précéder l'étape de la planification dans des projets de ce genre.

Par ailleurs, et c'est aussi remarquable, il semble que peu de choses aient été faites pour impliquer la population dans un projet dont les retombées économiques seront con-



sur 25 provenaient de l'école Pierre-Laporte, de Ville Mont-Royal, à majorité féminine. Une seule équipe est issue de la CECM, et ses travaux ont dû être exécutés en dehors de l'école! Le document de la Centrale des enseignants du Québec (CEQ), *École et lutte de classe*, aurait-il raison? Les jeunes de milieux favorisés ne reçoivent-ils pas plus d'encouragement et ne disposent-ils pas de meilleures facilités pour mener à terme leur curiosité scientifique?

Le niveau collégial n'était guère plus représenté: deux kiosques seulement. «Nous voulons démystifier le côté magique du phénomène et en donner l'explication scientifique», expliquent Louis Bernier, Luc Couture et Claude Dufresne à propos des «boules instables». Il s'agit de boules de naphthaline plongées dans une colonne d'eau acidifiée. L'acide réagit avec du bicarbonate de sodium pour former du gaz carbonique qui se fixe sur les boules. Celles-ci montent, portées par les bulles qui crévent à la surface. Les boules redescendent et le processus recommence. Ils en ont profité pour expliquer les divers liens chimiques, l'acidité, les révélateurs, la densité, etc.

Les sociétés scientifiques du Québec étaient également présentes: on a abordé la botanique, la minéralogie, l'astronomie, la spéléologie, l'aéronautique et les mathématiques. La Société québécoise d'initiatives pétrolières de même que le ministère des Richesses naturelles du Québec ont exposé

l'état de leurs recherches. Le contraste entre les kiosques coûteux de ces organismes et ceux des amateurs est frappant: d'un côté des moyens matériels qui ne manquent pas, de l'autre des moyens réduits et... beaucoup d'enthousiasme.

Les universitaires, pour une première fois, sont descendus de leur tour d'ivoire pour expliquer les glaciations, l'évolution de la vie, les processus de stratification, etc. Les géologues de l'UQAM, en grande partie grâce aux efforts de Jacques Major, ont pris contact avec Monsieur tout-le-monde. Les questions des non-initiés ont souvent été plus embêtantes que celles des spécialistes: par exemple, «pourquoi y a-t-il eu des glaciers?»

Durant toute la semaine, des spécialistes ont pris la place des coqueluches pour tenir un tout autre discours aux quelque 100-150 personnes réunies chaque soir. C'est ainsi que Yvon Pageau, directeur du département des Sciences de la Terre de l'UQAM, a tracé les grandes lignes de l'évolution de la vie sur terre. Il procéda comme suit: condensons le temps d'existence de la planète (soit quatre à cinq milliards d'années) en une période d'un an. À cette échelle, la vie n'est apparu qu'au quatrième mois, sous forme d'unicellulaires très simples. Suit un lent processus de mutation, d'adaptation et de «complexification» des organismes vivants. «L'homme est apparu il y a à peine une minute. C'est nous! Bonsoir!», devait-il conclure.

Pierre Richard, de l'Univer-

sité de Montréal, a démontré comment on avait pu reconstituer la végétation du Québec sur 12 000 ans, grâce à l'analyse pollinique. En effet, chaque espèce végétale se reproduit à l'aide de pollen, dont les caractéristiques permettent de distinguer les espèces des unes des autres. Il suffit dès lors d'extraire le pollen des différentes couches du sol, dont on détermine l'âge, pour pouvoir retracer l'évolution de la végétation de l'endroit. En Gaspésie seulement, on estime qu'il ne tombe pas moins de 30 tonnes de pollen par saison! Pas étonnant qu'il en reste quelques grains, des milliers d'années plus tard.

Marc Durand, également de l'UQAM, a décrit la géologie de la région de Montréal à travers les problèmes concrets suscités par la construction du métro et des gros immeubles. Plusieurs ont souligné la présence de nombreuses failles, mais il a insisté sur la solidité du sol

montréalais. Roger Pouliot a représenté l'École polytechnique; il a élaboré de façon assez sérieuse sur la minéralogie. La spéléologie et l'environnement arctique étaient aussi au programme, offrant ainsi d'autres facettes peu connues du Québec.

Mais comment le public a-t-il réagi à cet afflux soudain de connaissances, venu parfois des hautes sphères? Le corps des retraités, en tout cas, grands habitués du Complexe Desjardins, a fourni un public régulier et très attentif aux exposés. Ils ont témoigné de leur appréciation, en soulignant cependant leur peu d'instruction.

Bref, l'expérience de la place publique, malgré ses limites, en vaut sûrement le coup. Mais elle ne représente qu'une infime partie du travail de vulgarisation à accomplir pour faire de la Terre un astre vivant.

Pauline Gagnon

ASTRONAUTIQUE MILITAIRE

LES SATELLITES-TUEURS

En 1963, l'Union soviétique et les États-Unis signèrent un traité interdisant l'essai d'armes nucléaires dans l'espace. Quatre ans plus tard, ils en signèrent un second, lequel interdisait le déploiement de telles armes dans l'espace. Est-ce à dire que l'espace sera dorénavant, un peu comme l'Antarctique, un lieu où seules seront admises les activités pacifiques? Non point.

Car il est bien spécifié dans les accords qu'il s'agit d'armes nucléaires. Rien n'empêche d'envoyer dans l'espace des armes non nucléaires. Méfiance oblige, c'est précisément ce que l'on a fait.

Ce sont les Américains qui ont commencé le bal. De fait, dès 1963, ils avaient lancé et dirigé un missile Thor près d'un étage de fusée en orbite basse. Il s'agissait de passer assez près de la cible pour simuler sa destruction par l'explosion d'une ogive nucléaire. Suite aux traités de 1963 et 1967, on a confié à la Vought Corporation, à Dallas, la mise au point de missiles à ogives conventionnelles qui seraient

dirigées sur leur cible par détecteur infrarouge. On a procédé à deux essais, mais tous les deux ont échoué. On a finalement abandonné le projet, car on ne croyait pas pouvoir diriger l'intercepteur assez près de la cible pour que celle-ci soit détruite par l'explosion d'une ogive conventionnelle.

Ne voulant pas être en reste, les Soviétiques ont créé dès 1965 une unité spéciale pour la défense spatiale (la PKO). On n'en entendit plus parler après la signature du traité de 1967, ce qui ne les empêcha guère de mettre à l'essai à partir de 1968, dans le cadre de la série Cosmos, leurs propres satellites intercepteurs.

Les Soviétiques ont réalisé jusqu'à présent une trentaine d'essais. Si, à au moins huit reprises, il y a eu explosion du véhicule-intercepteur, celui-ci était toujours assez éloigné de la cible pour ne pas l'endommager. Quel intérêt auraient-ils d'ailleurs à donner aux Américains quelque indice sur la nature de leur arme?

Fait sûrement significatif, les Soviétiques n'ont procédé à

La Recherche a des lecteurs dans 82 pays : il doit bien y avoir une raison



La Recherche a une audience internationale parce que son contenu est international. Chaque mois, dans ses sommaires, des chercheurs du monde entier se donnent rendez-vous.

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

Offre spéciale*

Je désire souscrire un abonnement d'un an (11 numéros) à La Recherche au tarif de **23 dollars canadiens au lieu de 33 dollars.**

nom

adresse

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

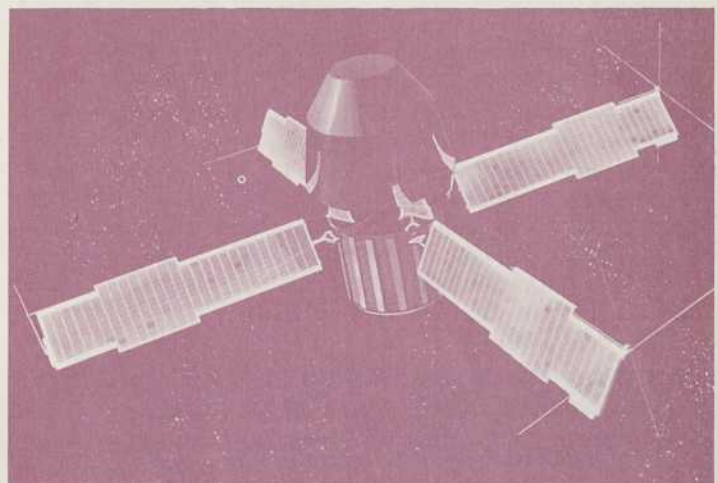
* Offre réservée aux particuliers à l'exception de toute collectivité

aucun tir d'essai de 1972 à 1975. Deux coïncidences sont révélatrices à cet égard. D'abord, l'arrêt des essais suit de peu l'annonce du projet américain de la navette spatiale. Les Soviétiques auraient-ils modifié leur stratégie en conséquence? Car la navette est très vulnérable aux missiles intercepteurs. De grande taille, elle gravite à environ 500 kilomètres de la Terre, altitude relativement faible à laquelle la plupart des essais d'interception soviétiques ont eu lieu.

Seconde coïncidence, la reprise en 1976 des essais soviétiques suit de peu la mise en orbite par les Chinois, en juillet 1975, de satellites, probablement de reconnaissance. Le rapprochement est d'autant plus plausible que l'orbite des intercepteurs soviétiques est plus propice à l'interception des véhicules chinois.

néables. Par exemple avec des piles solaires capables de résister à des températures élevées et à de fortes doses de radiation. Les piles solaires restent malgré tout exposées, et c'est pourquoi les Américains songent à utiliser des réacteurs nucléaires pour alimenter leurs satellites en énergie, domaine où les Soviétiques ont une très nette avance.

Les Américains ont par ailleurs annoncé dès 1975 la signature d'un contrat avec la même Vought Corporation pour la mise au point d'un redoutable intercepteur de satellites. De petites dimensions — 30 centimètres de longueur par 20 centimètres de diamètre — il est conçu pour détruire un satellite par collision. Lancé par fusée ou par avion, il se dirigerait sur sa cible soit par radar, soit par détection à l'infrarouge, et ce



Compte tenu de l'usage courant par les Soviétiques de réacteurs à fission nucléaire pour alimenter en énergie leurs satellites (le désormais célèbre Cosmos 954 en est un exemple), il n'est pas du tout impossible qu'ils puissent utiliser cette puissante source d'énergie pour émettre à partir d'un tel satellite de puissants faisceaux laser capables de détruire un satellite ou de le mettre hors d'état de fonctionner. La rumeur veut qu'en 1977 les Soviétiques se soient servis ainsi de lasers pour «aveugler» temporairement un satellite américain. Le ministère américain de la Défense a eu beau la démentir, le doute subsiste toujours...

Aussi les Américains travaillent-ils actuellement à améliorer la résistance de leurs satellites et à rendre leurs systèmes de communications moins vul-

même si la cible tente de manœuvrer pour l'éviter.

Malgré tout, il ne faut pas exagérer l'importance stratégique des intercepteurs de satellite. Les satellites qui gravitent en orbite haute, comme certains satellites de navigation (20 000 kilomètres) ou les satellites de télécommunications (36 000 kilomètres), sont peu vulnérables aux attaques par intercepteur. Aussi est-il possible de placer sur orbite haute des satellites «obscur», difficiles à détecter, lesquels peuvent remplacer des satellites en orbite basse qui auraient été détruits.

Quant aux projets des Soviétiques...

Pour éviter de se lancer dans une nouvelle course coûteuse aux armements, les Américains ont profité de la visite du Secrétaire d'État Cyrus Vance à Moscou en mars 1977 pour

proposer aux Soviétiques un arrêt au développement des satellites-tueurs (à moins, naturellement, que ce ne soit pour essayer de tuer dans l'oeuf l'avance actuelle des Soviétiques dans le domaine). Ces derniers se sont montrés favorables à cette initiative, à la surprise même des Américains, et ont annoncé à la fin mars dernier qu'ils étaient

prêts à entamer des négociations à ce propos.

Quoi qu'il en soit, il serait illusoire de croire que les deux super-puissances n'étendent pas aux confins de l'espace leur tentaculaire rivalité. De toute évidence, c'est d'ailleurs chose faite.

Louis de Bellefeuille

RECHERCHE SCIENTIFIQUE

LES IMPAIRS DES PAIRS

En janvier dernier, le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) rendait public les noms des premiers chercheurs qui ont été subventionnés dans le cadre du programme de subventions thématiques du CNRC. Il s'agit d'un nouveau programme axé sur trois domaines de recherche jugés d'intérêt national: l'énergie, la toxicologie et l'océanographie. 83 bénéficiaires se sont partagés quelque \$2 400 000. Plus de 450 chercheurs ont soumis une demande de subvention, la valeur totale de celles-ci s'élevant à \$18 000 000.

Jusqu'à-là, rien d'étonnant, sans doute. Ce qui surprend, à l'analyse des chiffres, c'est la

faible part du gâteau obtenue par les chercheurs québécois: en énergie, 5 subventions sur 38 (9,4 pour cent de la valeur totale), en toxicologie, 1 sur 24 (8,6 pour cent) et en océanographie, 3 sur 21 (17,9 pour cent). C'est dire que sur 83 subventions, seulement 9 furent accordées à des chercheurs québécois, qui n'ont reçu que 11,3 pour cent du montant global des subventions. Compte tenu du fait qu'environ 27 pour cent de la population canadienne habite le Québec, la disproportion saute aux yeux: elle ne saurait donc être attribuée à un quelconque hasard statistique.

Ainsi les chercheurs québé-

cois en fusion thermonucléaire, qui sont souvent des leaders dans ce domaine, n'ont reçu que \$20 000, soit la plus faible des quatre subventions accordées pour les recherches en fusion.

Au CNRC, cela serait dû au fait que les chercheurs québécois auraient fait relativement moins de demandes que leurs collègues des autres provinces. Ou encore on y justifie cette situation en soulignant que certaines provinces n'ont rien reçu du tout, à savoir Terre-Neuve (bien que 28 demandes émanaient de cette province), le Nouveau-Brunswick et le Manitoba. De toute façon, ajoute-t-on, le système d'évaluation par les pairs est le moins inéquitable de tous. Soit. Mais lorsqu'on connaît les liens d'amitié qui se nouent entre pairs — ce qui est d'ailleurs parfaitement normal — liens qui se nouent plus facilement entre gens de même culture, il y a tout lieu de craindre que les intérêts des groupes minoritaires comme les Québécois seront mal servis si seule l'évaluation par les pairs entre en ligne de compte pour l'octroi des subventions.

Ne présumons guère des intentions des responsables du programme. Souhaitons seule-

ment qu'après ce faux tir ils sauront apporter au plus tôt les correctifs nécessaires. Et que le son de cloche sera différent en octobre prochain lorsque sera annoncée la prochaine tranche de subventions thématiques du CNRC.

Louis de Bellefeuille

INDUSTRIE

QUI FAIT QUOI AU QUÉBEC

Jusqu'à tout récemment, celui qui voulait savoir où se fabriquait tel ou tel objet manufacturé au Québec devait consulter un répertoire ou un catalogue rédigé en anglais et par surcroît originaire de l'Ontario. L'acheteur ou l'agent d'approvisionnement, qu'il appartienne à une compagnie privée ou au secteur public, se référait généralement aux répertoires Fraser, Scott ou Pan Canadian Trade Index, qui débordent largement d'ailleurs le domaine des produits manufacturés. Dans certains de ces répertoires

CKRL-MF

station de radio communautaire, à but non lucratif, 89,1



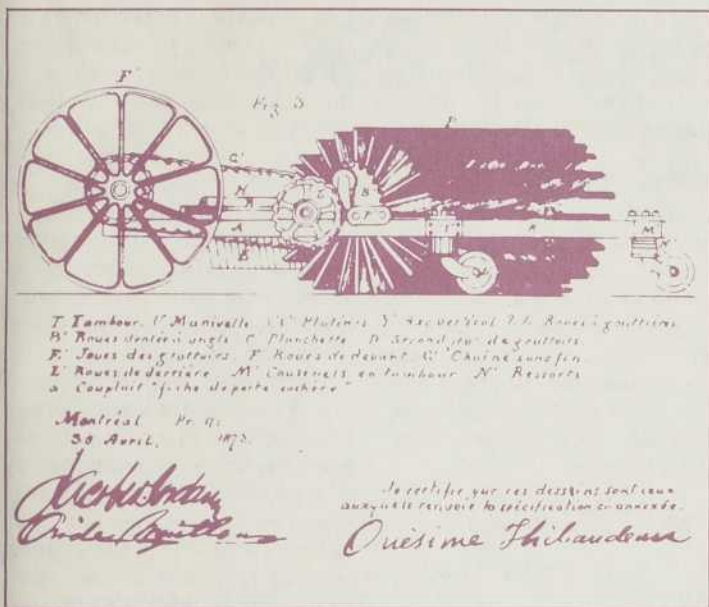
Depuis cinq ans, il existe à Québec une station de radio MF qui possède des objectifs de travail fort différents de ce qui existe, à l'heure présente, au sein du milieu des télécommunications.

Sa programmation, son fonctionnement interne, de même que la participation du milieu à ses activités radiophoniques et à son financement, illustrent, de façon concrète, ces mêmes objectifs.

Quelque 90 producteurs bénévoles y réalisent hebdomadairement 125 heures de programmation.

De par son mandat, CKRL-MF est une radio différente.

CKRL-MF, suite 0447, Pavillon de Koninck, Université Laval, Ste-Foy, P.Q. G1K 7P4.



res, on retrouvait même l'adresse de bureaux de vente où l'on ne fait que recevoir la marchandise pour la distribuer. Mais, à chaque problème sa solution et, dans le cas présent, c'est le CRIQ, le Centre de recherche industrielle du Québec, qui a remédié à la situation. Il a en effet constitué une banque de données des produits québécois et colligé ces informations pour rédiger le *Répertoire des produits fabriqués au Québec*.

Si le Bureau de la Statistique du Québec recense plus de 8 500 entreprises œuvrant dans le secteur de l'activité industrielle au Québec, le CRIQ ne présente que 5 756 fabricants québécois dans son répertoire. «Nous avons fait parvenir plus de 17 000 questionnaires à des entreprises québécoises», explique Jean-Paul Brassard, directeur du service de l'information pour le secteur de l'Invention au CRIQ, «mais nous avons volontairement écarté les entreprises qui n'étaient pas directement impliquées dans la fabrication des produits, comme c'est le cas des distributeurs, des petites boutiques à un ou deux employés ou encore des comptoirs comme la chaîne MacDonald, qui fabrique du ketchup dans 45 succursales. Il faut aussi tenir compte des délais d'impression du *Répertoire* et indiquer que plusieurs manufacturiers nous ont fait parvenir leur fiche après la publication de notre ouvrage.»

Ce répertoire, qui fait état de près de 3 000 produits manufacturés au Québec, se veut

être le reflet le plus exact possible de son activité industrielle. Le CRIQ indique toutefois en guise d'introduction aux quelque 500 pages du *Répertoire* que seules les entreprises qui ont répondu à son questionnaire sont indiquées, aucune entreprise n'ayant été inscrite à son insu ou contre sa volonté. Il faut aussi souligner que les renseignements donnés par les entreprises ont été acceptés comme véridiques et n'ont donc pas fait l'objet de vérifications.

Le *Répertoire* se divise en quatre sections distinctes: la liste alphabétique des produits, ces produits et leurs manufacturiers, la liste alphabétique des entreprises manufacturières et, finalement, la nomenclature des entreprises avec des informations diverses: adresse, numéro de téléphone, nombre d'employés et, ce qui est très important, l'accès à une banque de microfiches (malheureusement seulement 25 pour cent des entreprises offrent ce service). Comme on a procédé à une sélection soignée des entreprises qui utilisaient les matériaux de base produits au Québec, il peut arriver que certaines entreprises qui ne font que de l'assemblage de pièce ou du mixage de produits chimiques aient été écartées volontairement du *Répertoire*.

Ce *who's who* de l'industrie manufacturière québécoise démontre clairement la force et la faiblesse de l'industrie de transformation au Québec. Les quatre grands secteurs, soit le

meuble, le textile, le vêtement et la chaussure, sont largement représentés par rapport aux secteurs manufacturiers qui nécessitent une technologie plus avancée.

Heureuse initiative, le *Répertoire des produits fabriqués au Québec* sera réédité à chaque année. On espère pour la prochaine édition présenter une fiche technique plus complète,

ajouter la liste des compagnies distributrices pour faciliter le travail des acheteurs, inclure la liste des exportateurs pour donner un meilleur portrait de ce qu'est le marché québécois et, enfin, indiquer les marques de commerce respectives des entreprises manufacturières afin que tous puissent mieux se retrouver dans ce «qui fait quoi» de l'industrie québécoise.

André Lamoureux

ARCHÉOLOGIE

LE QUÉBEC N'A RIEN À ENVIER

L'archéologie québécoise, quoique relativement récente et très souvent handicapée de par ses moyens physiques, humains et surtout financiers, n'a rien à envier quant à sa qualité à ce qui se fait ailleurs au Canada et même aux États-Unis. C'est du moins une des constatations qui ressortent du onzième congrès annuel de l'Association canadienne d'archéologie, qui s'est tenu à Québec du 27 au 30 avril dernier. Plus de 160 spécialistes canadiens et aussi américains ont livré les derniers résultats de leurs recherches. On s'est surtout intéressé à l'archéologie préhistorique des différentes régions canadiennes, avec un crochet vers la Nouvelle-Angleterre.

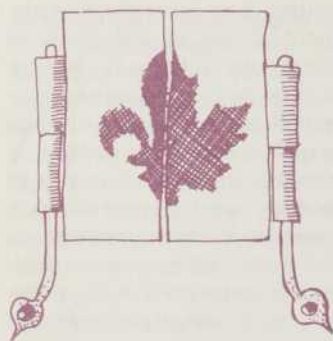
À l'intérieur de ce vaste cadre, le peuplement amérindien et inuit de l'est de l'Amérique du Nord s'est révélé le thème privilégié des discussions. Les recherches en régions arctiques ont également retenu l'attention; par exemple celles de l'est (entre autres le projet Tuvaaluk, sur la préhistoire de l'Ungava), mais aussi celles de l'ouest, qui ont amené, selon Jacques Cinq-Mars de l'Université de Toronto, des découvertes aux «implications culturelles fantastiques» pour toute l'Amérique du Nord.

En effet, par suite de fouilles effectuées en Alaska et dans le nord-ouest du Yukon, on a trouvé des pièces qui datent d'avant la fin du wisconsinien, soit de 28 000 ans ou plus. Elles proviennent en majorité de l'industrie osseuse: objets

affûtés, lissoirs, bois de caribou taillés. Les os utilisés étaient traités par percussion (utilisation de l'os comme s'il s'agissait d'une pierre); cette méthode, qui semble avoir été utilisée couramment, est en effet un indice du paléolithique supérieur.

De telles découvertes remettent en question le mode même du peuplement en Amérique du Nord, qui remonterait ainsi à 28 000 ans ou plus. Jusqu'à récemment, les archéologues «classiques» ont toujours évalué l'arrivée des premiers habitants nord-américains à une période récente (environ 13 000 ans) puisque, selon eux, la présence des glaciers bloquait toute tentative de pénétrer le continent avant cette période.

En outre, ces recherches remettent sérieusement en cause la théorie traditionnelle sur la capacité d'adaptation de l'homme à des conditions différentes. Selon cette théorie, il y a moins de 13 000 ans les populations ne pouvaient par exemple passer d'un milieu asiatique relativement clément à une autre de type boréal ou arctique, puisqu'elles ne posséderaient pas l'équipement culturel et technologique pour opérer ce changement. Or, tout laisse supposer que cette capacité d'adaptation était manifeste avant la fin du wisconsinien, dans des conditions toutefois encore inconnues. Par conséquent, on peut prétendre que les Amérindiens ne sont pas issus des seuls immigrants arrivés en Améri-



que du Nord il y a 13 000 ans, mais aussi de populations vivant en Alaska et au nord-ouest du Yukon, il y a de cela au moins 28 000 ans.

La contribution de l'archéologie historique, quoique souvent moins spectaculaire, est toute aussi réelle. Les recherches québécoises en ce domaine ont d'ailleurs été très remarquées, notamment celles sur le site de Place Royale ou encore sur celui des Forges du Saint-Maurice.

Ainsi, Monique Barriault, assistante-archéologue rattachée à Parcs Canada, Québec, œuvre à identifier et reconstituer les techniques de moulage utilisées aux Forges de 1729 à 1883, cela à partir des déchets de moulage et des cicatrices laissées sur les produits fabriqués. Du même coup, elle étudie l'évolution dans l'utilisation de ces techniques. Elle a retracé, *grosso modo*, trois périodes de moulage. Au 18^e siècle, il semble que la fabrication de gueuses (lingots de fonte longs de cinq mètres, moulés au haut-fourneau) et d'objets militaires prédominait. Les déchets témoignent peu de la fabrication d'objets domestiques. Plus tard, de 1800 à 1850, il y aurait eu multiplication non pas des techniques, mais de la production d'objets usuels tels que poêles, marmites, fers, etc. Après 1850, l'absence de déchets de moulage et la présence de fosses de moulage laissent supposer d'une part le retour à la production de gueuses et, d'autre part, la fabrication de gros objets.

Bien que les déchets de moulage aient surtout été retrouvés à proximité du haut-fourneau, la concentration de déchets en d'autres endroits laisse croire à l'existence d'aires de coulée secondaires, par exemple des ateliers de

débardage, aires auxquelles s'attaqueront les études à venir de Monique Barriault. Fait intéressant, cette recherche est menée sans références auprès des textes historiques, afin de n'en subir aucune influence. De telles vérifications ne viendront qu'une fois les travaux terminés.

Un élément d'un tout autre ordre ressort du congrès: l'importance de sa tenue au Québec. Selon Norman Clermont, de l'Université de Montréal, et Charles Martijn, de la Direction de l'archéologie et de l'ethnologie à Québec, le Québec en avait besoin. Car cet évé-

ment a permis aux archéologues québécois de se réunir pour la première fois. Malheureusement, il faut dire que l'inadéquation des services d'interprétation simultanée a nui à ceux venus de l'extérieur qui auraient voulu prendre connaissance des recherches au Québec, peu diffusées hors frontières. Quant à savoir si ce congrès aura servi à stimuler définitivement un intérêt pour les recherches québécoises, c'est au prochain congrès, celui de 1979 à Vancouver, qu'on le verra.

Claudine Marcoux

AGRICULTURE

LE GLAS DU SIROP DE POTEAU

Méfiez-vous du sirop de poteau, vous disent les connaisseurs, lorsque vous achetez du sirop d'érable. Car de trop nombreux producteurs peu scrupuleux ajoutent du sucre au sirop d'érable afin d'en augmenter la quantité: c'est cela du sirop de poteau.

sirop de poteau peuvent compter leurs jours. Pendant le 46^e congrès de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS), tenu en mai à Ottawa, le chercheur a expliqué qu'il était à perfectionner un spectromètre de masse afin de l'utiliser



La tentation est grande pour le producteur d'ajouter du sucre. Non seulement le sucre augmente-t-il le volume, mais il transforme un sirop d'érable de qualité inférieure en un produit de première qualité. Le producteur a beau jeu: les molécules de sucre de l'érable ou de la canne à sucre sont les mêmes.

Mais s'il n'en tient qu'à Réal Paquin, un physicien à l'emploi du ministère de l'Agriculture du Québec, les fournisseurs de

comme échantillonneur rapide de sirop d'érable. Le spectromètre de masse est couramment utilisé pour mesurer, entre autres, les proportions de différents isotopes. Le travail de Paquin consiste à en augmenter la sensibilité de façon à pouvoir analyser quotidiennement les rapports isotopiques de centaines d'échantillons de sirop.

À l'heure actuelle, il n'existe aucun moyen de déterminer si un sirop a été frelaté ou non.

Les experts s'entendent sur une certaine fourchette de conductivité électrique du liquide, la conductivité d'un sirop pur étant plus grande que celle d'un sirop enrichi en sucre blanc. Mais la marge de manœuvre à l'intérieur des normes permises laisse suffisamment de place aux escrocs pour manœuvrer, et ce sont les producteurs honnêtes qui sont pénalisés.

Par ailleurs, le Québec cherche à augmenter ses exportations vers les États-Unis. Or ce pays a ses propres producteurs à protéger, de sorte que les douanes américaines ont déjà refusé l'entrée aux États-Unis de camions remplis de sirop québécois en prétextant que sa conductivité était trop près de celle du sirop de poteau. Dans chaque cas, les autorités québécoises n'ont pu prouver la pureté du sirop. Grâce à l'entrée en scène du spectromètre de masse, les exportateurs québécois pourront dorénavant garantir la qualité du produit. Quant à savoir si le sirop québécois pourra franchir la frontière...

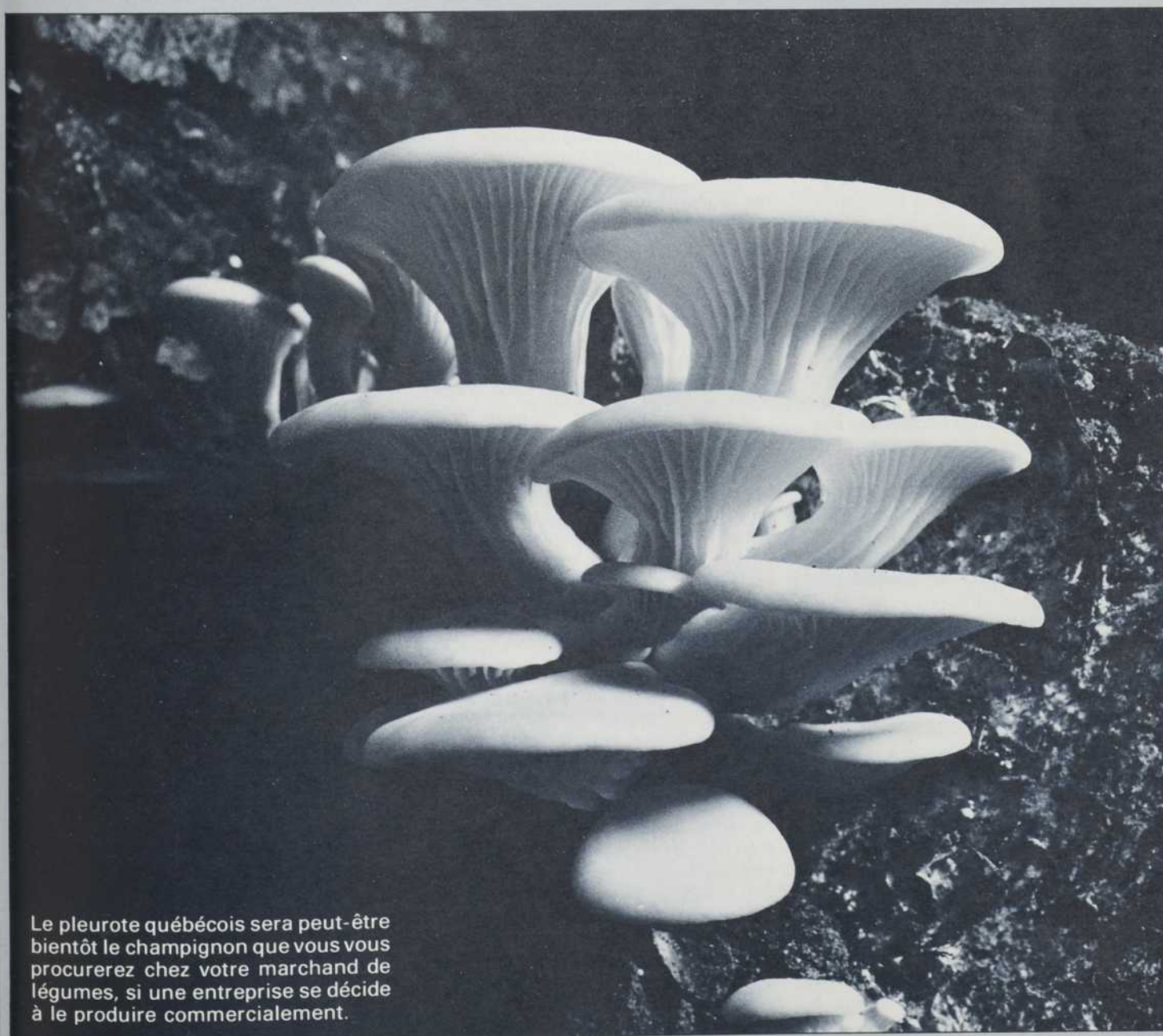
Le principe exploité est simple. Il se base sur le fait que le rapport carbone 12/ carbone 13 est de deux à trois fois plus faible dans les molécules de sucre d'érable que dans les molécules de sucre de canne des Antilles. Paquin utilisera en outre le fait que dans chaque érable et à l'intérieur de chaque région acéricole le rapport des isotopes est fixe. À partir de la répartition géographique des isotopes il affirme qu'il pourra déterminer jusqu'au pourcentage de sucre ajouté à un sirop d'érable en mesurant l'ampleur de la déviation isotopique.

À court terme, le spectromètre de masse sera aussi utilisé pour déterminer la proportion de sucre dans le miel et pour savoir si l'acide acétique a été produit industriellement et si l'alcool est frelaté. En tout cas, en risquant d'éliminer le sirop de poteau, le spectromètre de masse pourrait entraîner la disparition d'une des traditions les mieux ancrées dans notre folklore.

Jean-Marc Fleury

DES CHAMPIGNONS À BUT LUCRATIF

Une culture
qui pourrait devenir une industrie importante
lorsque le pleurote québécois sera cultivé commercialement



Le pleurote québécois sera peut-être bientôt le champignon que vous vous procurerez chez votre marchand de légumes, si une entreprise se décide à le produire commercialement.

par Claire Larouche

Les champignons se présentent sous une telle variété de formes qu'il y a de quoi en avoir le vertige. De l'organisme unicellulaire comme la levure aux structures les plus élaborées et les plus inusitées, les champignons se distinguent encore par des activités métaboliques et des modes de vie d'une infinie variété.

Qui plus est, un même champignon peut, au cours de son existence, subir des métamorphoses si radicales, vivre différents stades de son développement dans des milieux si divers qu'il faut effectuer, pour le reconnaître, une enquête à la Sherlock Holmes. C'est la raison pour laquelle les spécialistes de la classification estiment prudemment que le nombre de champignons doit se situer quelque part entre 200 et... 300 000 espèces.

Quand on dit «champignon», on pense immédiatement à cet organisme composé d'un chapeau et d'un pied dont on trouve de multiples représentants dans les sous-bois. Le plus connu, le champignon de couche ou plus exactement l'*Agaricus bisporus*, une souche domestiquée et cultivée industriellement, se retrouve fréquemment sur nos tables. Ce que l'on nomme champignon n'est en fait que l'appareil de fructification où s'élabore la semence, les spores. Le champignon lui-même, ou sa partie végétative, vit en-dessous de la surface du sol, à travers le bois pourri ou les débris végétaux de toutes sortes.

L'univers des champignons macroscopiques ne se limite pas à ceux qui exhibent pieds et chapeaux: ils revêtent les formes les plus diverses, depuis la balle ronde et blanche percée d'un petit orifice de la vesse-de-loup jusqu'aux «tablettes» des polypores accrochées aux arbres, en passant par le tapis rugueux des lichens.

La richesse des champignons microscopiques est plus grande encore: moisissures, levures, rouilles, charbons, mildious, chancres et caries, autant de groupes qui couvrent d'immenses éventails d'organismes différents par leur aspect, leur métabolisme et les relations particulières qu'ils entretiennent avec la matière organique, vivante ou non, dont ils se nourrissent.

ANIMAL ET VÉGÉTAL

Qu'est-ce qu'un champignon? Sa cellule ressemble aux cellules végétales mais on ne peut le classer parmi les véritables végétaux puisqu'il lui manque un élément fondamental: la chlorophylle. Ce pigment qui permet d'élaborer la matière organique à partir du gaz carbonique de l'atmosphère, qui caractérise précisément le règne végétal, lui fait totalement défaut. Pour assurer sa survie et son développement, il doit, comme les animaux, puiser de la matière organique déjà formée dans l'environnement.

Sans tige, sans feuilles et sans racines, les champignons possèdent un appareil végétatif particulier dont la nature constitue la base du système de classification. Exceptionnels, les Myxomycètes sont constitués d'une masse cytoplasmique bourrée de noyaux et dépourvue de paroi cellulaire durant une grande partie de leur existence. Leur nom en français semble difficile à retenir, mais l'étymologie est terriblement expressive: le préfixe myxo, tiré du grec, signifie amiboïde tandis que mycète signifie champignon.

Un trait les apparente aux animaux: la mobilité. Les Myxomycètes, durant une phase de leur vie, rampent lentement sur le substrat, en général du bois pourri. Par leur mode de nutrition qui emprunte à l'animal et au végétal, les Myxomycètes se situent vraiment à la frontière des deux règnes. Comme les animaux unicellulaires, ils absorbent leur nourriture par phagocytose, en enrobant et en incorporant la matière nutritive au moyen de prolongements de leur cytoplasme. Par l'osmose, phénomène physique passif d'absorption à travers une membrane perméable ou semi-perméable, ils se rapprochent des végétaux.

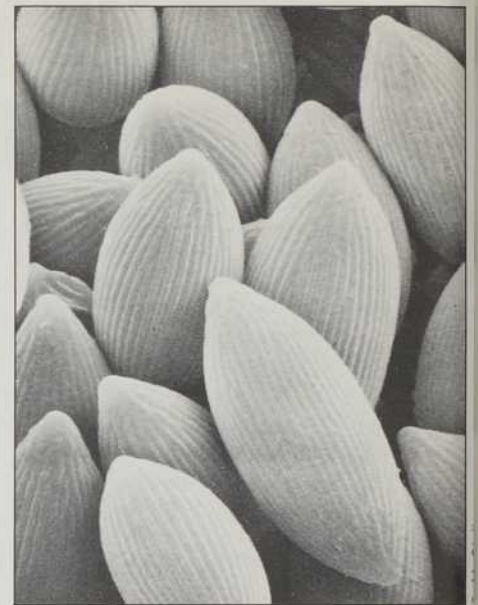
Tous les autres champignons, qu'ils soient unicellulaires ou qu'ils aient une forme très élaborée, possèdent un appareil végétatif semblable, le mycélium. Le mycélium est un ensemble de filaments microscopiques, les hyphes, qui se ramifient, peuvent se cloisonner, s'anastomoser mais ne forment jamais de véritables tissus. Même les pieds et les chapeaux des champignons supérieurs ne sont qu'un amas condensé de filaments; la structure des tissus n'est pas organisée et demeure très lâche.

LES MODES DE VIE SONT VARIÉS

Les champignons qui possèdent un mycélium se divisent en quatre grands groupes. Chez les *champignons inférieurs*, ou Siphomycètes, le mycélium est toujours microscopique. Les filaments qui germent à partir de la spore se ramifient de plus en plus avec le temps mais ne forment pas de cloisons transversales et, en général, ne communiquent pas les uns avec les autres.

Les champignons inférieurs constituent un groupe extrêmement vaste. Ils vivent aussi bien dans le sol et les eaux douces que dans la mer. Les modes de vie sont très variés. Certains champignons, parasites, tirent leur nourriture des tissus d'un hôte vivant, animal ou végétal. D'autres établissent avec leur hôte une relation symbiote dans laquelle chacun des partenaires retire, en principe, des avantages de la vie en commun. Enfin, les champignons saprophytes se nourrissent de tissus morts, cadavres d'animaux, végétaux en décomposition.

Bon nombre de Siphomycètes ont



LA BEAUTÉ DES FORMES MICROSCOPIQUES

Ces spores proviennent d'un champignon supérieur du groupe des Ascomycètes, soit d'une périzée. Le microscope électronique à balayage nous montre toute la régularité de leur forme.

une importance économique considérable. Par exemple, plusieurs espèces de l'ordre des Saprolegniales causent des épidémies dans les viviers où elles se développent sur les poissons et sur leurs œufs. L'ordre des Péronosporales comprend des espèces saprophytes et des espèces parasites de plantes de grande culture (rouille blanche et mildious). Les Mucorales comprennent une dizaine de familles et plus de cinquante genres. La plupart sont les moisissures banales, saprophytes de débris animaux et végétaux. Certaines espèces sont faiblement parasites des fruits et des légumes. Enfin, quelques Mucorales causent des maladies aux animaux et aux hommes.

FROMAGE ET PÉNICILLINE

Les *champignons supérieurs*, les Basidiomycètes et les Ascomycètes, possèdent un mycélium divisé en segments par des cloisons transversales qui ne sont pas complètement fermées, permettant la circulation du cytoplasme d'une cellule à l'autre. Des communications s'établissent fréquemment de sorte que l'ensemble se présente comme un réseau inextricable de tubes interconnectés.

Les deux groupes se différencient par leur mode de reproduction sexuée. Chez les Ascomycètes, les spores naissent à l'intérieur d'un organe appelé asque tandis que chez les Basidiomycètes, les spores naissent à l'extérieur de la baside.

Parmi les Ascomycètes, on trouve quelques représentants de grande taille comme les morilles et les truffes. Plusieurs sont microscopiques et certains vivent en parasites sur les plantes culti-

...ées dont ils entravent considérablement la croissance. D'autres, des moisissures, sont responsables du pourrissement des fruits et des céréales, et bon nombre s'attaquent aux arbres, ce qui donne des cauchemars aux pathologistes forestiers.

Des champignons de ce groupe, aux propriétés particulières, sont exploités sur une base commerciale: le *Penicillium roqueforti* intervient dans la fabrication des fromages et plusieurs Ascomycètes produisent des antibiotiques; la pénicilline fut extraite du *Penicillium notatum* (elle est maintenant obtenue par synthèse).

On doit à la levure de bière ou levure de boulangerie, le *Saccharomyces cerevisiae*, la production d'aliments d'une très grande importance dans notre régime d'Occidentaux. Les levures, bien adaptées à leur mode de vie en milieu liquide sont composées de cellules ovoïdes de quelques millièmes de millimètre de largeur qui se détachent très facilement les unes des autres et peuvent ainsi se propager aisément.

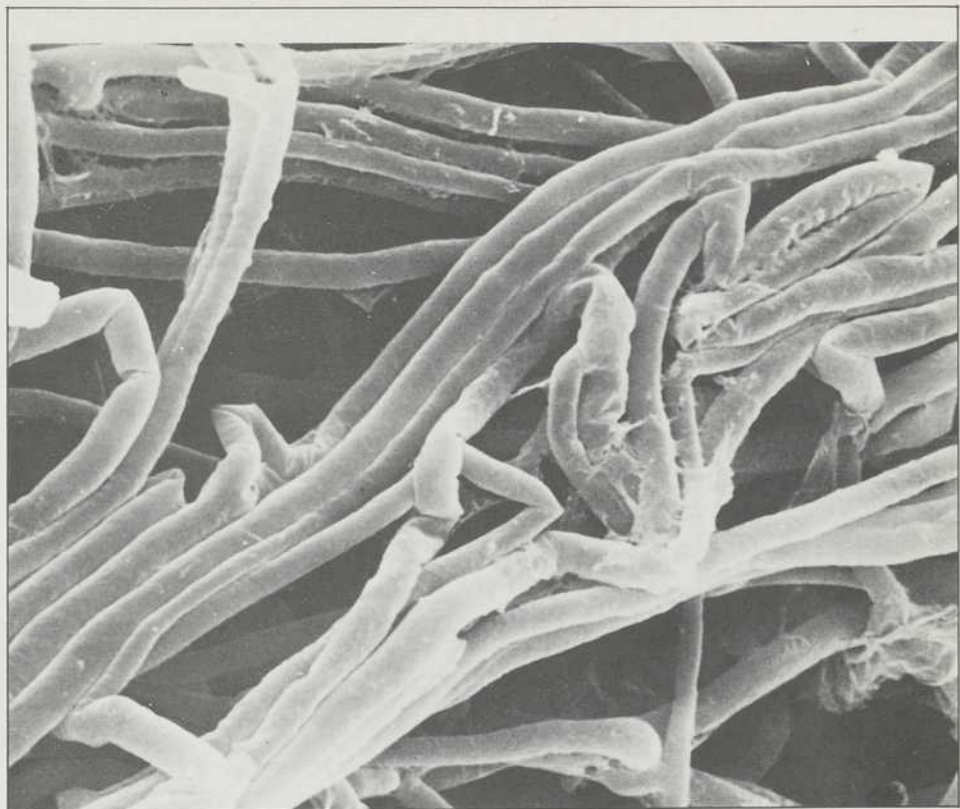
La vie dans les liquides les a fait régresser à un point tel qu'elles ne se reproduisent, en général, que de façon asexuée: un petit renflement apparaît sur la cellule mère, grossit, s'étrangle puis se détache. Ce sont de véritables Ascomycètes cependant car, dans certaines conditions — particulières et assez rares, il faut le dire —, elles sont capables de produire des ascus contenant des ascospores.

ILS MANGENT UN ARBRE ENTIER

Les Basidiomycètes comptent 40 000 espèces. Les champignons à chapeau sous lequel des lamelles rayonnantes portent les basides sont regroupés sous l'ordre des Agaricales. On y trouve des espèces mortelles telles que l'Amanite phalloïde, vireuse et printanière, tout comme de très nombreuses espèces comestibles dont le «champignon de couche», vendu dans les épiceries, et le pleurote dont la culture commerciale d'une variété québécoise est envisagée.

La plupart des Agaricales sont des saprophytes qui se nourrissent de débris végétaux, de feuilles mortes. Certains sont capables de décomposer la lignine et la cellulose, les constituants des membranes cellulaires du bois. Le pleurote, qui est de ceux-là, s'attaque aux troncs et aux racines d'arbres morts.

Les polyporés sont des ravageurs de bois, des parasites qui pénètrent par une blessure dans le «cœur» des arbres affaiblis qu'ils envahissent petit à petit tel un cancer. Sans toucher l'écorce et sans qu'il y paraisse extérieurement, le champignon digère progressivement toute la matière ligneuse jusqu'à ce que l'arbre soit pratiquement creux. Quand il n'y a plus, pour ainsi dire, que l'écorce qui tient



G. M. Olayh

l'arbre debout, il est temps pour le champignon de fructifier: des «tablettes» apparaissent, disséminées un peu partout sur le tronc. Ces tablettes vues d'en-dessous et de près, révèlent une multitude de petits pores dans lesquels se trouvent les basides.

Citons encore les Urédinales ou rouilles, parasites des plantes supérieures qui raffolent des organes verts — des feuilles ou des aiguilles des arbres par exemple. Maladies cycliques, les rouilles déparent les feuillages mais ne mettent pas la vie de l'hôte en danger à moins que des conditions climatiques particulières entraînent une prolifération du champignon et une défoliation sévère trois ou quatre années de suite, ce qui arrive rarement. Enfin, les Ustilaginales, charbons et caries, constituent de redoutables parasites de plantes cultivées, particulièrement des céréales.

COMPÉTITION FÉROCE AU RAS DU SOL

Un mot enfin sur le cinquième grand groupe de champignons, le dernier, les *Fungi Imperfecti*, ou champignons imparfaits, ou Adélomycètes. Ce groupe, qui compte 15 000 espèces, est un véritable fourre-tout dans lequel sont rassemblés des champignons dont on ne connaît pas la véritable identité ou des champignons connus que l'on nomme «imparfaits» pour des raisons mystérieuses ou par commodité.

En théorie, font partie de ce groupe les champignons qui n'ont pas de forme de reproduction sexuée, soit parce qu'ils ne l'ont jamais eue, soit parce qu'ils l'ont

UN RÉSEAU MICROSCOPIQUE

Le microscope électronique à balayage nous fait pénétrer à travers le mycélium d'*Agaricus*, en nous en donnant une image bien surprenante.



Agriculture Canada

DU COMPOST EN QUANTITÉ INDUSTRIELLE

Au cours de la fermentation du compost qui servira à la production des champignons de couche, la température à l'intérieur des tas atteint facilement 60 à 65°C. Cette machine spéciale les retournera quatre fois pour assurer, entre autres, le réapprovisionnement du compost en oxygène.

perdue au cours de leur évolution. La plupart font cependant partie de ce groupe, non pas à cause d'un cycle incomplet, mais en raison d'un cycle inconnu: un grand nombre sont simplement des champignons supérieurs, Ascomycètes ou Basidiomycètes, qui se reproduisent de façon sexuée (ascospores et basidiospores) dans des conditions particulières que l'on n'a pas encore su découvrir.

Le sol est un milieu de compétition féroce pour un très grand nombre de ces champignons. Par la sécrétion de toxines ou par le mycoparasitisme, une multitude d'espèces se combattent les unes les autres et font de l'humus le siège d'une intense activité biologique. Il existe même des espèces prédatrices qui capturent les nématodes.

La concentration particulièrement élevée de champignons dans la rhizosphère, zone du sol où se développent les racines, s'explique par la présence de jeunes racines non lignifiées qui laissent diffuser des substances dont tirent profit les champignons, sucres, acides organiques, vitamines et enzymes.

Les champignons saprophytes, qui s'attaquent à la matière organique morte constituent, avec les bactéries, une véritable armée qui dégrade les molécules complexes et libèrent les éléments minéraux, en particulier le carbone, que les autres êtres vivants ont prélevé dans le sol ou l'atmosphère pour édifier leurs

constituants. Ils représentent le dernier maillon de la grande chaîne de la vie dans laquelle, a-t-on dit, rien ne se perd et rien ne se crée.

UN MARCHÉ AU QUÉBEC

Qui s'intéresse aux champignons au Québec? Dans quelle perspective et à quelle fin? Puisqu'il est impossible de répondre de façon exhaustive — un *Québec Science* tout entier n'y suffirait pas — contentons-nous de jeter un coup d'œil sur quelques organismes qui s'y intéressent sous des aspects très divers. À la campagne Slack, cela va de soi, on considère le champignon exclusivement comme une denrée alimentaire. La culture traditionnelle de l'*Agaricus bisporus*, appelé encore champignon de couche ou champignon de Paris, emploie 300 des 6 000 habitants de la ville de Waterloo, près de Sherbrooke.

M. Gyorgy M. Ola'h de l'université Laval, quant à lui, a mis au point une méthode de culture d'un champignon sauvage, le pleurote québécois, dont la production sur une base commerciale serait d'ores et déjà possible. Le marché est là: 42 pour cent de la demande canadienne est actuellement comblée par des importations. Mais le consommateur est-il près à faire le saut, à modifier ses habitudes et à partir à la découverte d'un champignon dont la chair, paraît-il, a un goût exquis?

Au Centre de recherches forestières

des Laurentides, on a de toutes autres préoccupations: le champignon, c'est l'ennemi à surveiller, à traquer, à contrôler et, si possible (mais ça ne l'est pas souvent), à exterminer. Ce centre du ministère fédéral des Pêcheries et de l'Environnement garde à l'œil, tout particulièrement, les pépinières et les plantations où les maladies peuvent se répandre comme une tâche d'huile. Enfin, au Service de protection des cultures du ministère de l'Agriculture du Québec, on surveille aussi de près les ravages des champignons et un réseau de surveillance des cultures vient d'être mis sur pied à travers le Québec afin de conseiller les producteurs sur les moyens de lutte à utiliser au bon moment.

Dans le présent article, nous ne verrons des champignons que leur meilleur jour. Comment se fait la culture traditionnelle des champignons de couche chez Slack? Qu'en est-il de cette méthode de culture d'un champignon sauvage, le pleurote, mise au point de M. Ola'h? Quelle place le champignon occupe-t-il sur le marché des légumes au Québec et au Canada?

LA CULTURE INDUSTRIELLE GAGNE DU TERRAIN

Des dix-huit champignons sauvages dont la chair est particulièrement recherchée plusieurs sont des symbiotes. Ils vivent en étroite relation avec un autre organisme, habituellement des végétaux supérieurs, et leur dépendance mutuelle présente des avantages pour chacune des parties. Or, il est très difficile de recréer artificiellement le micro-écosystème d'un champignon symbiote. «Leur culture pourrait être possible, en théorie, précise M. Ola'h de l'université Laval, mais le bagage des connaissances est bien trop mince actuellement pour que cela puisse être envisagé. Il ne se fait, dans le monde aucune culture de symbiotes, même au niveau expérimental.»

Dans les pays producteurs de champignons sauvages, le coût de la main-d'œuvre est bas, le marché local bien développé et les usines de mise en conserve sont près des lieux de cueillette. La forêt est habituellement très facile d'accès, les sous-bois bien dégagés. «Il y existe une tradition de la cueillette, bien établie depuis des générations, qui rend l'exploitation possible, ajoute M. Ola'h. Au Québec, ce serait impensable.»

La culture des champignons comestibles saprophytes est beaucoup plus facile. Moins exigeants quant à leurs conditions de vie, quelques-uns de ces champignons font actuellement l'objet d'une culture industrielle ou seront exploités au cours des prochaines années: la truffe en France, la Volvariella au Japon, le «Shiitake» en Chine et au Japon, deux espèces de pleurotes européens, le champignon de couche en Europe, en

Asie et en Amérique du Nord et bientôt peut-être, un pleurote québécois chez nous.

Le champignon de couche qui est cultivé depuis plus de deux siècles dans les galeries souterraines de la région parisienne a été introduit au Québec au début du siècle. D'une production artisanale, la compagnie Slack est passée à la culture à grande échelle. Plusieurs autres producteurs s'y sont risqués mais ont échoué, les uns après les autres. «Ce n'est pas que le champignon de couche soit difficile à cultiver, d'expliquer M. Ola'h. Des techniques efficaces ont été mises au point depuis plusieurs dizaines d'années et ne sont un secret pour personne. Cependant, le champignon de couche tolère très mal les changements de température ou d'humidité. Ses conditions de vie doivent être scrupuleusement respectées, des mesures d'hygiène très strictes doivent être maintenues. Tous les producteurs ne sont pas capables d'exercer cette vigilance de tous les instants.»

Dans une certaine mesure, le rendement est assujéti aux aléas du climat car une partie du processus, la préparation du compost, se déroule à l'extérieur. Les écarts de température prodigieux que nous subissons d'une saison à l'autre rendent la culture particulièrement délicate au Québec.

AVEC DU FUMIER DE CHEVAL

Les champignons de couche sont cultivés dans des bâtiments spéciaux où la température, l'humidité et la ventilation peuvent être soigneusement contrôlées. La pression atmosphérique y est maintenue plus élevée qu'à l'extérieur pour éviter que les spores des champignons sauvages ne viennent contaminer le substrat et fassent compétition aux champignons de couche. En moyenne, une champignonnière mesure vingt mètres de longueur par six mètres de largeur et quatre mètres et demi de hauteur. De chaque côté d'un couloir central s'élèvent des plates-formes, sortes de «lits» à cinq ou six étages où sont cultivés les champignons. Slack possède cent cinquante champignonnières.

La première étape de la culture consiste à préparer le compost qui servira de milieu de culture. Certains se servent de fumier de cheval auquel est ajouté de grandes quantités de paille. Le compost synthétique, composé de rafles de maïs écrasées et de foin est cependant le plus largement utilisé. Un certain nombre de substances doivent être ajoutées qui fourniront l'azote, le calcium, le phosphore et le potassium essentiels à la croissance du champignon.

Dans une petite brochure destinée à initier le profane qui veut se lancer dans la culture commerciale, le ministère de l'Agriculture du Canada dresse ainsi la

liste des ingrédients requis pour préparer un bon compost synthétique: pour couvrir 670 m² de couche, il faut 13,6 tonnes de rafles de maïs, 6,3 tonnes de foin de prairie, 3,6 tonnes de foin de trèfle ou de luzerne, 227 kilos de gypse, 227 kilos de nitrate d'ammonium, 227 kilos de muriate de potassium, 1,4 tonne de drêches de brasserie ou de fumier de volaille sec et 45 460 litres d'eau.

LARDAGE ET GOBETAGE

Le compost est disposé à l'extérieur en amas rectangulaires. La fermentation dure environ douze jours au cours desquels les micro-organismes décomposent la cellulose (le champignon de couche est incapable de le faire). À l'intérieur des tas, la température peut facilement atteindre 60 à 65°C.

Durant cette période, les tas sont habituellement retournés quatre fois, à l'aide d'une machine spéciale, de sorte que la partie intérieure du compost se retrouve à l'extérieur et vice versa. Cette série de «brassages» assure le réapprovisionnement du compost en oxygène, la réhumidification des parties qui auraient pu s'assécher et une répartition homogène des divers constituants, en particulier de l'azote dont la présence en quantité suffisante est absolument essentielle à la nutrition des micro-organismes.

Une fois la fermentation terminée, le compost est étendu en une couche de 15 à 25 centimètres sur les lits de culture dans les champignonnières. La pasteurisation du compost est obtenue en maintenant la température intérieure à 76°C pendant trois jours: les micro-organismes, champignons et bactéries qui auraient pu parasiter l'*Agaricus* ou entrer en compétition avec lui sont détruits. Le compost est alors prêt pour l'ensemencement, qu'on appelle aussi lardage.

La semence, ou «blanc» de champignon, est obtenu à partir d'une spore ou d'un petit fragment du chapeau mis à germer dans des conditions aseptiques rigoureuses. Le mycélium se développe. Il est inoculé à un substrat quelconque, habituellement des grains de seigle stérilisés grâce auxquels il poursuit sa croissance. Les grains ensemencés sont répandus sur les couches du compost et, pendant les deux à trois semaines qui suivent, le mycélium envahit complètement le compost jusqu'à lui donner un aspect cotonneux.

Il est alors temps de pratiquer le gobetage: le compost est recouvert d'une couche de terre de 2,5 centimètres d'épaisseur environ. La terre de gobetage doit avoir été au préalable fumigée ou traitée à la vapeur pour la rendre stérile. On ne sait pas encore exactement pourquoi, mais cette modification aux conditions de vie du mycélium l'oblige à fructifier.

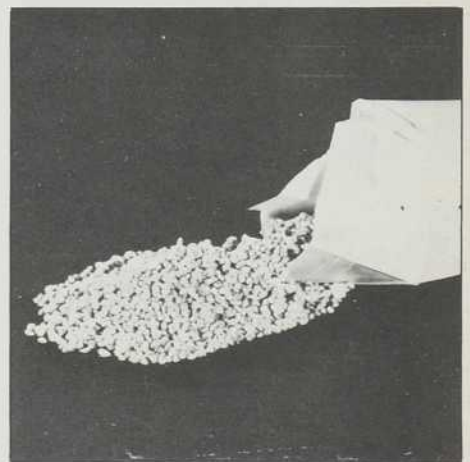
Pendant deux ou trois mois, les champignons apparaissent par poussées successives séparées par un temps d'arrêt

UN NUAGE COTONNEUX

Le mycélium des champignons de couche répandu sur les couches de compost couvrira bientôt toute la surface jusqu'à lui donner un aspect cotonneux.

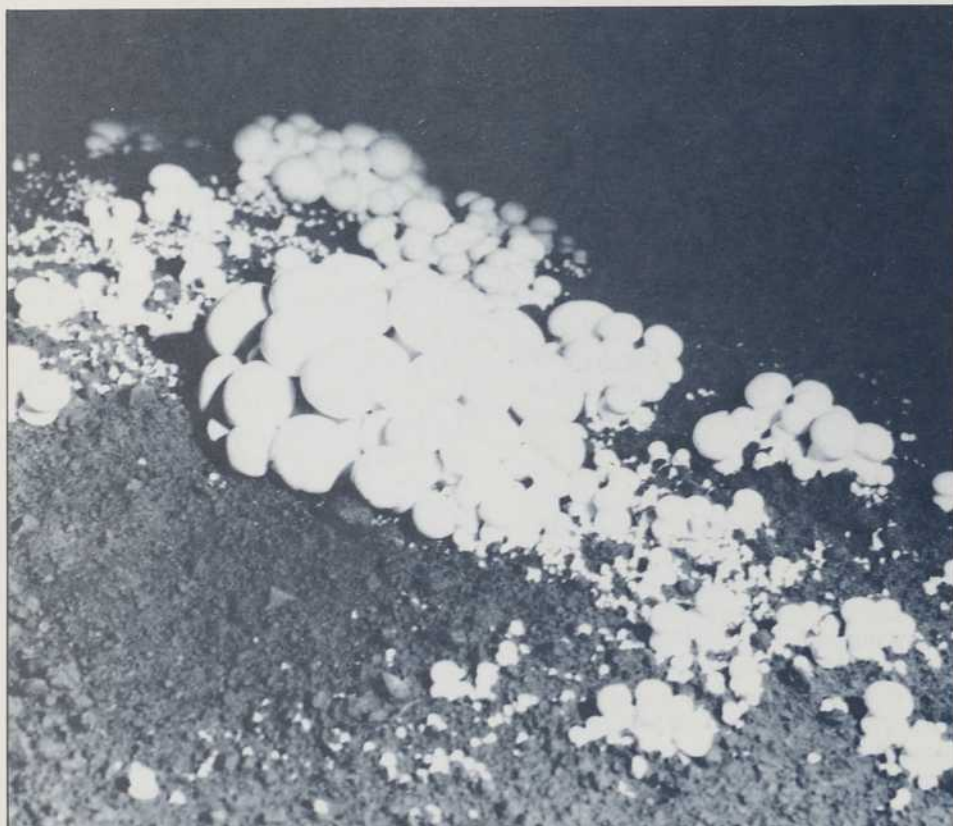


Agriculture Canada



LE BLANC DES CHAMPIGNONS

La semence, ou blanc, des champignons de couche se développe sur des grains de seigle qui seront ensuite répandus sur les couches de compost.



Agriculture Canada



LEUR GROSSEUR DÉCIDE DE LEUR DESTIN

Les champignons trop gros ou trop petits sont destinés aux conserveries, les autres mis sur le marché pour être consommés frais.

d'environ une semaine. Immédiatement après la cueillette, les champignons sont réfrigérés et expédiés aux points de vente. Les champignons trop gros ou trop petits sont destinés aux conserveries.

Lorsque la fructification est terminée, le compost est pasteurisé à nouveau puis retiré sans délai des couches et mis à l'écart des autres champignonnières en culture: un vieux compost, devenu le repère d'une multitude de parasites de l'*Agaricus*, champignons pathogènes, bactéries et nématodes, constitue une menace sérieuse. Les lits, les murs et les planchers de la champignonnière sont désinfectés avant que ne soit entreprise une nouvelle culture.

SLACK NE SUFFIT PAS À LA DEMANDE

Le champignon de couche occupe la troisième place des productions légumières après les pommes de terre et les tomates. En 1976, la consommation canadienne de champignons frais et en conserve a atteint 35 000 tonnes. La production nationale, quant à elle, a été de 20 000 tonnes, le reste étant importé: 1 000 tonnes de champignons frais des États-Unis et 14 000 tonnes de champignons en conserve de Taiwan, de Corée et de Chine surtout.

Au Québec, Slack produit 3 200 tonnes tandis qu'en Colombie-Britannique une quantité équivalente est aussi mise en marché, mais par une soixantaine de petits producteurs. En Ontario, une soixantaine de producteurs comblent une bonne partie de la demande canadienne avec 11 400 tonnes.

La compagnie Slack occupe presque tout le marché québécois des champignons frais mais si on considère le marché total, c'est-à-dire champignons frais et en conserve, la situation est beaucoup moins reluisante: près des deux tiers de la demande sont comblés par l'importation.

Inutile d'ajouter qu'il serait avantageux de réduire les importations. Une production accrue d'*Agaricus* serait, pour ainsi dire, vendue d'avance. Cependant, la culture est semée d'embûches. L'*Agaricus* est fragile et capricieux. Chauffées l'hiver, climatisées l'été, humidifiées, désinfectées, les champignonnières requièrent en outre des investissements importants.

«Il serait préférable d'occuper le marché avec un champignon moins exigeant, d'expliquer M. Ola'h. Le pleurote est beaucoup plus facile à cultiver que l'*Agaricus*, à un coût de production moindre.»

À partir du pleurote brun pâle des peuplements naturels, M. Ola'h a développé une souche de couleur blanche. «C'est une concession faite au consommateur.» Et il a mis au point deux méthodes de culture: l'une pour la production familiale, en plein air, sur des billots de feuillus; l'autre pour la production industrielle, sur un substrat spécialement préparé.

La préparation du «blanc» ou matière inoculatrice, qui doit se faire dans de strictes conditions d'asepsie et qui requiert certains équipements spéciaux, est faite par des laboratoires spécialisés. Depuis deux ans, le blanc de pleurote est disponible au laboratoire de mycologie de la faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation de l'université Laval.

CULTIVEZ LE PLEUROTE CHEZ VOUS

La culture familiale est assez simple. Une fosse de 1,2 à 1,5 mètre de profondeur doit être creusée dans le sol. Des troncs de feuillus, d'un diamètre de 18 à 25 centimètres, sont coupés en billots de 30 centimètres de hauteur. Tôt le printemps, dès que les gelées nocturnes ont disparu, les billots sont installés dans la fosse, empilés les uns sur les autres, avec, entre chacun, une couche de blanc. La fosse est protégée par un toit de planches recouvert d'une couche de terre.

Ainsi maintenu dans des conditions de température et d'humidité relativement constantes, le mycélium ne tarde pas à se développer et à envahir les billots. À la mi-août, ceux-ci sont retirés de la fosse et installés les uns à côté des autres à l'extérieur, sur une aire de culture où ils séjourneront pendant toute la période de production, de trois à cinq ans.

Dès la première année, les pleurotes apparaissent mais les récoltes les plus importantes s'effectuent cependant au cours des années suivantes. La production sur les essences de bois tendre

comme le bouleau, le peuplier, le saule, le tilleul et le merisier se situe autour de 20 pour cent c'est-à-dire neuf kilos de champignons pour 45 kilos de billots inoculés. La production sur des essences dures, frêne, érable, hêtre, chêne, dépasse légèrement 30 pour cent.

Dans la culture commerciale, les billots de bois, relativement dispendieux, embarrassants et difficiles à manipuler, sont remplacés par un substrat-maison. De plus, le cycle complet de production est fait à l'intérieur de bâtiments. Par un contrôle adéquat de la température et de la ventilation, on peut ainsi produire, en quatre mois seulement, autant de champignons que le feraient en quatre ans des billots installés à l'extérieur et soumis aux aléas du climat!

Un substrat commercial peut être préparé à partir d'une très grande variété de végétaux héli-cellulosiques, tiges de maïs, paille, copeaux de feuillus. Une stérilisation partielle élimine les micro-organismes qui auraient pu faire compétition au pleurote. Comprimé par pression hydraulique, le substrat se présente sous la forme d'un bloc ou d'une brique. Une fois envahi par le mycélium, il devient compact et très facile à manipuler.

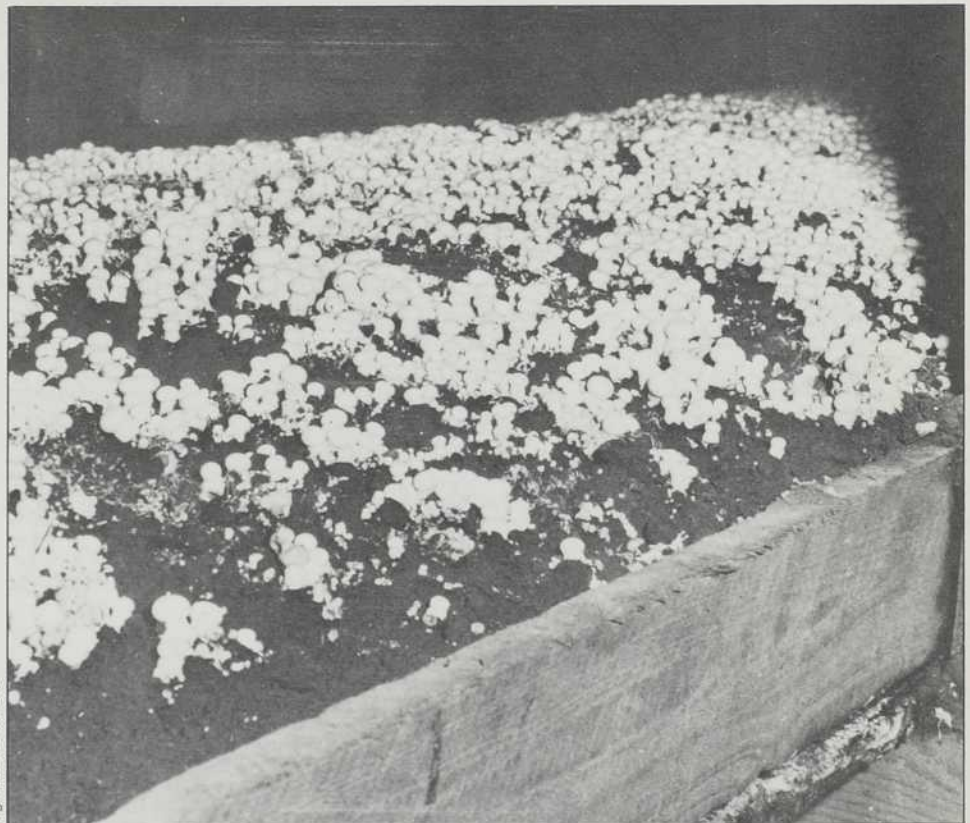
UN CHAMPIGNON ÉCOLOGIQUE

Les briques de substrat peuvent être empilées, permettant ainsi une utilisation optimale de l'espace disponible dans l'enceinte de culture. Il offre une alternative particulièrement séduisante: acheter, à la place des champignons, une brique envahie par le mycélium et contrôler soi-même, à la maison, l'apparition des pleurotes!

«Avec le pleurote, de dire M. Ola'h, on peut faire d'une pierre deux coups. C'est un champignon délicieux mais aussi un excellent moyen de recycler des déchets agricoles de toutes sortes.» Les cultures destinées à l'alimentation du bétail entraînent des dépenses considérables et du gaspillage puisque les tiges de maïs pourrissent dans les champs — seuls les épis sont consommés par le bétail.

La fabrication de substrat pour le pleurote à partir de déchets agricoles offre un avantage évident. Mais ce n'est pas tout. Une fois digérées par le champignon, les matières héli-cellulosiques deviennent assimilables par l'appareil digestif des ruminants: le substrat «usé» pourrait alors être consommé par le bétail, tel quel ou mélangé à de la paille. Des travaux se poursuivent actuellement pour vérifier son degré de digestibilité.

«Pour qu'une entreprise de culture de pleurote soit rentable, il lui faudrait produire 2 700 kilos de champignons par semaine... et les vendre», selon M. Ola'h. Récupérer la grande part du marché québécois actuellement approvisionnée par les importations devient possible sans risques exagérés. La crainte de l'échec et



Agriculture Canada

PAR POUSSÉES SUCCESSIVES

Les jeunes champignons apparaissent bientôt par poussées successives séparées par un temps d'arrêt d'environ une semaine.

de la faillite qu'implique la culture de l'agaric a fait reculer plus d'un producteur éventuel. Le pleurote, lui, pousse bien. Au consommateur revient le dernier mot.

Pour en lire plus

J. Delmas, *La culture et la production du champignon de couche en caves*, Éditions S.E.I., Versailles, Étude no 61, Institut national de la recherche agronomique, 1976

G.-M. Ola'h, *Le pleurote québécois*, Presses de l'université Laval, Québec, 1976

P. Piérart, *Initiation à la mycologie*, Les naturalistes belges, Bruxelles, 1964

P.J.C. Vedder, *Culture moderne des champignons*, Stam/Robijns, 1974

LA LÈPRE COURT TOUJOURS...

... mais peut-être pour moins longtemps qu'on pense

par Luc Chartrand

«L'édifice consacré aux lépreux, situé dans la paroisse de Tracadie, occupe une position agréable: c'est une construction de bois, partagée en trois divisions, une pour les sœurs, une pour les malades hommes et une pour les malades femmes. Malgré la stricte économie de la subvention annuelle, les lépreux du lazaret sont aussi heureux qu'ils peuvent l'être dans leur pénible situation, situation à laquelle ils se soumettent avec une admirable résignation. La séquestration est, dans mon opinion, la cause de la décroissance de la maladie.»

Cette opinion est, rassurez-vous, de moins en moins répandue. Le Dr J.C. Taché, léprologue acadien, s'exprimait ainsi... en 1885. Depuis 1968, il n'y a plus de léproserie au Canada, même si le pays compte encore — eh! oui — quelques lépreux: contrairement à une croyance répandue, la terrible maladie n'affecte pas les seules régions tropicales. Il y a un siècle, la lèpre atteignait un pour cent des Norvégiens. Aujourd'hui, le Canada en dénombre environ 80 cas, presque tous d'«importation». Mais l'histoire a gardé la trace de malades parmi les Acadiens tout a fait sédentaires du Nouveau-Brunswick.

L'AVOCAT DES LÈPREUX

Si la lèpre n'est pas exclusivement tropicale, il faut bien avouer qu'elle frappe beaucoup plus fort dans les pays chauds. Nos 80 patients ne pèsent pas lourd en regard des 11 à 15 millions de lépreux de la planète. On peut donc se demander en quoi cette maladie concerne un pays comme le nôtre. Paradoxalement, le Québec se situe à l'avant-garde des recherches mondiales en ce domaine. L'Institut Armand-Frappier de l'Université du Québec abrite en effet le seul centre de recherche au monde qui soit entièrement voué à la culture du bacille de la lèpre, le bacille de Hansen.

Évidemment, chacun de nous a en-



Jean-Guy Lebel

UN GRAND NOM DANS LE MONDE MÉDICAL

Gerhard Armauer Hansen, médecin norvégien, consacra sa vie à faire des recherches sur la lèpre et il découvrit le bacille qui cause cette maladie. Cette photo le représente tel qu'il était vers 1910. (collection privée du Dr Laszlo Kato)

tendu parler de la maladie. Les Québécois de plus de vingt ans ont tous été impressionnés par les images atroces que les missionnaires diffusaient dans les écoles. La hantise de voir nos petites menottes s'atrophier catalysait efficacement notre générosité. D'après l'abbé Comtois, qui dirige l'institut Fame Pereo, «encore aujourd'hui, le Québec se défend très bien au chapitre des contributions financières: si on calcule les dons en proportion de la population, nous sommes parmi les premiers au monde.»

La large part des sommes recueillies par Secours aux Lépreux (Canada) et par l'œuvre du Cardinal Léger est expédiée au Tiers-Monde. On réserve néanmoins une section du budget à la recherche locale. Ces deux organisations soutiennent quasi intégralement les léprologues montréalais de l'Institut Armand-Frappier, qui se partagent en deux équipes. L'une, conduite par le Dr Raymond Turcotte, travaille dans le domaine immunologique depuis 2 ans, et l'autre, dirigée par le Dr Laszlo Kato, tente de réaliser depuis 1951 la culture du bacille, le seul microbe pathogène de l'homme que l'on ne parvienne pas encore à élever dans un tube à essais.

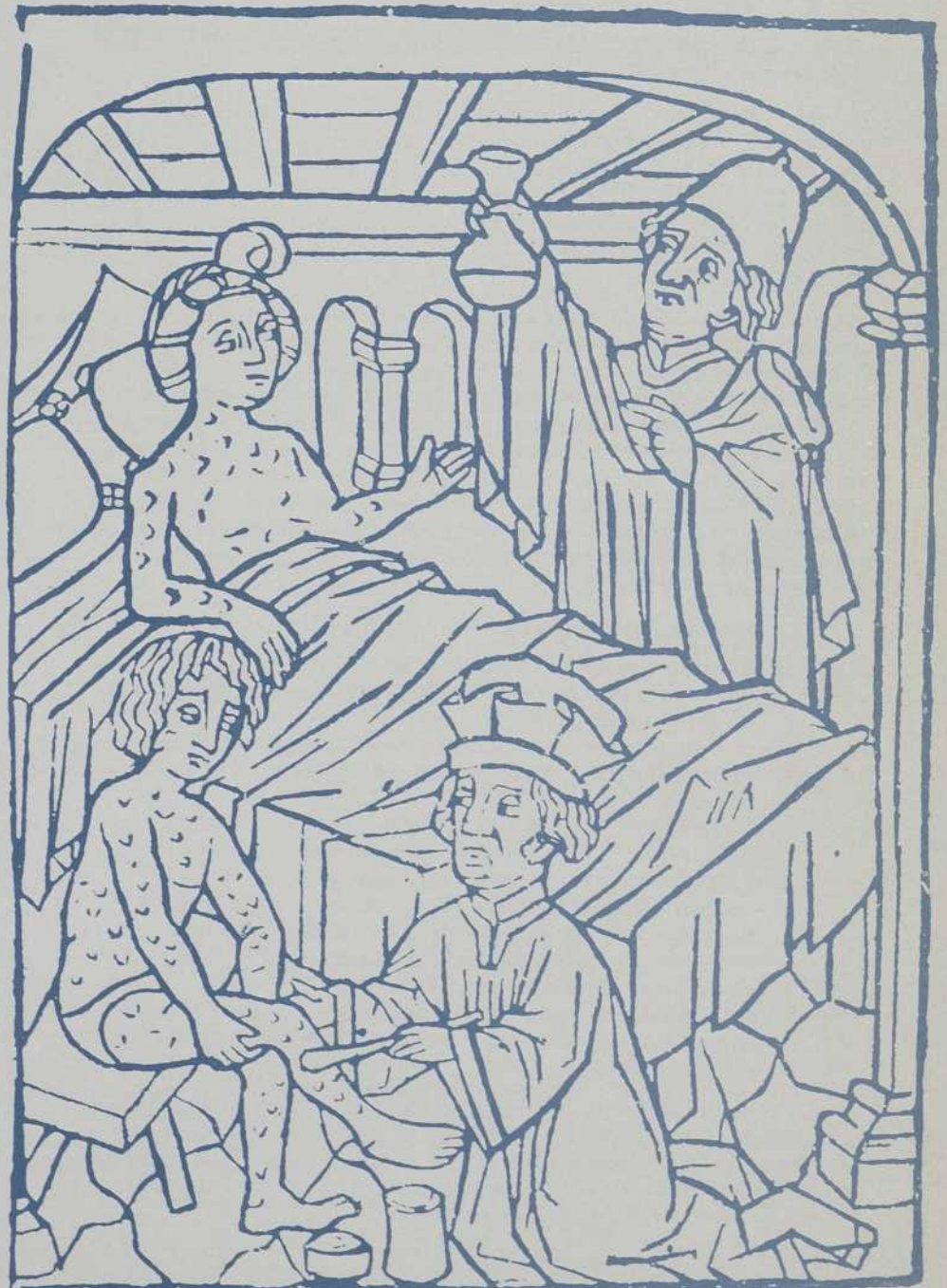
La lèpre a fait couler beaucoup d'encre depuis des centaines d'années. Au cours des siècles, elle a souvent volé la vedette à la peste. Le mal est en lui-même effroyable, mais les conditions d'existence réservées aux malades portent plus encore à frémir. On sait depuis plusieurs décennies que la lèpre se transmet très rarement d'un être humain à un autre. Cette donnée scientifique a cependant du mal à venir à bout de la peur séculaire qui hante l'humanité en face du «lépreux». C'est pourquoi la séquestration, même si on la pratique de moins en moins, est encore la règle dans de nombreux pays, où elle s'apparente davantage à l'incarcération qu'à l'hospitalisation: on ne se l'avoue pas, mais le but premier est de contenir la «malédiction», non de soigner ses victimes.

REBELLE À LA CULTURE...

Selon les évaluations de l'ILEP (Fédération internationale de la lèpre), moins de 40 pour cent des lépreux du monde sont dûment recensés. Cause de cette grave lacune statistique: la peur du malade qui se cache, par peur du rejet ou de l'incarcération. Les lépreux de plusieurs pays doivent leur récent affranchissement à Raoul Follereau, un avocat français. Ce dernier, décédé l'an dernier, a fondé la Journée mondiale des Lépreux. Il fut le premier à organiser d'une façon systématique la lutte mondiale contre la maladie. Durant la guerre froide, Raoul Follereau demanda à chacune des deux superpuissances un don représentant le prix d'un seul de leurs bombardiers, en expliquant que cet argent suffirait à enrayer la maladie dans le monde entier. Il essuya un double refus. Aujourd'hui encore, le grand problème de la lutte réside dans le fait que les nations les plus durement touchées sont précisément celles qui n'ont aucune ressource financière pour s'attaquer au problème. Néanmoins, les Fondations Raoul Follereau ont su imprimer un nouvel essor à la recherche médicale depuis la guerre.

Un chercheur norvégien, Gerhard Armauer Hansen, découvrait en 1873 le bacille qui porte son nom. Il dut patienter 24 ans pour que le premier congrès mondial des léprologues reconnaisse officiellement sa découverte, en 1897. Mais au moment où on en célébrait le centenaire, les cultures de bacilles n'avaient hélas pas encore daigné se mettre à pousser dans les laboratoires. Elles ne s'y sont pas davantage décidées depuis. Les équipes qui mènent la guerre contre le cancer se comptent pas milliers. La lèpre ne fait face qu'à une dizaine de bataillons ennemis. Si l'équipe du docteur Kato est la seule à s'intéresser exclusivement à la culture du bacille, c'est en grande partie à cause des faibles moyens financiers consentis aux volontaires. Les perspectives de succès sont d'ailleurs fort peu motivantes. Pour une grande partie des léprologues, le bacille de Hansen est un « parasite intracellulaire non cultivable », un point c'est tout. Depuis 105 ans, on additionne échec sur échec dans les tentatives pour donner au bacille le milieu qui lui soit favorable: les « cultivateurs » d'Armand Frappier ont fourni au microbe plus de quinze mille terrains de croissance différents.

Le bacille appartient à la grande famille des mycobactéries. *Mycobacterium Lepræ* — *M. Lepræ* pour les intimes — a souvent été associé au bacille de Koch (celui de la tuberculose). Il s'agit de microbes cousins: observés au microscope, le bacille de Koch et celui de Hansen paraissent à peu près semblables. C'est en milieu de culture que les différences apparaissent. Les mystérieux caprices de *M. Lepræ* ont amené plusieurs chercheurs à conclure à



UN CHÂTIMENT PATERNEL



Au cours des âges, le secours aux lépreux a toujours été considéré comme le sommet de l'abnégation. Rien de plus terrifiant, pensait-on, que le «baiser au lépreux». La médecine moderne parvient mal à effacer les préjugés hérités des temps anciens. Si la lèpre s'avère aujourd'hui fort peu contagieuse, la crainte irraisonnée du lépreux demeure un obstacle sérieux au progrès des soins dans plusieurs pays.

Au Moyen-Âge, la maladie ravageait l'Europe dans laquelle on comptait 20 000 léproseries. Les méthodes de diagnostic étant alors ce que l'on imagine, on y logeait sans discernement les victimes de la syphilis, de la gale, du psoriasis et de toute affection cutanée non identifiée. L'Église avait même une cérémonie spéciale au cours de laquelle elle procédait au bannissement des malades. Il ne s'agissait, ni plus ni moins, que de funérailles prématurées qui marquaient la mort sociale de l'individu. À la suite de ce rituel, le lépreux était reconduit à la léproserie où il devait finir ses jours ou encore, si cet abri était trop encombré de malades, on reconduisait le «mort vivant» à la sortie du village.

Dès lors, tout contact avec la vie sociale était proscrit:

- interdiction de se présenter dans un lieu public;
- interdiction de se laver ou de boire à une fontaine ou dans un cours d'eau;
- interdiction de sortir sans le vêtement du lépreux;
- interdiction de toucher les articles que l'on désirait acheter;
- interdiction d'avoir des relations sexuelles avec quiconque, même son propre conjoint;
- interdiction de parler à quelqu'un sans s'être d'abord éloigné suffisamment pour que l'interlocuteur soit hors d'atteinte de l'haleine morbide;
- interdiction de toucher le bois d'un pont ou d'une porte sans avoir mis ses gants;
- interdiction de toucher aux enfants;
- interdiction de manger ou de boire en compagnie de gens sains.

De plus, lorsqu'il se déplaçait, le lépreux était tenu de signaler son approche à l'aide d'un cor. Plus tard, cet instrument fut remplacé par une crécelle ou par une cloche. Finalement, le prêtre leur rappelait qu'ils ne «devaient pas murmurer contre Dieu mais le remercier pour son châtement paternel.»

Source: KATO, László. *Cors, crécelles et cloches.*

l'impossibilité de développer sa croissance en milieu artificiel. Cela interdirait tout espoir de créer un jour un vaccin, ou une méthode pour tester les drogues anti-lèpre.

... MAIS FRIAND DE CHOLESTÉROL

Or, l'équipe du Dr Kato vient de mettre en lumière une donnée non négligeable du processus de culture. Celle-ci nécessite l'apport d'un facteur de croissance, sans lequel il est impossible d'assister à la multiplication du bacille de Hansen. Ce facteur de croissance, le cholestérol agit sur le bacille à la manière d'une vitamine. On savait déjà que chez l'humain, le bacille pousse davantage dans les macrophages où le cholestérol se trouve en abondance. Or, le Dr Kato vient de démontrer que le cholestérol est un facteur essentiel au développement de *M. Lepræ*.

Pour se développer, la plupart des mycobactéries se contentent d'une source d'énergie, d'une source de carbone et d'une source d'azote. Celle de la lèpre a besoin d'un facteur supplémentaire. La culture serait-elle donc enfin possible? Il ne faut pas crier victoire trop vite, estime le Dr Kato, qui garde les deux pieds sur terre: cette trouvaille ne résout pas — il s'en faut — tous les problèmes. Elle n'en revêt pas moins beaucoup d'importance: «C'est la plus grande découverte de ma vie et j'en suis très fier. C'est un grand honneur et un grand succès pour la science québécoise,» assure le biologiste.

C'est un succès aussi pour ceux qui ont permis le financement du pavillon Hansen de l'Université du Québec. Plus de 100 000 donateurs ont contribué, par le biais de Secours aux Lépreux (Canada) et de Fame Pereo, au maintien du laboratoire de la lèpre le plus moderne au monde. «Les chercheurs de tous les pays viennent ici comme des mouches sur du miel», remarque le Dr Kato.

Malheureusement, le bacille ne semble pas réagir de la même façon selon qu'il se trouve «in vivo» (dans le corps de l'hôte) ou «in vitro» (en éprouvette). C'est du moins l'hypothèse du Dr Kato qui croit voir dans *M. Lepræ* un micro-organisme à deux faces, «l'une souriante dans le macrophage humain, l'autre grimaçante dans le milieu de culture». Le bacille qui a été cultivé «in vitro» ne peut plus être inoculé dans le coussinet plantaire de la souris avec succès, ce que l'on réussit généralement avec les bacilles prélevés sur l'homme. Par contre il présente les mêmes caractéristiques que *M. Lepræ* lorsqu'il est confronté aux drogues actuellement employées pour lutter contre la lèpre. Le microbe subirait donc une mutation lorsqu'il se développe en laboratoire? Décidément, cet amateur de cholestérol n'a pas fini de nous surprendre...



Jean-Guy Lebel

(collection privée du Dr Laszlo Kato)

N'EST PAS LÉPREUX QUI VEUT

Le vaccin tant espéré appartient donc encore à la futurologie optimiste. La réussite d'une culture n'entraînerait d'ailleurs pas nécessairement un vaccin dans un avenir rapproché. S'il suffisait d'inoculer le microbe pour immuniser l'humain, on aurait touché au but depuis longtemps. On a découvert, il y a quelques années, que *M. Lepræ* prolifère chez le tatou. À partir de cet animal du sud de l'Amérique, l'équipe du Dr Kato a pu isoler plusieurs grammes du fameux bacille. Elle dispose d'une colonie de tatous à Hawaï. Mais, avant de produire un vaccin, il faudra d'abord atténuer le micro-organisme. Rien ne prouve qu'on trouvera de sitôt la façon de s'y prendre.

«Il a fallu 12 ans de culture avant d'atténuer le bacille de Koch pour en faire un vaccin antituberculeux, commente le Dr Raymond Turcotte. Et encore, on ne sait même pas comment cela s'est produit.» Pour *M. Lepræ*, un autre problème se pose: personne n'a réussi à ce jour à inoculer le bacille avec succès à un être humain. On dénombre près de 145 tentatives de transmission volontaire de la maladie par injection. Tous les chercheurs qui ont tenté l'expérience sur eux-mêmes ont échoué. Le mode de transmission demeure une énigme totale. De toute façon, ce qui importe, aux yeux du Dr Kato, c'est d'obtenir un mode de culture qui permette l'expérimentation pharmacologique. Le vaccin, c'est une autre histoire. Chaque chose en son temps...

Le Dr Turcotte envisage pour sa part la réalisation d'une sorte de vaccin chimi-

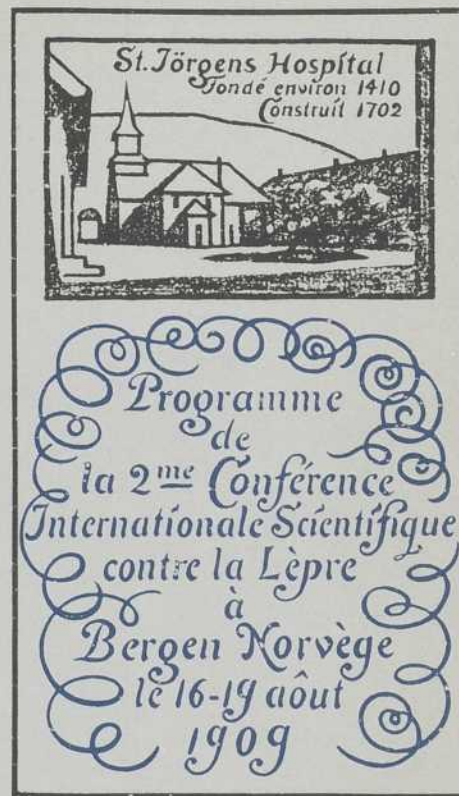
que. Chaque bacille porte en lui des antigènes qu'il suffirait d'isoler et d'injecter à l'homme pour tenter d'augmenter son immunité cellulaire. «Curieusement, remarque le Dr Turcotte, les lépreux ont une immunité cellulaire déficiente. On ne sait toujours pas si cette déficience est une cause ou un effet de la maladie.» Toujours est-il que des souris jouissant d'une immunité excellente la perdent après inoculation de la lèpre. Mais les problèmes qui se posent dans cette nouvelle approche ne sont pas plus faciles. Comment récupérer les antigènes protecteurs en se débarrassant du bacille? Ces antigènes se situent principalement au niveau de l'acide ribonucléique, et sur l'enveloppe du micro-organisme. Or, on n'«opère» pas facilement un «animal» de ce calibre microscopique. Il faudrait donc tuer le bacille sans détruire les antigènes. Les expériences tentées jusqu'ici, à l'aide des radiations et de la chaleur, ont échoué; les antigènes sont détruits avec le microbe. Le Dr Turcotte a prévu de tenter une nouvelle expérience avec des ultrasons.

On peut craindre de toute manière que le pouvoir préventif d'un tel cocktail antigénique — à supposer qu'on réussisse à le préparer — soit inférieur à celui d'un vaccin bactériologique. Car ici, les antigènes seraient inoculés une fois pour toutes et ne se multiplieraient pas spontanément dans l'organisme. On devrait alors répéter les injections, ou encore en renforcer l'effet par un adjuvant encore plus hypothétique que le produit lui-même.

En attendant, le traitement actuel de la maladie sort à peine de sa phase moyenâgeuse. Il y a seulement 35 ans, que l'on dispose d'une famille de drogues, les sulfones, pour enrayer la progression du mal. L'effet est lent mais on peut guérir complètement les cas diagnostiqués assez tôt. Une autre drogue, la rifampicine, a fait ses preuves et est reconnue depuis quelques années par l'Organisation mondiale de la Santé (O.M.S.). Beaucoup plus efficace que les sulfones, elle comporte un sérieux inconvénient: son coût très élevé (de l'ordre de \$1 pour une dose de 300 mg).

UN BACILLE TRÈS POLI

La lèpre demeure une des plus grandes énigmes de l'histoire de la médecine. *M. Lepræ* ne se comporte en aucun cas comme un bacille ordinaire. L'incubation, l'intensité et la durée de la maladie ne font preuve d'aucune régularité. À Tracadie, on a déjà enregistré un cas où elle s'est maintenue pendant 46 ans! Elle ne tue pas nécessairement. En réalité, le bacille ne cause à peu près pas de dommages aux cellules où il prolifère. C'est l'encombrement des circuits qui finit par paralyser les terminaisons nerveuses. Pour le reste, le bacille demeure très poli



EN L'HONNEUR DE HANSEN

La couverture du programme de la 2e conférence internationale scientifique contre la lèpre, qui se tenait à Bergen en Norvège au mois d'août 1909, était illustrée d'un dessin du St. Jørgens Hospital où Hansen poursuit ses recherches et découvre le bacille de la lèpre. (collection privée du Dr Laszlo Kato)

Répartition des lépreux à travers le monde

Continents	Nombre estimé	Nombre enregistré	Nombre traité
Afrique	3 498 199	1 697 844	1 107 015
Asie	7 079 067	2 307 556	2 099 843
Amérique du Nord	28 027	16 575	12 817
Amérique du Sud	334 767	211 163	147 470
Europe	54 138	18 128	13 662
Océanie	26 688	12 101	5 496
Monde	11 020 886	4 263 367	3 386 303

(Compilation de statistiques de l'leap. Rapport annuel présenté en avril 1978)



(collection privée du Dr Laszlo Kato)

envers les cellules de son hôte, et vit en bon voisin. Les formes que revêt la maladie sont si diversifiées que les léprologues ont longtemps soupçonné des maux de natures différentes. Au début du siècle, on cataloguait une bonne dizaine de lèpres: la «mutilante», la «maculée», l'«éléphantiasis des grecs» (la plus terrifiante), etc. Depuis, on s'est rendu compte que les formes de la maladie étaient dépendantes du degré d'immunité cellulaire du sujet. On a donc établi une échelle simplifiée qui classe les malades selon leur degré de résistance. Elle va de la forme la plus bénigne (tuberculoïde) à la plus virulente (lépromateuse) et compte quelques catégories intermédiaires. On croit maintenant que les cas tuberculoïdes ne comportent aucun danger de contagion. Cependant, les lépromateux, sont bacillifères: ils peuvent excréter une grande quantité de bactéries.

Depuis quatre ans, on a la preuve que les bacilles excrétés par le nez peuvent rester viables de deux à sept jours. La transmission aérienne n'est donc pas à écarter. Malgré cela, depuis 105 ans, personne n'a pu enregistrer de cas où la transmission directe d'homme à homme aurait été démontrée.

À l'instar de plusieurs spécialistes, le Dr Kato pense que le sol pourrait constituer l'habitat naturel de *M. Lepræ*. Génétiquement, le micro-organisme ressemble beaucoup plus aux bacilles du sol qu'aux autres mycobactéries. D'ailleurs, force nous est de constater que la lèpre fait rage dans les pays où l'on a coutume de marcher nu-pied.

ÉDUCER LES BIEN-PORTANT

M. Pierre Théorêt, de Secours aux Lépreux, insiste sur une condition essentielle à la victoire contre la lèpre: «Il faut d'abord vaincre la lèpre des bien-portants, celle de l'ignorance, de la peur et du désintéressement. Les gens en santé ont autant besoin d'éducation que les lépreux.»

On peut toutefois se demander si c'est bien d'éducation dont les nations riches ont besoin: si l'on infestait l'Amérique avec des bacilles de Hansen, le traitement progresserait peut-être avec une rapidité étonnante... La lèpre est pour l'instant un problème du Tiers-Monde, et sa résolution est menée au même rythme — désespérément lent — que celle des autres plaies des continents pauvres. Malgré la priorité accordée par l'Organisation mondiale de la Santé à la lutte contre la maladie, il faut bien constater que les quelques progrès enregistrés n'ont pas suffi à contenir la progression de la lèpre: l'explosion démographique apporte plus de nouveaux lépreux qu'on réussit à en soigner.

Les campagnes menées par l'O.M.S. rencontrent de sérieuses difficultés. Dans son dernier rapport sur le sujet, l'Organisation remarquait que beaucoup

des malades traités aux sulfones sur une longue période développent une résistance au médicament. Cette grave constatation risque de compromettre les opérations en cours, puisque le seul coût de la drogue de remplacement, la rifampicine, interdit de soigner sur une grande échelle.

Côté prévention, l'O.M.S. marche encore à tâtons. La parenté supposée de *M. Lepræ* avec le bacille de la tuberculose a incité les experts à établir de vastes campagnes de protection par le B.C.G. Après 8 ans, les essais sont peu concluants et on remarque tout au plus une protection «de valeur limitée». Curieusement, on a enregistré les meilleurs résultats au pays d'Idi Amin Dada. Le microbe serait-il plus vulnérable dans une atmosphère de terreur?...

Plus que toute autre lutte de la science, le combat contre la lèpre se double de considérations morales. Qui doit en faire les frais? La maladie est tellement associée au concept de charité chrétienne qu'on se sent quelque peu prédicateur lorsqu'on ose en parler. Pourtant, toutes les pathologies qui ont frappé les nations industrielles se sont heurtées à une résistance farouche de la part des scientifiques. Depuis que la lèpre a disparu d'Occident — on ignore d'ailleurs pourquoi — les recherches avancent à pas de tortue et il faudrait être naïf pour croire que les particularités de *M. Lepræ* expliquent à elles seules cette lenteur. Qu'on le veuille ou non, 11 millions de lépreux témoignent du fossé qui sépare le monde en deux.



Secours au lépreux (Canada)

UNE MALADIE QUI N'EST PLUS INCURABLE

*Lorsque repérée assez tôt,
la lèpre peut aujourd'hui se guérir,
comme l'illustre la photo de ce jeune noir
qui le montre avant d'être traité,
puis une fois guéri après le traitement.*

Pour en lire plus

G.A. Hansen, *Les mémoires de Hansen*. Les Presses de l'Université du Québec, Montréal, 1976

Laszlo Kato, *Cors crécelles et cloches*. Institut de microbiologie et d'hygiène de l'Université de Montréal.

Comité O.M.S. d'experts de la lèpre. *5e Rapport*. OMS, série de rapports techniques. #607. Genève 1977

L'ÉPOPÉE DE LA SCIENCE QUÉBÉCOISE

Une interview avec Raymond Duchesne,
auteur du livre
La science et le pouvoir au Québec



Propos recueillis par Fabien Gruhier

L'histoire est peu banale, qu'on en juge: il s'agit d'une thèse de maîtrise dont l'auteur, étudiant à l'Institut d'histoire et de sociopolitique des sciences de l'Université de Montréal, se vit à sa grande surprise sollicité pour une édition sous forme de volume. Intitulé *La science et le pouvoir au Québec*,* l'ouvrage, paru en juillet chez l'Éditeur officiel du Québec, est destiné à un large public. «Je n'ai pourtant rien changé à la rédaction ni à la forme du travail, qui conserve donc les caractéristiques typiques d'un rapport universitaire» remarque Raymond Duchesne.

Mais, quelle qu'en soit la forme, ce «rapport», remarqué par Fernand Dumont qui en a rédigé la préface, méritait effectivement mieux que le destin classique et poussiéreux des thèses universitaires. Car, de par son sujet, il nous concerne tous: apparue ici il y a moins de soixante ans, la science a très vite contribué à façonner le destin du pays, autrefois rural, et à placer le Québec, en un délai record, sur l'orbite des nations à la pointe du développement. C'est donc l'histoire du Québec moderne que nous conte Raymond Duchesne, en nous fournissant une nouvelle grille de lecture dans laquelle les conflits et les crises du passé prennent tout leur sens. L'auteur de «La science et le pouvoir» a bien voulu s'en expliquer dans une interview accordée à *Québec Science*.

QUÉBEC SCIENCE. Le titre de votre ouvrage surprend, vu la fourchette des dates — 1920-1965 — dans laquelle vous vous situez. On ne s'étonnerait pas trop de rencontrer un livre traitant des rapports de la science et du pouvoir au Québec, s'il concernait le futur, ou le présent, ou à la rigueur le passé très immédiat. Mais les lendemains de la première guerre mondiale, c'est vraiment la préhistoire pour la science au Québec. On se demande de quelle façon une science qui commençait à peine à exister peut avoir eu assez de «rapports» avec le pouvoir pour alimenter une recherche universitaire sur ce thème.

RAYMOND DUCHESNE. C'est qu'on connaît en général très peu l'histoire de la science au Québec. Bien sûr, il est hors de question d'appliquer des standards internationaux pour jauger ce qui a pu se faire comme découvertes scientifiques chez nous dans le passé. Évidemment, il n'y avait pas de quoi récolter des prix Nobel... et d'ailleurs nous n'en avons pas eu. Mais cela n'empêche pas qu'un travail très appréciable a été effectué dans le passé, en sciences naturelles par exemple. Ce travail a très tôt servi de base aux règlements de la chasse et de la pêche, aux lois sur l'agriculture et à un tas d'autres choses. Certaines décisions politiques ont donc été depuis longtemps inspirées par des hommes de science qui, sans rien révolutionner et sans beaucoup faire parler d'eux, ont accompli une besogne importante pour le Québec. Et il ne s'agissait que d'un début.

Q. S.— Alors, justement, parlons du début: les environs de 1920. Pourquoi 1920? Que s'est-il passé en 1920?

R. D.— Oh, cela n'a pas été le jour et la nuit! Il fallait bien que je me fixe un point de départ, et les environs de 1920 marquent pour le Québec le commencement de la période moderne. Le symptôme le plus visible c'est, disons, la création d'organismes, d'institutions, d'administrations scientifiques qui allaient être autant d'outils indispensables au développement du Québec moderne. L'année 1920 elle-même voit ainsi la naissance de l'Université de Montréal, ex-succursale de l'université Laval qui s'émancipe et reçoit sa charte. Cette nouvelle institution naît d'emblée avec une faculté de sciences. La «maison mère»,

l'université Laval elle-même, attendra l'année suivante, 1921, pour créer son École de Chimie, embryon de sa propre et future faculté des sciences. En 1923, autre naissance à signaler: celle de l'A.C.F.A.S., l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences. Tout cela répondait à un besoin pressant: à partir du second quart de ce siècle, l'industrie et les ministères eurent besoin de personnel scientifique et technique qualifié. On ne demandait pas mieux que d'embaucher des chimistes, des biologistes, des physiciens etc. Encore fallait-il les former.

* 140 pages, prix: \$3.50.

Il s'agit en réalité d'un livre d'histoire qui couvre la période 1920-1965.

Q. S.— Donc, dans un premier temps, on se donne les moyens de former les scientifiques qui, plus tard, auront des rapports avec le pouvoir. Cette phase préliminaire va durer combien d'années?

R. D.— Jusqu'en 1935-1936. Là encore on ne peut pas tracer de frontière précise: l'évolution du Québec fut un phénomène continu, progressif, et les charnières choisies pour articuler le livre ont forcément quelque chose d'arbitraire. Mais tout de même, 1936, c'est l'arrivée au pouvoir de Maurice Duplessis. Voilà un événement précis et un changement tout à fait décisif pour le sujet dont nous parlons.

Q. S.— Si vous voulez dire par là que Duplessis était, en 1936, une sorte d'avant-gardiste, esprit éclairé porteur de tous les espoirs de la province, cela mérite quelques explications. Mais auparavant, finissons-en avec l'énumération des diverses périodes que distingue le livre pour découper l'intervalle 1920-1965.

R. D.— Oui. Première période et premier chapitre, donc, la phase de création des organismes, institutions, laboratoires. Puis, de 1936 à 1951, second chapitre: le premier mandat de Duplessis, la seconde guerre, le retour au pouvoir de Duplessis en 1944, et les lendemains de la guerre, marqués par le long et épineux débat qui va s'instaurer entre le fédéral et le provincial, soucieux de remettre la main sur tous les pouvoirs accaparés par Ottawa dans le cadre de l'effort de guerre! Puis, de 1952 à 1960, troisième chapitre et troisième période, durant laquelle s'élaborera le statut des universités. Celles-ci — simples institutions privées à but non lucratif — étaient complètement dépassées par les événements. Elles se trouvaient dans une



Jean-Guy LEBEL

«Les scientifiques constituent un groupe de pression comme les autres».

situation déplorable par manque de moyens financiers, compte tenu de leurs nouvelles charges et de l'afflux soudain de tous les étudiants anciens combattants qui, la guerre finie, sont d'un seul coup revenus aux études. D'où un autre conflit fédéral-provincial qui ressemble assez à la récente bagarre sur la taxe de vente: le fédéral se déclarait prêt à intervenir directement pour éponger par ses subventions le déficit des universités, mais le Québec ne voulait pas entendre parler de subventions directes qui allaient à l'encontre de la juridiction strictement provinciale sur l'enseignement. Enfin, quatrième et dernier chapitre - période: la Révolution tranquille, de 1960 à 1965.

Q. S. — Alors, le Duplessis de 1936? Ce n'était donc pas encore le dictateur obscurantiste qui se flattait de ne jamais ouvrir un livre?

R. D. — Non, pas du tout. Bien sûr, Duplessis n'a jamais aimé la science. Il ne s'y est même jamais intéressé personnellement. Mais c'était un habile opportuniste. Et en tout cas, en 1936, c'était véritablement l'homme du progrès, soutenu par le journal *Le Devoir*. Avec son équipe, il incarnait l'avenir et le renouveau par opposition au vieux gouvernement Taschereau corrompu jusqu'à la moëlle. Exactement comme celle de Lévesque en 1976, son arrivée au pouvoir en 1936 constituait un formidable changement. Duplessis avait derrière lui toute l'intelligentsia de son époque. Tous ceux qui, dans le pays, pensaient ou écrivaient, se retrouvaient dans l'Union nationale, et les scientifiques ne faisaient pas exception, au point que certains — et non des moindres: Jacques Rousseau, Georges Préfontaine — étaient engagés dans la politique active. Là on peut vraiment parler de rapports directs entre la science et le pouvoir.

Q. S. — Comment en était-on arrivé là?

R. D. — Il s'agit d'une alliance qui s'explique assez facilement: les gens qui avaient des idées nouvelles se sont rassemblés, comme il arrive souvent dans l'histoire, pour faire cause commune. C'est ainsi que les scientifiques, un peu avant 1936, ont poussé à la roue de l'Union nationale. L'administration Duplessis les a, en retour, largement favorisés à ses débuts.

Q. S. — Pas au point de choisir des ministres parmi eux.

R. D. — Non. Il y a bien eu à un moment un ingénieur au poste de ministre des Travaux publics, mais ça n'a pas duré longtemps. Les scientifiques ne demandaient d'ailleurs pas à exercer le pouvoir. Ils demandaient que leurs préoccupations soient prises en considération. Ils demandaient des crédits et tous les moyens nécessaires pour faire de la recherche, pour enseigner. Alors on a fondé toutes sortes de ministères, organismes et services (des mines, de la chasse et de la pêche, etc.). On a entrepris des recherches gouvernementales en pisciculture. On a embauché des zoologistes. On a financé le somptueux Jardin botanique de Montréal, ce qui présentait un double avantage: faire plaisir au frère Marie-Victorin, et lutter contre le chômage, alors très fort, en embauchant des terrassiers: comme par hasard, ce Jardin botanique a été implanté dans le comté du ministre du Travail de l'époque...

Q. S. — Tout cela est assez remarquable: en 1936, la communauté scientifique québécoise, c'était quelque chose de tout récent, de tout jeune. Et voilà déjà qu'elle influe sur les affaires publiques. Pouvez-vous préciser un peu comment cette communauté s'est formée? Vous avez caractérisé la période 1920-1935 par l'éclosion de facultés et écoles scientifiques, mais il ne faudrait pas oublier les hommes — et les femmes...? — pour lesquels ces institutions étaient faites, et par lesquels elles allaient être peuplées.



Jean-Guy LEBEL

«Duplessis, en 1936, c'était véritablement l'homme du progrès.»

R. D. — Bien sûr. Mais, au début, ce «peuplement» n'a vraiment rien d'un raz-de-marée. Il ne suffisait pas de créer des facultés de sciences et de génie pour que, soudain, les étudiants s'y précipitent en foule. L'École de chimie de Laval a trouvé très vite une clientèle régulière, mais il s'agissait des étudiants en médecine qui venaient y suivre les quelques cours de sciences prévus à leur programme médical. Pour le reste, la science était dans l'ensemble, sinon «mal vue» par le clergé, du moins jugée inutile par beaucoup de gens. On n'en voyait pas l'intérêt. Les étudiants de secondaire étaient parfaitement incultes en sciences. Il fallait donc susciter cet intérêt. D'où l'extraordinaire effort de sensibilisation entrepris parmi les jeunes: 1920-1935, c'est l'âge d'or des clubs scientifiques amateurs, cercles de «jeunes naturalistes» et autres mouvements bâtis sur le modèle des troupes scouts. Ces associations vont proliférer dans toutes les paroisses, et suppléer aux carences de l'enseignement traditionnel.

Q. S. — Mais il fallait un encadrement, des animateurs.

R. D. — Précisément. Ce rôle revenait tout naturellement aux professeurs du secondaire. Or, leur inculture scientifique était la même que celle des jeunes. Conclusion: ils durent, eux, s'inscrire dans les établissements d'enseignement scientifique flambant neufs pour recevoir la formation qui leur manquait. Si bien que ces professeurs constituèrent la toute première clientèle importante et homogène des facultés de science. Cette tâche énorme accapara pendant des années les premiers professeurs universitaires de science. Ils devaient avant tout former ou recycler des enseignants. Ce qui ne leur laissait évidemment pas le loisir de faire de la recherche. Le temps et les efforts consacrés, à cet époque, à l'enseignement et à la popularisation des sciences représentent un colossal investissement intellectuel. Le Québec a réellement vécu une révolution culturelle, passant d'une culture traditionnelle, rurale, religieuse, à la culture du vingtième siècle.

Q. S. — Comme toute «Révolution culturelle» celle-ci ne manqua sûrement pas de susciter des résistances. Les partisans de la culture scientifique se sont heurtés à la tradition...

R. D. — Cette querelle des anciens et des modernes a fait rage plusieurs années. On a débattu de l'enseignement des «humanités»: était-il ou non utile, souhaitable, convenable, de semer

dans les esprits les germes de la connaissance scientifique? Le combat fut souvent violent, les prises de position véhémentes, les haines farouches. Ici, on peut parler de relations entre la science et le pouvoir. Mais les «relations» furent très tendues, voire explosives, et le «pouvoir» à combattre ne coïncidait pas exactement avec le pouvoir politique. C'était plus que le pouvoir politique. C'était le pouvoir des forces de tradition, le poids de l'establishment lettré, des mandarins de l'Évangile, de la société cléricale et agraire. Non sans mal, les modernes l'ont emporté et on peut citer les noms de deux des artisans les plus connus de cette victoire: Marie-Victorin et Adrien Pouliot.

Q. S. — Et l'entrée définitive dans l'ère de la technocratie, de la tutelle des scientifiques sur toute décision — les scientifiques au pouvoir?

R. D. — En tout cas, le pouvoir s'abrite systématiquement derrière les experts, les technocrates, ceux qui savent ou sont supposés savoir. Aucun homme politique ne peut plus justifier une décision politique par l'humeur ou le sentiment, fût-il politique. Nul ne dira plus: «Il faut nationaliser l'amiante parce qu'on est écœurés des Anglais...» mais: «Il faut prendre les décisions que commandent les rapports des experts pour telle et telle raison».

Cela ne veut aucunement dire que les scientifiques soient au pouvoir, à supposer qu'ils le souhaitent. En fait, dans le contexte québécois, j'ai trouvé pour la première fois l'expression «politique scientifique» en 1962 seulement, sous la plume de Cyrilas Ouellet. Encore ne signifie-t-elle pas du tout que la politique au sens large doive reposer sur la science, ni même qu'il faille nécessairement élaborer une politique cohérente de la science elle-même. En fait, quand les scientifiques parlent de «politique scientifique», cela veut surtout dire: «donnez-nous davantage d'argent». Ils savent ce qu'il leur faut, ne songent qu'aux conditions financières concrètes de leurs activités, et ce que demande aujourd'hui le président de l'A.C.F.A.S., ce n'est pas fondamentalement autre chose que ce que demandait en son temps Marie-Victorin. Les scientifiques constituent un groupe de pression comme les autres. C'est le public qui veut à tout prix, et à leur corps défendant, en faire les chevaliers de la connaissance et les porteurs du destin national.

Q. S. — Pourtant, leur pouvoir s'est accru depuis 1965, fin de la période que vous examinez dans votre livre. Pourquoi n'avez-vous pas poussé l'étude un peu plus loin vers le présent?

R. D. — Plus on se rapproche, et plus ce genre de travail est difficile: les protagonistes sont encore vivants, les gens qui savent se taisent de crainte de blesser des susceptibilités, l'information est inaccessible. Mais bien sûr, la politique scientifique, ça existe au Québec, et elle se perfectionnera de plus en plus. Le gouvernement prépare un livre vert sur la question, et il n'est pas exclu que des gens comme Fernand Dumont entreprennent un «ménage» assez important. Une chose est sûre: lorsque le livre vert sur la politique scientifique paraîtra, constituant une déclaration des intentions du gouvernement, une nouvelle bataille va commencer. Il faudra attendre vingt-cinq ans pour qu'un historien puisse en dégager les leçons...

Q. S. — Pendant cette bataille, on ne pouvait pas tout faire et, vous l'avez dit, on ne travaillait donc pas très fort dans les laboratoires de recherche. Mais y avait-il des laboratoires de recherche?

R. D. — Vu le niveau que nous avons atteint aujourd'hui, il faut faire un gros effort d'imagination pour se représenter un pays qui part pratiquement du degré zéro de la compétence scientifique. Avant la première guerre mondiale, il y avait en tout et pour tout des ingénieurs formés à l'École polytechnique de Montréal — fondée vers la fin du dix-neuvième siècle — et des



Jean-Guy LEBEL

«Il faut faire un gros effort d'imagination pour se représenter un pays qui part du degré zéro de la compétence scientifique».

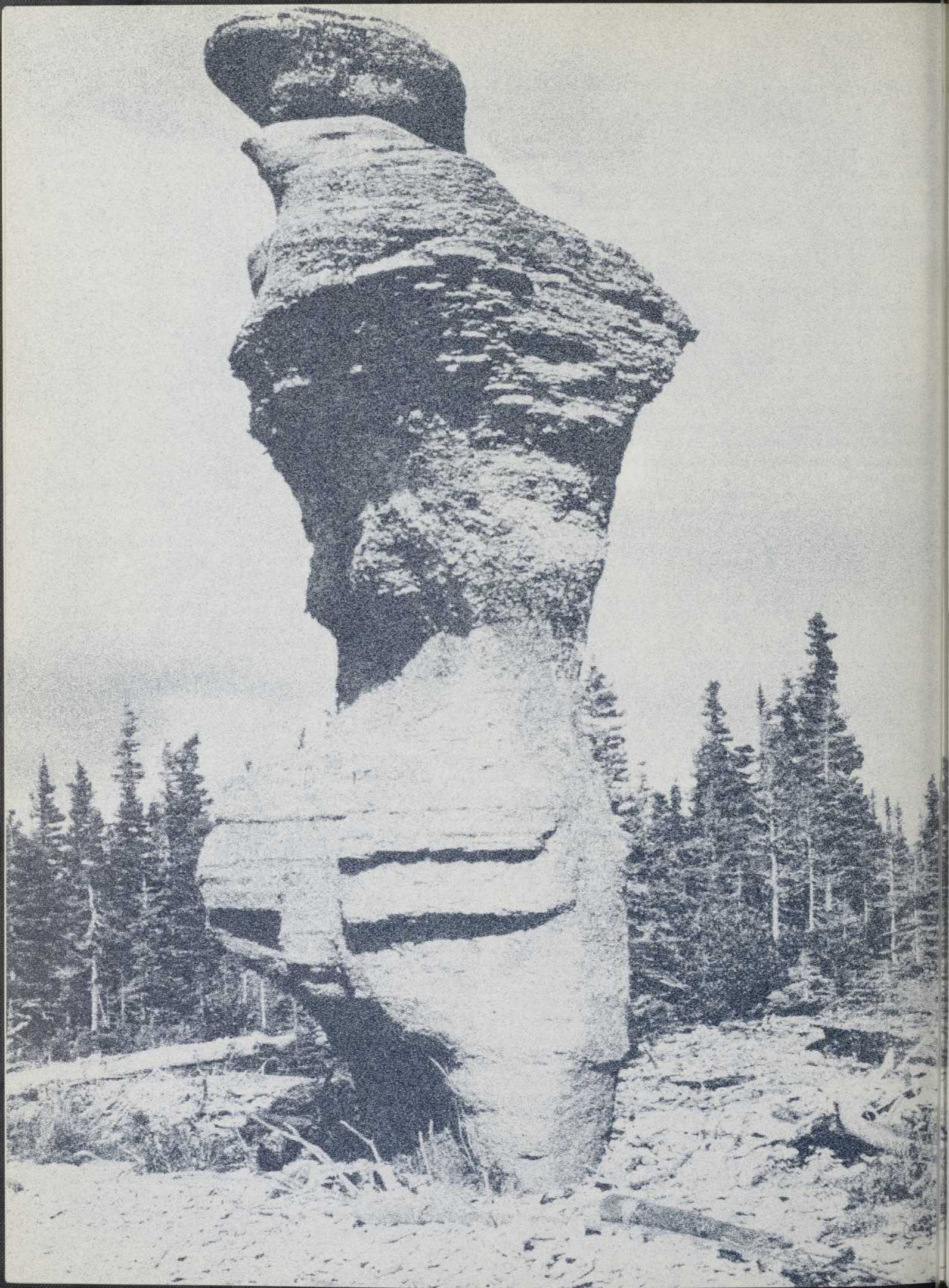
médecins. Cela ne représentait pas grand-chose sur le plan scientifique. La faculté des sciences, fondée en 1920 avec l'Université de Montréal, a été créée de toutes pièces. Même l'université McGill n'était pas très loin en avant. Le premier professeur de mathématiques de la faculté montréalaise a été recruté dans une librairie où il était... commis. Il fallut faire avec ce que l'on avait, et on ne comptait aucun titulaire de doctorat parmi les premiers professeurs de la faculté des sciences de l'Université de Montréal. Comble de malchance, les premiers maîtres et docteurs ès sciences formés tant bien que mal étaient, à peine sortis, «volés» par les nouvelles universités fondées un peu partout dans l'Ouest canadien.

Q. S. — En 1939, Duplessis est défait et les Libéraux reviennent au pouvoir. En même temps, c'est la fin du premier «grand bond en avant» de la science québécoise.

R. D. — La guerre arrive. Le Fédéral prend la science en mains. La paix revenue, on se retrouvera avec des universités débordées, inorganisées, manquant de ressources. Il faudra attendre 1960 pour qu'elles obtiennent un statut compatible avec leur mission, avec des règles du jeu claires et une véritable garantie de ressources sous la forme d'une prise en charge financière par le gouvernement provincial. Auparavant, elles devaient s'accommoder de dons aléatoires et facultatifs, au coup par coup. Entre-temps, Duplessis était revenu au pouvoir, dès 1944.

Q. S. — Mais ce n'était plus le même homme.

R. D. — En tout cas, il devint clair vers 1954 que l'avenir ne passait plus par lui. Ce Duplessis-là bloque le progrès scientifique, et les élites intellectuelles l'ont abandonné pour rejoindre le Parti libéral. C'est donc le libéral Lesage qui incarnera en 1960 le triomphe de la technocratie moderne. C'est avec Lesage que les scientifiques, les ingénieurs commenceront à jouer un rôle déterminant. À cette époque-là, disons de 1960 à 1965, il suffit d'avoir un diplôme universitaire en poche pour être immédiatement engagé dans la fonction publique. Les besoins sont immenses, on crée des ministères, on réforme l'enseignement, on embauche des techniciens, des professeurs. C'est une nouvelle explosion de développement scientifique.



CLÉBER

DES P

Depuis
de le m
ont sou
et grac
Heux
d'une d

LA GAR

Cérach
par les
Bonne
utilisé p
de la ré

QUE FAIRE DE MINGAN?

L'avenir de l'archipel de Mingan paraît bien incertain, balloté entre l'entreprise privée, le gouvernement fédéral et celui de la province

par René Vézina



André Dumont

DES POTS-DE-FLEURS

Depuis des milliers d'années, les assauts de la mer, conjugués à l'action du vent, ont sculpté ces formes impressionnantes et graciles, apparentées aux «pots-de-fleurs», disséminées sur le pourtour d'une dizaine d'îles.

À première vue, il n'y a rien de bien étonnant à ce que Jacques Cartier, explorant les rives du Saint-Laurent pour la première fois, en 1535, ait dédaigneusement qualifié la Côte-Nord comme «la terre que Dieu donna à Caïn». Pour un capitaine français avide des richesses fabuleuses du légendaire empire de Cathay, ces vastes landes désertes et désolées évoquaient plutôt un lieu de mortification... Ironie du sort, ce sont les Cayens, descendants des pêcheurs Madelinots qui se sont établis, trois siècles plus tard, sur les rives de la Moyenne Côte-Nord. Mais ce n'est pas l'esprit de sacrifice qui a inspiré les Acadiens fondateurs de Havre Saint-Pierre en 1857: déjà la seule beauté sauvage de ce coin de pays suffirait amplement à expliquer leur décision. Mais plus encore, droit devant eux s'étalait un véritable collier de perles flottantes: l'archipel de Mingan.

LE BOUT DU MONDE

Il y a à peine cinq ans, Sept-Îles, avec la fin de la route 138, représentait un peu le bout du monde pour la plupart des Québécois. D'ailleurs, les liaisons avec le reste de la Côte-Nord devaient s'effectuer par bateau ou par avion. Dans ces conditions, il n'est pas surprenant que les Îles de Mingan soient encore largement méconnues, à la fois par le public et par le gouvernement québécois. Composé de 23 îles, dont la plus grande couvre 23 kilomètres carrés, et d'une douzaine d'îlots, l'archipel s'échelonne depuis Mingan, distant d'une centaine de kilomètres de Sept-Îles, jusqu'à l'est de Havre Saint-Pierre, au cœur de cette grande contrée qu'on appelle la Minganie. Fréquentées depuis des siècles par les Montagnais, depuis le Moyen-Âge par les pêcheurs basques, les îles avaient relativement échappé aux bouleversements que l'ensemble du Nouveau Monde a subis durant les quatre derniers siècles. Cette existence paisible s'achève maintenant, et le destin de l'archipel risque de se jouer dans les mois à venir. L'objet de ce

remue-ménage, le point de mire de tous les intéressés, demeure l'élément le plus original, mais également le plus facile à monnayer de l'archipel: le calcaire.

Contrairement à la structure géologique qu'on retrouve sur la côte, séparée de quelques kilomètres de l'archipel, celle des îles est essentiellement formée de roches calcaires datant de la période ordovicienne, vieilles d'un demi-milliard d'années. Cette particularité a engendré la naissance d'un écosystème spécifique aux îles, favorisant la présence d'une très riche faune ailée et l'éclosion d'une flore diversifiée, adaptée aux différentes compositions chimiques, et qualifiée d'«erratique et reliquale» par le frère Marie-Victorin. L'ensemble de l'archipel — à une exception près, justement baptisée l'île Nue — est d'ailleurs densément boisé, autant sinon plus que les terres continentales. Jacques Cartier, pour un moment distrait de ses préoccupations de «globe-trotter», a lui-même été frappé par cette abondance de vie sur les îles de la Côte et il en a fait état dans les relations de son dernier voyage.

D'autres Français succédèrent à Cartier quelque 150 ans plus tard, puisque le gouverneur Frontenac attribuait, en 1679, l'archipel, de même que l'île d'Anticosti, à Louis Jolliet, co-découvreur du Mississippi, consacré seigneur des îles et des îlets de Mingan. Le sieur Jolliet dut faire de bonnes affaires, puisque l'archéologue québécois René Lévesque a retrouvé, à l'été de 1966, des traces de ses activités, en exhumant des vestiges de bâtiments, dont le poste de traite, situés sur l'île du Havre de Mingan. L'intérêt proprement archéologique des îles ne se limite pas à la période contemporaine: l'équipe de René Lévesque a également mis à jour, pendant les fouilles, des sépultures préhistoriques de même que des outils, armes et autres traces du séjour de tribus amérindiennes en ces lieux. De plus, il semble admis que le site de l'archipel coïncide également avec la pénétration extrême des peuplades esquimaudes, vers le sud, lors de leurs incursions sur la Moyenne Côte-Nord. Le ministère qué-

LA GARDIENNE DES ÎLES

Ce rocher, sculpté par la mer, est désigné par les habitants de la région comme la Bonne Femme de l'île Niapisca. Il est utilisé par plusieurs comme le symbole de la région.



André Dumont

RECULANT SOUS LES DENTS DE LA MER

Formées de calcaire, les îles de Mingan se laissent facilement gruger par la mer. On retrouve aussi des falaises à l'intérieur même des îles, témoignant des déplacements de la mer avec les âges.

bécois des Affaires culturelles reconnaît d'ailleurs la valeur exceptionnelle du caractère archéologique de la région en entreprenant, par le biais de son Service d'archéologie, des travaux de sauvetage dans le secteur pour éviter la dégradation des lieux.

SCULPTÉES PAR LA MER

Toutefois, l'archipel, généreux, recèle quelque chose d'encore plus spectaculaire dans ses flancs: depuis des milliers d'années, les assauts de la mer conjugués à l'action des vents ont véritablement sculpté, à même le calcaire, des formes impressionnantes, graciles ou démesurées, isolées ou rassemblées. Ce type de formations, qui s'apparente aux «pots-de-fleurs», est disséminé sur le pourtour d'une dizaine d'îles. Ces reliefs ne sont pas les seuls à témoigner de l'érosion marine, puisqu'on retrouve également, au cœur de certaines îles, quelques falaises mortes, preuve des déplacements de la mer avec les âges. À cet égard, il n'existerait qu'une seule autre concentration semblable de «pots-de-fleurs», près de Hopewell Cape au Nouveau-Brunswick. Si les formations y sont passablement moins nombreuses, elles sont tout au moins protégées. C'est là un atout qui échappe encore à l'archipel de Mingan, dont les paysages pourraient fort bien être sacrifiés au profit d'intérêts plus immédiats.

En effet, cette forte concentration de calcaire devait inévitablement éveiller la convoitise de quelque promoteur désireux de tirer parti du filon. Et c'est ainsi que l'année dernière, les îles ont vu débarquer les premiers bulldozers, manœuvrés par les employés des nouveaux propriétaires du domaine, la Sieben's Oil and Gas, de Calgary. Filiale à 35 pour cent de la Compagnie de la Baie d'Hudson qui lui avait cédé le territoire pour la somme nominale de \$1, en 1973, la Sieben's s'est jusqu'ici montrée fort discrète sur ses intentions. Comme la raison sociale de la compagnie l'indique, elle avait probablement en tête de sonder les dépôts déjà pressentis d'hydrocarbures dans la région. Chemin faisant, on s'est aperçu qu'à court terme, l'exploitation du calcaire était plus réaliste, et les études préliminaires ont débuté. Le gisement s'est avéré considérable puisque, d'après un prospecteur de Sept-Îles, M. J.-Elzéar Richard, la seule Grande Île en renfermerait plus d'un milliard de tonnes.

À L'ASSAUT DU CALCAIRE

Il convient de préciser que si on s'est soudainement décidé à évaluer la rentabilité du calcaire de l'archipel, c'est que le contexte de l'industrie minière apparaît particulièrement propice en ce moment. De fait, la flambée des coûts dans le procédé de bouletage du fer, exécuté par des usines situées à Sept-Îles et à Port-Cartier, oblige les compagnies à repenser le mode de fabrication de ces boulettes. Jusqu'ici, pour cimenter le minerai, on utilisait un composé nommé bentonite qui s'avère maintenant de plus en plus onéreux. La pierre à chaux, dérivée du calcaire, pourrait fort bien, à ce qu'il semble, se substituer avantageusement à la bentonite, en autant que les frais afférents à sa mise en marché soient minimisés. De là l'intérêt des réserves des îles de Mingan, éloignées d'un peu plus de cent kilomètres de Sept-Îles.

En outre, le marché américain, encore plus important, se révèle ouvert actuellement au calcaire québécois dont le coût de revient serait moindre que celui qu'on exploite là-bas. Finalement, la Société québécoise d'exploitation minière, la SOQUEM, détient toujours les droits sur un des plus riches gisements polymétalliques au monde, situé au nord de Mingan. On se heurte présentement à des difficultés de traitement, mais la proximité de la pierre à chaux ne serait pas à dédaigner dans l'hypothèse d'une exploitation qui se voudrait rentable.

D'un autre côté, le calcaire n'est pas le lot exclusif de l'archipel. Juste au sud, en Gaspésie, on sait depuis une bonne dizaine d'années que la région de Madeleine, localisée à une soixantaine de kilomètres à l'est de Sainte-Anne-des-Monts, recèle dans son sous-sol plus de cent milliards de tonnes de calcaire dont la

teneur égale ou surpasse celle des Îles de Mingan. En ce moment, le ministère québécois des Richesses naturelles examine les conclusions d'une analyse portant sur un autre dépôt de calcaire, à Port-Daniel dans la Baie-des-Chaleurs, qui, même inférieur en qualité et en quantité à celui de la Gaspésie du Nord, présenterait l'avantage sensible d'être situé tout près du chemin de fer. Les facilités de transport accrues seraient peut-être déterminantes dans la décision du gouvernement québécois d'investir massivement dans la fabrication du carbonate de soude en Gaspésie. À la lumière de ces données, le gisement des Îles de Mingan ne fait pas tellement le poids, d'autant plus qu'une éventuelle opération minière, aux Îles, devrait forcément comporter l'aménagement d'installations portuaires. Et même si le filon de la Grande Île, toutes proportions gardées, demeure attirant, il faudrait prévoir une exploitation sur plusieurs îles, au minimum six ou sept, pour que le capital minier de l'archipel devienne rentable.

DES VOCATIONS INCOMPATIBLES

Devant l'imminence d'un «développement», sauvage ou systématique, sur les Îles, les citoyens de la région de Havre Saint-Pierre, des organismes du milieu ou de l'extérieur se sont émus et ont réclamé des gouvernements qu'ils interviennent pour préserver la beauté naturelle des lieux. Avec un peu de retard, le Québec s'est décidé à effectuer des recherches sur place, et c'est ainsi qu'à l'été 1975, l'Office de planification et de développement du Québec (OPDQ) a dépêché des spécialistes dans l'archipel. Le rapport de cette étude, soumis comme document de travail à l'OPDQ, inventorie rigoureusement le double potentiel minier et récréatif de l'archipel et décrit les avantages et les inconvénients des différentes vocations que connaîtront les Îles, d'une façon ou d'une autre. Pour l'auteur de ce rapport, le géomorphologue André Dumont, alors contractuel à l'OPDQ, une chose est claire au départ: «L'exploitation du calcaire amène une modification irréversible du milieu: il y a donc incompatibilité entre ces deux activités — minière et récréative — sur un même lieu.» À ce propos, M. Dumont souligne, en introduction, qu'il y aurait lieu de suspendre temporairement toute forme d'activités minières avant que des torts irréparables soient causés à l'environnement de l'archipel.

Non seulement l'ouverture de carrières pourraient-elles altérer l'esthétique harmonieuse du site, mais les formations érodées, dont certaines défient quelque peu les lois de la gravité, seraient à la merci des secousses provoquées par les décharges de dynamite inséparables des travaux miniers. Finalement, l'exploita-



André Dumont

PROPRIÉTÉ GOUVERNEMENTALE

L'Île aux Perroquets est une des îles supportant des installations du gouvernement fédéral, entre autres un phare.

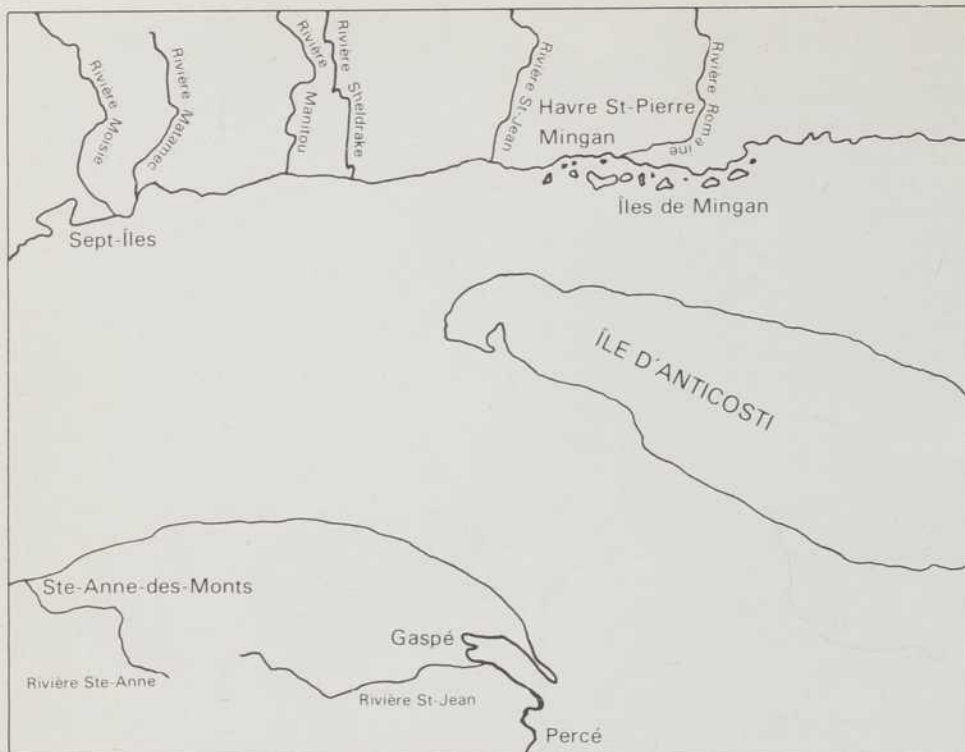
tion à ciel ouvert, qui paraît la plus logique, produirait inmanquablement des nuages de poussière, sources de pollution au sein de cet écosystème fragile et vulnérable devant la moindre perturbation. L'archipel, dont certaines composantes constituent de véritables sanctuaires d'oiseaux, où la flore a bénéficié d'un habitat privilégié au cours des siècles, pourrait pratiquement être rasé en livrant ses richesses en carbonate de calcium.

LES NOUVEAUX SEIGNEURS RENCONTRENT DE LA RÉSISTANCE

Face aux objections écologiques — et encore peut-on se demander si elles se rendent jusqu'à ses oreilles — la compagnie n'a pas tellement cherché à porter le débat sur la place publique. Jusqu'ici, les opérations ne se sont déroulées que sur la Grande Île, à l'embouchure de la rivière Romaine. Les buts relativement inquiétants de ces nouveaux seigneurs tracassent et irritent les habitants de la région qui, en l'espace d'une couple d'années, ont vu leur mode de vie coutumier modifié par de nouvelles règles du jeu: d'abord, le prolongement de la route 138 jusqu'à Havre Saint-Pierre, puis la relocalisation de l'aéroport vers Mingan, l'arrivée timide, mais de plus en plus envahissante des touristes, et enfin ces rumeurs troublantes au sujet de l'avenir de l'archipel. Déjà, certains ont fait part publiquement de leur mécontentement: par les journaux



André Dumont



UNE RESSOURCE IMPORTANTE, À MOINS QUE...

Le calcaire des Îles de Mingan pourrait devenir une source de pierre à chaux pour les usines de bouletage du fer de Sept-Îles. Il faut toutefois compter avec la concurrence que peut représenter le gisement de Rivière la Madeleine, juste au sud, en Gaspésie, et qui, par bateau, est encore moins éloigné de Sept-Îles.

Source: André Dumont, *Archipel de Mingan, propositions d'aménagement*; Office de planification et de développement du Québec, Québec, février 1976.

EN PASSANT D'UNE MAIN À L'AUTRE

- XV^{ème} siècle:** pied à terre des Basques pêcheurs et chasseurs de baleines.
- 1535:** Jacques Cartier explore minutieusement la Côte et les Îles, en remontant le fleuve, les baptise Île Sainte-Marthe, Île Saint-Guillaume, etc.
- 1679:** Le Gouverneur Frontenac attribue la Seigneurie des Îles et des Îles de Mingan à Louis Jolliet et Jacques de Lalonde.
- 1680:** Établissement du poste de traite sur l'Île du Havre de Mingan.
- 1703:** Jolliet mort, le domaine passe à ses héritiers.
- 1764:** Après d'autres transactions intra-familiales, la seigneurie se retrouve en mains anglaises, alors que Mr. John Lymburmer en fait l'acquisition.
- 1803:** Nouvelle vente, cette fois-ci à la Compagnie du Nord-Ouest.
- 1836:** L'archipel et ses dépendances vient s'ajouter aux possessions de la déjà puissante Compagnie de la Baie d'Hudson.
- 1973:** La Compagnie Sieben'Oil and Gas, de Calgary, acquiert les droits sur l'archipel de sa maison-mère, la Compagnie de la Baie d'Hudson, pour la somme nominale de \$1.00. Les Îles lui appartiennent donc en totalité, sauf quelques-unes, plus petites, propriété du gouvernement fédéral qui entretient un phare, ou détenues par des particuliers.
- 1978:** ?, mais il semble bien que l'archipel changera une nouvelle fois de maître.

(«... le viol de l'archipel de Mingan à des fins mercantiles»), par la création d'un comité pour la sauvegarde des Îles, de Mingan, et par des pressions sur les pouvoirs publics «pour qu'ils bougent».

Il faut bien comprendre que, pour ces gens, l'archipel a toujours fait partie du patrimoine authentique de la Moyenne Côte-Nord, tant et si bien qu'ils avaient accepté d'en n'être que les usagers, les anciens propriétaires ne les gênant pas tellement dans l'exercice de ce privilège. Un exemple: la Côte-Nord ne regorgeant pas de pierre, de gravier ou de quelque matière granuleuse que ce soit, c'est aux îles qu'on allait s'approvisionner. Dans ce dernier cas, une règle tacite stipulait qu'on ne touchait évidemment pas aux formations taillées par la mer. Aujourd'hui, les Cayens se sentent moins bienvenus qu'autrefois, sans mise en demeure formelle, et craignent par-dessus tout de voir l'archipel s'effriter littéralement sans qu'ils n'y puissent rien. Devant cette bien peu réjouissante perspective, on attend des gouvernements qu'ils interviennent, ne serait-ce que pour réglementer les travaux de la Sieben's. De là un nouvel enjeu, politique celui-là.

OTTAWA GARDE UN ŒIL DESSUS

Car si le Québec a été lent à se manifester, le fédéral, lui, a saisi plus rapidement tout le potentiel de cette contrée et a inscrit l'archipel de Mingan dans son carnet de voyage. Déjà, au début des années 1970, Parcs Canada avait identifié les Îles comme l'une des 39 régions susceptibles d'accueillir un parc national à court ou à moyen terme. À ce propos, le quotidien *Le Soleil* écrivait, en 1973, que l'archipel de Mingan et l'île d'Anticosti seraient éventuellement regroupés en un même parc. Anticosti devait connaître un sort différent et, en cours de route, le ministre des Affaires indiennes et du Nord de l'époque, M. Jean Chrétien, devait avoir maille à partir avec Québec autour de sa proposition d'implanter un second parc national en province, après Forillon. La querelle suscitée à propos de ce projet, Parc Saguenay, allait considérablement ralentir les élans de l'organisme fédéral en Minganie. Chat échaudé craint l'eau froide, dit-on; et celle du golfe est résolument fraîche...

Dans le contexte politique actuel, il faut également voir comment l'emplacement des Îles de Mingan revêt une importance quasi stratégique dans la problématique du développement touristique de l'est du Québec. Le fédéral est actuellement installé dans l'extrémité de la Gaspésie, à Forillon; quant au provincial, il a récemment fait l'acquisition de cet autre ancien fief, l'île d'Anticosti. Par conséquent, pour compléter le circuit qui relierait les deux rives, il faut s'approprier la Seigneurie des Îles et des Îlets de Mingan. Éventuellement, l'analyse de cette

histoire constituera un beau cas de géopolitique, mais pour l'instant, la partie n'est pas encore jouée. Certains indices semblent laisser croire que le Québec décréterait bientôt une mesure temporaire de conservation, mais la lenteur de l'appareil gouvernemental exaspère ceux qui réclament que soit définie au plus tôt la vocation de l'archipel. Pendant ce temps, la Sieben's, consciente du fait que la valeur marchande de sa propriété augmente à chaque coup de pioche, attend de voir la mise avant de déposer son jeu. On a appris, en juin, que la Compagnie serait disposée à céder l'archipel à la SOQUIP, la Société québécoise d'initiative pétrolière. Tout dépendrait du prix évidemment, et c'est ce qu'on tenterait d'évaluer actuellement.

Pourtant, une bonne partie du débroussaillage a été réalisé. À la suite des premières expertises, et en particulier après le dépôt du rapport de M. Dumont, le gouvernement québécois a décidé de créer un comité interministériel qui a pour tâche de concilier les différents points de vue des ministères. Car si, pour les Richesses naturelles, le potentiel minier de l'archipel n'est pas à négliger, de l'avis des Affaires culturelles, le cachet archéologique, historique et naturel du site est inaliénable. Viennent également les ministères de l'Aménagement, du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, et des Terres et Forêts qui sont eux aussi impliqués dans la décision. Des représentants de la plupart de ces ministères siègent donc depuis plusieurs mois de concert avec l'OPDQ, dans l'espoir de faire avancer le dossier, sans grands résultats jusqu'à présent. La Commission des biens culturels avaient bien recommandé, au printemps 1977, le classement de l'archipel de Mingan en arrondissement naturel; mais si cette information, publiée par le journal *Le Devoir*, en novembre dernier, est fondée, il faut admettre que les tergiversations bureaucratiques risquent d'amener le même résultat que dans le cas de l'île d'Anticosti, où l'indécision gouvernementale a fini par coûter une petite fortune au trésor public, lors des tractations qui menèrent à l'achat de l'île.

À plus long terme, cependant, les avenues qui s'offrent quant au statut de l'archipel ne sont pas légion. En fait, il y en a trois, et André Dumont les a présentées sans détours dans son document.

DU TOUT AU RIEN OU UN PEU DE TOUT

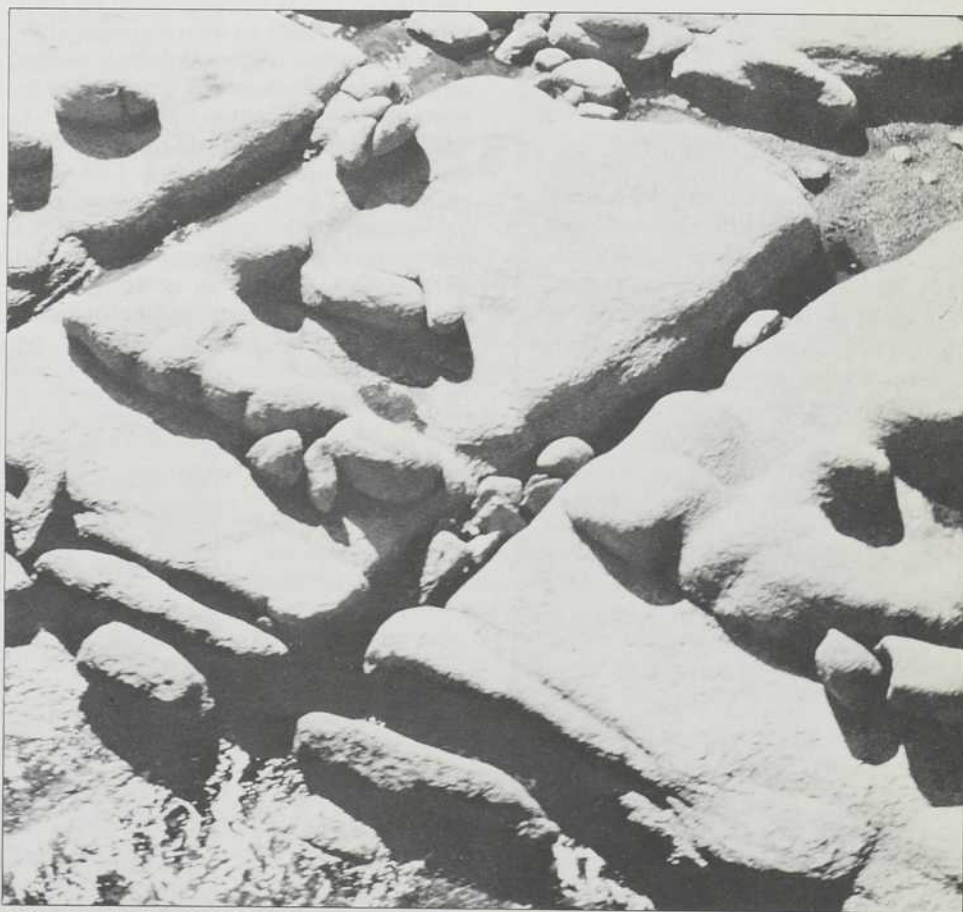
Selon la première, l'exploitation libre, la compagnie poursuit ses opérations, sans rendre de compte à personne et sans intervention gouvernementale. La rentabilité peut être atteinte à certaines conditions, mais pour une durée limitée, et aux dépens de la majorité des îles situées à l'ouest de Havre Saint-Pierre et plus

riches en calcaire. La contrepartie de cette exploitation est évidente: la mise à sac du potentiel récréatif de l'archipel, basé sur la conservation du milieu. La Sieben's pourrait même se retrouver en position concurrentielle difficile si le gouvernement va de l'avant dans son plan concernant l'extraction et la transformation des riches gisements de calcaire de la Gaspésie: le cas échéant, le marché américain, de par sa proximité, lui est presque acquis.

La seconde hypothèse, la conservation intégrale, présuppose que le gouvernement — Québec ou Ottawa — achète l'archipel et ne se comporte pas à son tour en entrepreneur minier. Les possibilités d'aménagement sont nombreuses et les activités ne manquent pas: reconnaissance des phénomènes géologiques et géomorphologiques, recherche de fossiles, visite des sites archéologiques, observation de la faune, étude de la flore, ou simple exploration à l'intérieur des îles, caméra en bandoulière. Pour dédommager la compagnie, le gouvernement peut offrir une forme de troc, lui cédant d'autres concessions ou l'associant à l'entreprise qui prendra éventuellement en charge l'exploitation du calcaire en Gaspésie. L'archipel est consacré parc, réserve, ou arrondissement naturel, mais le but est atteint: la conservation des lieux est assurée.



André Dumont



André Dumont

POLIES PAR L'ÉROSION

Les formes toutes arrondies de ces amas rocheux sont dues à l'action de la mer.

LE CHANTRE DES ÎLES

Bien que portées tout récemment à l'attention du public, les Îles ont depuis longtemps leur chantre attiré. M. Roland Jomphe, poète-secrétaire de la municipalité de Havre Saint-Pierre, a passé sa vie à décrire en mots et en images toute cette portion de la Côte, qu'il connaît bien puisque sa famille est venue s'y établir il y a plus d'un siècle. Au printemps dernier, les Archives nationales du Québec ont reconnu la valeur exceptionnelle de la documentation amassée par M. Jomphe au cours des années,



en se portant acquéreur d'une partie importante des cahiers où le poète a soigneusement colligé ses écrits et inséré ses photographies, témoins d'un passé récent qui doit brusquement s'effacer devant le «progrès». À ce sujet, M. Jomphe avait une image bien particulière pour illustrer les effets que pourrait avoir l'ouverture de la route Sept-Îles-Havre Saint-Pierre: «Tu sais, moi, la fin de la route à Moisie, je voyais ça un peu comme une «dam» (une digue) pour nous protéger. Maintenant que la «dam» est brisée, je sais pas trop ce qui va nous tomber dessus.»

C'est ce même Roland Jomphe qui avait écrit, en 1948, ces quatre lignes, pour souligner, avec l'arrivée de la Compagnie Fer et Titane à Havre Saint-Pierre, le passage à l'industrialisation minière:

Il faut s'en souvenir,

Se priver d'en parler,

Surtout si l'avenir,

Chez nous vient tout changer.

Trente ans plus tard, le contexte a peut-être changé, mais les appréhensions sont toujours les mêmes...

Si les perspectives précédentes paraissent trop radicales, une solution de compromis pourrait être envisagée, la conservation partielle, par laquelle le gouvernement essaierait de contenter tout le monde et son père, en tolérant l'exploitation du calcaire là où les travaux présentent le moins de dangers pour l'environnement. Cette sélection risque d'être difficile à faire, car elle doit se baser sur les données connues à date, en espérant que cet arrangement ne condamne pas d'autres richesses enfouies et insoupçonnées jusqu'ici. On peut néanmoins classer les îles qu'il faut préserver à tout prix: l'Île Nue, l'Île à Bouleaux du Large, l'Île Quarry, la plus grande partie des Îles Niapisca et du Fantôme, l'Île du Havre, l'Île de la Fassue-Passe, l'Île Saint-Charles et la Grosse Île à Marteau. Pour les autres, on se croise les doigts (quelques-unes appartiennent au gouvernement fédéral qui y maintient des installations, d'autres sont moins bien garnies en calcaire; il reste en fait trois îles où les travaux sont possibles).

En dernier ressort, il appert que tout le monde attend, finalement, une initiative concrète d'en haut: les citoyens ont alerté l'opinion publique, la compagnie a ralenti ses manœuvres, pressée d'établir une forme de moratoire sur ses activités, et tous ceux qui ont eu la chance de visiter l'archipel sont maintenant sensibilisés à la question. Il n'y a que les sculptures des îles pour qui toute cette agitation est bien vaine: elles en ont vu bien d'autres, elles qui ont survécu, par exemple, aux quatre attaques successives des Anglais sur le poste de Mingan, entre 1690 et 1759; il leur faut d'ailleurs tenir la pose pendant encore quelques siècles si l'on veut permettre à l'Artiste Marin de parachever son œuvre. On doit tout de même espérer que le législateur se montre un peu plus pressé à apposer sa griffe. Pour le reste, la Bonne Femme de l'Île Niapisca, comme on l'appelle, continuera de veiller, immuablement, sur la Seigneurie de l'archipel de Mingan.

Pour en lire plus

Daniel Chevrier, *La préhistoire de la région de Moisie*, Cahiers du patrimoine no 5, Direction générale du patrimoine, ministère des Affaires culturelles, Québec, 1977

Jean Delanglez, *Louis Jolliet, vie et voyages*, Les études de l'Institut d'histoire de l'Amérique française, Granger, Montréal, 1950

André Dumont, *Archipel de Mingan: proposition d'aménagement*, Document de travail réalisé pour le compte de l'Office de planification et de développement du Québec, Québec, février 1976

Frère Marie-Victorin et Frère Rolland Germain, *Flore de l'Anticosti-Minganie*, Presses de l'Université de Montréal, Montréal, 1969

Daniel Larocque, *Inventaire touristique de la Minganie*, mémoire présenté au département de géographie de l'Université de Montréal, Montréal, mars 1973

René Lévesque, *La Seigneurie des Îles et des Îlets de Mingan*, Leméac, Montréal, 1971

J.-Camille Pouliot, *La grande aventure de Jacques Cartier*, Éditeur officiel du Québec, Québec, 1934

Un archéologue choisit l'exil, dans le journal *Le Soleil*, édition du 14 novembre 1973

Le classement des Îles de Mingan, dans le journal *Le Devoir*, édition du 28 novembre 1977

ASTRONAUTIQUE

LE SECOND DÉBUT DE SKYLAB

La station spatiale américaine Skylab se rapproche doucement de la terre. L'attraction terrestre à laquelle elle est sensible a déjà réduit l'altitude de son orbite circulaire de 440 à 408 kilomètres. La NASA, qui s'inquiète de cet état de choses, vient de subventionner des études permettant de décider du réemploi ou non de ce grand laboratoire spatial.

Le système de repérage de satellites du Commandement de la défense aérienne nord-américaine (NORAD), le laboratoire astrophysique Smithsonian et l'Observatoire fédéral suisse sont du même avis: si on ne fait rien pour l'en empêcher, Skylab rentrera dans l'atmosphère terrestre à la fin de 1979 ou au début de 1980, plutôt qu'en 1983 comme c'était prévu il y a cinq ans. Cette station spatiale de 40 tonnes mesure 27 mètres de long (soit presque autant qu'un édifice de dix étages), avec un diamètre de 6,7 mètres. Elle représente un danger même si 80 pour cent de la longueur du parcours qu'elle survole sont recouverts d'eau. Car bien qu'elle puisse se désintégrer en grande partie en rentrant dans l'atmosphère, certains éléments pourraient tomber sur des zones habitées.

D'autre part, maintenant que l'Orbiter, la navette spatiale, va entrer en service,

Skylab pourrait être réutilisé pour certaines expériences. D'après des tests récemment effectués depuis le sol, la plupart des instruments qui ont servi au cours de trois missions, entre mai 1973 et février 1974, sont encore en état de fonctionner. De plus, les locaux représentent une aire de travail intéressante, facilement utilisable au cours de missions du laboratoire spatial européen Spacelab à bord d'Orbiter. Il serait même possible de les arrimer l'un à l'autre.

La NASA prendra une décision finale à la suite des études qu'elle fait faire sur les deux éventualités du retour ou de la réutilisation du Skylab. Depuis quelques mois on a ordonné à l'ordinateur de bord de faire recharger les batteries de la station spatiale pour tenter de corriger l'orbite grâce aux moteurs mêmes de Skylab. Cette correction ne sera cependant pas suffisante pour être définitive. La NASA a donc conçu une sorte de remorqueur de l'espace, la TRS (Teleoperator Retrieval System), capable de diriger la station vers une autre orbite ou vers un endroit déterminé d'un océan comme point de chute.

Le TRS est composé d'une partie centrale (1,2 mètre x 1,2 m x 1,5 m) contenant un système d'ordinateurs, un système de communications et de petits

propulseurs d'orientation. Deux caméras de télévision sont fixés à l'avant du TRS à proximité du système d'arrimage. Pour le travail de remorquage de Skylab, quatre modules de propulsion seront fixés au TRS; chacun d'eux comprendra un réservoir d'hydrazine de 680 kg et huit moteurs développant chacun une poussée minimum de 111 newtons, ce qui représente une poussée totale de 3 500 newtons pour l'ensemble des moteurs. Le TRS servira au remorquage de bien d'autres véhicules spatiaux en panne de moteur ou devant quitter leur orbite initiale. Le coût total de l'appareil est évalué à quelque 35 millions de dollars, somme importante en période de restrictions budgétaires, ce qui laisse l'avenir de ce projet sujet à l'approbation du Congrès.

Pour que le TRS soit prêt avant la date possible du retour naturel de Skylab dans l'atmosphère terrestre, il a fallu faire vite. Dès novembre 1977 on a décidé d'en faire les plans, et il doit être construit en moins d'un an. Son transport dans l'espace jusqu'à proximité du Skylab sera la première mission d'Orbiter, et seulement le deuxième vol dans l'espace —

prévu pour octobre 1979 — de cette fameuse navette spatiale qui promet de rendre bien des services.

Après avoir quitté l'aire de chargement commercial de la navette, le TRS sera téléguidé par un opérateur situé à même Orbiter grâce au système de caméras de télévision. Il sera arrimé au Skylab et effectuera la correction d'orbite choisie par la NASA d'ici là. Ayant accompli sa mission, le TRS se séparera de la station spatiale et rejoindra la navette pour être réutilisé dans d'autres occasions! Ce vol sera aussi une première puisqu'on y verra trois véhicules spatiaux évoluant en formation et effectuant des travaux en coordination.

La navette, associée au TRS, prouverait ainsi son efficacité dans un important sauvetage. Mais rien n'interdit de croire que le TRS pourrait ainsi être utilisé pour changer la trajectoire de satellites étrangers transportant des bombes atomiques ou même des satellites d'intérêt économique. Nous ne sommes certainement pas les premiers à y avoir pensé!

François Picard

MÉDECINE

OUI, LES FŒTUS RESPIRENT

La façon dont les fœtus respirent dans le ventre de leur mère pourrait peut-être devenir un jour un bon indice de leur santé pré-natale et un moyen de pronostiquer les troubles subséquents.

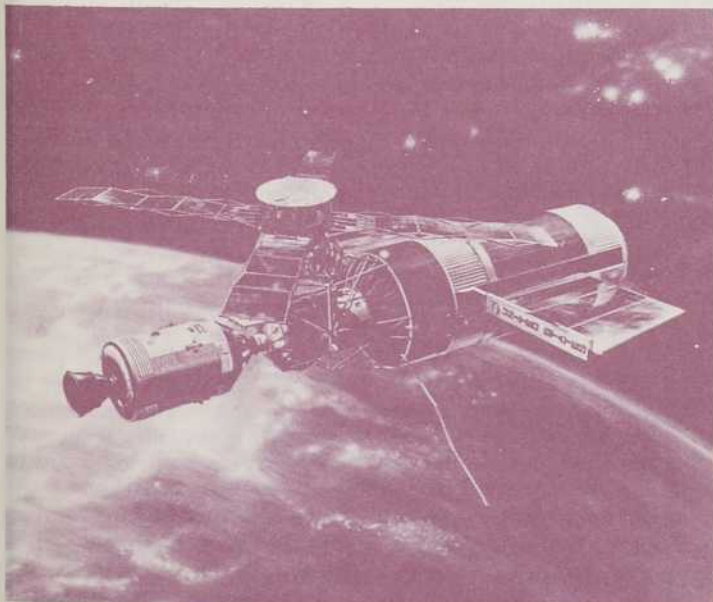
Car, et c'est là le premier fait surprenant de cette affirmation, les fœtus respirent bel et bien, ou presque! À vrai dire, le mouvement respiratoire ne leur est pas du tout nécessaire, puisque l'oxygénation est assurée totalement par l'apport du sang maternel.

Pourtant, des études poussées sur des fœtus de nombreuses espèces animales ont prouvé que leurs poumons s'exerçaient en quelque sorte à cette activité rythmique qui deviendra vitale dès la naissance. Généralement, ce mouvement pré-respiratoire survient lors des phases de sommeil actif (celles qui s'accompa-

gnent d'irrégularités dans le rythme cardiaque et de mouvements rapides des yeux), pour ralentir et disparaître pendant les phases de sommeil «tranquille».

Selon les recherches du Dr John Patrick, assistant professeur d'obstétrique et de gynécologie de l'University of Western Ontario, la fréquence de ces mouvements pré-respiratoires, observés chez l'humain à partir d'indices externes ou d'images échographiques, varie en fonction du taux de glucose dans le sang, c'est-à-dire qu'elle augmente généralement après les repas, ainsi qu'en fonction des cycles circadiens (repos-activité) de la mère.

Les résultats préliminaires chez les animaux indiquent par ailleurs que lorsqu'un fœtus est trop faiblement alimenté en oxygène ou en substances nutritives essentielles, il a ten-





dance à économiser de l'énergie en interrompant d'abord ces mouvements pré-respiratoires non essentiels.

Actuellement, de nombreux troubles pré-nataux surviennent sans qu'on ait pu les diagnostiquer, faute d'indice fiable de l'état de santé du fœtus. De un à trois bébés pour 1 000 naissances souffrent de dommages cérébraux graves associés à des empoisonnements ou une mauvaise oxygénation pré-natale, et jusqu'à trois pour cent paraissent atteints de dysfonctionnements cérébraux minimes qui, bien que non diagnostiqués avec précision, auront des effets sur leur développement.

L'hypothèse du Dr Patrick, qui se défend bien toutefois d'en faire une certitude compte tenu de l'état incomplet des données, est que le mouvement respiratoire pré-natal, assez facile à observer de l'extérieur, pourrait être le premier indice qui serait modifié par de tels troubles pré-nataux. Il constituerait en somme un bon instrument de pronostic de santé.

«Mais le problème devant lequel nous nous trouvons, nous qui faisons de la recherche clinique, c'est de tenter d'appliquer une méthode de diagnostic précoce, alors qu'on ne connaît pas encore le comportement respiratoire des bébés en santé ni les marges à partir desquelles une diminution de fréquence devient inquiétante», précise toutefois le médecin ontarien, pionnier de cette méthode, en rappelant que dans certains cas un bébé parfaitement normal peut cesser de «respirer» pendant plusieurs heures!

Parmi les troubles les plus graves qui pourraient être diagnostiqués, et peut-être même

prévenus par l'application de cette méthode, mentionnons le syndrome de la mort subite. Il s'agit d'une maladie étrange, caractérisée justement par l'absence de tout symptôme: un enfant se couche en parfaite forme, semble-t-il, parfois avec une très légère fièvre; le matin, on le retrouve mort. Ce syndrome de la mort subite (800 à 1 000 cas par année, au Canada) survient généralement chez les bébés entre deux et quatre mois, et parfois jusqu'à un an.

Il semble que ce type de décès survient principalement chez les enfants sujets à l'apnée (arrêt total de la respiration) au moment de la naissance. Or la période de fréquence maximale de la maladie correspond justement à la période où le nombre de globules rouges du sang atteint un minimum. Cela laisse croire qu'il pourrait s'agir d'un trouble d'oxygénation.

Ce sont ces indices qui permettent au Dr Patrick de penser qu'il pourrait y avoir une relation entre la disparition des mouvements pré-respiratoires chez les fœtus mal alimentés ou oxygénés et la fréquence subséquente de cas d'apnée, souvent bénins parce que de très courte durée, mais parfois létaux.

Quoique la genèse de la mort subite infantile demeure obscure, on l'a reliée surtout à des facteurs épidémiologiques maternels comme l'usage de la cigarette, de l'alcool ou des barbituriques (qui diminuent la fréquence du sommeil actif, à la fois chez la mère et l'enfant), à une alimentation déficiente, poursuivie souvent par un allaitement artificiel, et enfin à des cas d'hypertension, qui diminue l'irrigation sanguine du fœtus, ou de diabète (excès de sucre dans le sang).

Reste à savoir maintenant si

l'observation de l'activité respiratoire pré-natale, dans le cas de mères présentant un risque élevé, sera un bon moyen de pronostic, et si des correctifs pourront être propo-

sés à temps pour empêcher les complications ultérieures qui demeurent, quoique assez graves, plutôt rares.

Pierre Sormany

AGRONOMIE

UNIVERSALISER LES FIXATEURS D'AZOTE

Ce sont des atomes d'azote qui, dans les longues chaînes protéiques, servent de «lien peptidique» entre les acides aminés. Pas d'azote, pas de protéines... et pas de vie!

Heureusement, l'azote est fort répandu dans notre environnement. Pas de danger de pénurie car il forme 80 pour cent de l'air libre. L'envers de la médaille: cet azote est, sous sa forme moléculaire, presque parfaitement inerte. Il faudra dépenser des quantités considérables d'énergie pour «casser» chaque molécule afin de pouvoir fabriquer des substances plus facilement réactives comme l'ammoniac ou les nitrates.

Or l'énergie se fait chère. Les engrais aussi en conséquence, et toute la production agricole avec eux.

Sauf dans le cas des légumineuses, comme le trèfle, la luzerne, le haricot, le pois ou le soja, qui ont trouvé depuis fort longtemps le truc pour se passer de l'homme et de ses engrais: des bactéries, de la famille des Rhizobiums, sont accueillies par certaines cellules de la plante. Ces corps étrangers se développent par millions, en parfaite symbiose; la plante fournit l'énergie, emmagasinée par photosynthèse, la bactérie lui rend l'azote dont elle a besoin.

De fait, ces bactéries-localitaires ne sont pas les seules à pouvoir fixer l'azote. Si tel était le cas, il n'y aurait plus sur notre planète que des légumineuses! Mais à cause de la quantité élevée d'énergie que nécessite la séparation de la molécule d'azote libre, les autres bactéries du sol, les azotobactères, par exemple, n'ont qu'un rendement très faible, et ce à condition de proliférer dans un sol très riche en humus (matière organique) qui leur fournit l'énergie. L'avantage des Rhizobiums repose donc sur leur excellent rende-

ment en sol pauvre.

Voilà l'échange parfait, que des centaines de chercheurs en génie génétique voudraient bien reproduire désormais dans d'autres variétés végétales. Cela serait selon eux la solution au problème de la faim dans le monde.

Le Dr Verma, du département de biologie de l'université McGill, travaille depuis quelques années à ce fascinant problème. Dans une livraison récente, le bulletin de recherche *Research McGill* trace un bilan provisoire de ses travaux.

Au moment où il entreprend ses travaux, on connaissait déjà le rôle exclusif d'un enzyme, la *nitrogénase*, dans ce métabolisme exigeant de l'azote. On savait aussi que cet enzyme ne se trouve guère partout: elle supporte fort mal l'oxygène. Situation paradoxale par excellence d'ailleurs, puisque cette nitrogénase a besoin d'un important apport d'énergie, ce qui implique une forte circulation d'oxygène à proximité.

L'extraction de l'azote nécessite donc la présence d'une substance qui agirait en quelque sorte comme tampon entre le milieu ambiant et la nitrogénase. Cette substance, c'est la *leghémoglobine*, analogue à l'hémoglobine animale; elle règle la circulation de l'azote et de l'oxygène et protège l'enzyme.

On soupçonnait déjà que cette grosse protéine était totalement absente de la bactérie et provenait au contraire de la cellule végétale hôte. L'équipe montréalaise fut parmi les premières à démontrer ce fait, en localisant précisément les ARN messagers responsables de la transcription de la leghémoglobine et en montrant que l'on pouvait synthétiser cette protéine *in vitro*, sans l'aide de la bactérie.

Comment la leghémoglobine

parvenait-elle donc à pénétrer dans la bactérie pour jouer son rôle de tampon? L'équipe de McGill fut une fois de plus parmi les premières à fournir une réponse à cette question, en démontrant tout simplement que la protéine tampon... ne pénétrait pas à l'intérieur de la bactérie! Elle demeurait en fait dans le cytoplasme de la cellule hôte, en formant une couronne autour des bactéries étrangères. Il est plausible de supposer qu'elle y jouerait un autre rôle, celui d'assurer la tolérance par la cellule hôte de ces corps étrangers si utiles.

Une des voies possibles que pourraient suivre les ingénieurs génétiques pour donner de l'azote aux plantes serait donc d'implanter le gène de la leghémoglobine et celui de la nitrogénase dans des bactéries qui, sans vivre dans la parfaite symbiose qui caractérise les légumineuses, colonisent sans dommage d'autres espèces végétales. Il n'est pas sûr toutefois que la bactérie mutante aurait la même efficacité que les Rhizobiums.

En effet, dès qu'ils s'implantent sur les légumineuses, les Rhizobiums cessent de se reproduire, car ils mobilisent toute l'énergie disponible aux

fins de la production d'ammoniac. Ce sacrifice suppose donc une interaction étroite entre les deux organismes.

Le Dr Verma a d'ailleurs démontré récemment que le gène de la leghémoglobine est présent dans le code génétique des légumineuses, mais qu'il n'est actualisé dans une cellule qu'à partir du moment où celle-ci a été une première fois mise en contact avec les Rhizobiums. Une fois de plus, cela suppose une forme de communication entre l'hôte et son parasite.

Pour le chercheur montréalais, la compréhension du mécanisme de fixation de l'azote et son implantation éventuelle en d'autres espèces végétales n'est donc pas pour demain. Il implique probablement un grand nombre d'enzymes ou d'autres substances responsables de cette communication intime et met en jeu un grand nombre de gènes.

Ce qui ne signifie pas qu'à plus court terme on ne puisse utiliser nos connaissances pour développer des variétés de légumineuses plus efficaces dans leur rendement protéinique. Cela, au contraire, apparaît au chercheur comme un objectif raisonnable.

Pierre Sormany

ÉCOLOGIE

L'ORIGINAL NE FAIT PAS DE CAPRICE

Les régions où les compagnies forestières trouvent leur matière première ont la fâcheuse habitude d'abriter de nombreux représentants de notre faune, entre autres, les orignaux. Si les premières ne se gênent guère pour déranger ces derniers, elles seraient tout de même prêtes à suivre un minimum de règles afin de leur accorder quelques chances. De son côté, le gouvernement aimerait bien aussi fournir des prescriptions de coupe pour protéger la faune. Un premier pas dans cette direction serait, par exemple, d'identifier les types de peuplements forestiers préférés par l'original pendant l'hiver. En interdisant de façon sélective la coupe des micro-environnements choisis par l'original, ou cerf d'Amérique, on pourrait alors minimiser les perturbations qui lui rendent la vie difficile.

Lors du 46e congrès de l'Association canadienne-française

pour l'avancement des sciences (ACFAS), tenu en mai à Ottawa, G. Proulx, biologiste à l'emploi du ministère québécois du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, a donné un compte-rendu d'une vaste étude effectuée dans le parc de la Vérendrye, le plus grand parc du Québec.

Au cours de l'étude l'équipe de Proulx a visité 121 ravages d'orignaux pendant le mois de février 1975. À cette époque de l'année, on sait que l'original se confine à une aire très faible. L'équipe a mesuré une superficie moyenne de 0,4 kilomètre carré par ravage. Parmi les types de peuplements forestiers, l'original affectionne tout particulièrement la sapinière à bouleau blanc, de préférence aux peuplements à dominance de bouleaux ou d'érables.

Les biologistes ont aussi remarqué que le grand cervidé adopte généralement un environnement dont 20 pour cent

Hewlett-Packard vous offre la HP-29C:

Une nouvelle calculatrice programmable,
...qui n'oublie pas les programmes que vous lui confiez

Grâce à la nouvelle technologie CMOS, la HP-29C est dotée d'une mémoire permanente qui conserve les informations contenues dans les 98 pas de la mémoire programme lorsque vous placez le commutateur en position «OFF». 16 des 30 registres mémoires et l'affichage sont également protégés. Vous pouvez donc conserver des programmes ou des constantes fréquemment utilisés.

Chaque pas de programmation pouvant combiner jusqu'à 4 pressions de touche, vous pouvez facilement écrire des programmes de 175 touches ou plus. La HP-29C possède également une grande souplesse de programmation: 3 niveaux de sous-routine, branchements directs ou conditionnels, adressage indirect ou relatif, compteur (pour boucle DO) ainsi qu'une grande facilité de correction et de modification des programmes. Quand à la HP-19C, elle possède de plus une imprimante de poche.

COOPERATIVE ETUDIANTE DE POLYTECHNIQUE



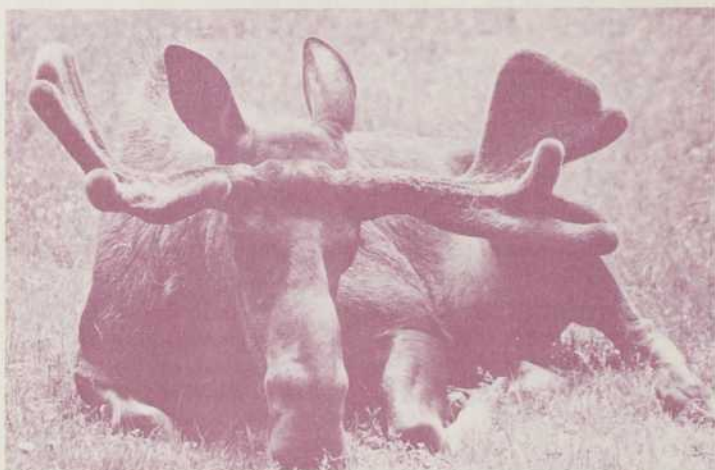
Ecole Polytechnique, local C-136
Campus de l'Université de Montréal
Case Postale 6079, Succursale A,
Montréal, H3C 3A7
Téléphone: (514) 344-4841



\$234.⁰⁰

HP-19c: \$425.

*Ajoutez la taxe provinciale de 8% et \$3.00 de frais d'expédition pour les commandes postales.



de la surface ont été perturbés, le reste du ravin étant peuplé de grands arbres qui le protègent du vent et du froid. En un mot, l'original a besoin d'un garde-manger, c'est-à-dire la zone perturbée où il trouve plus facilement les jeunes pousses, l'écorce et les herbes qu'il affectionne, et d'une chambre à coucher, espace peuplé de sapins de haute taille qui arrêtent les vents.

L'équipe du ministère de la Chasse a aussi découvert que, contrairement à ce que l'on croyait, on ne trouve pas plus

d'originaux sur les versants sud des collines que sur les versants nord, ces derniers étant pourtant beaucoup moins ensoleillés. Finalement, l'original est de façon générale plus tolérant qu'on ne le pensait et se contente d'une sélection très grossière pour son habitat. C'est de toute façon en son intérêt: la sapinière à bouleau blanc qu'il préfère occupe les quatre cinquièmes de la superficie de nos forêts.

Jean-Marc Fleury

SANTÉ

FUMEZ-VOUS DU PARAQUAT?

Les autorités américaines et les fumeurs de marijuana sont aux prises avec de sérieux problèmes. Une partie du «pot» qui circule aux États-Unis est contaminée par un herbicide appelé paraquat. On en a retrouvé jusqu'à 2 264 parties par million (ppm) dans des échantillons saisis dans le sud-ouest américain.

Bien que la marijuana soit illégale, le problème implique tout de même le gouvernement américain. En effet, le paraquat est utilisé au Mexique dans le cadre d'un programme pour combattre la culture de marijuana et de pavot. Or, les Américains ont investi 50 millions de dollars jusqu'à présent dans ce programme. Et voilà que l'herbicide leur revient, sous forme de drogue contaminée. En dépit des arrosages au paraquat, il entre aux États-Unis 2 500 tonnes de marijuana par année et 2 400 kilogrammes d'héroïne. Or la marijuana d'origine mexicaine

constitue 60 pour cent de la consommation américaine.

Le paraquat est un herbicide très toxique qui s'attaque au poumon en réduisant sa capacité d'absorber l'oxygène. Mais on n'en connaît pas encore tous les effets, ni son degré exact de toxicité. Le directeur du National Institute of Drug Abuse (NIDA), le Dr Robert DuPont, explique qu'on ignore le danger que courent les fumeurs de pot actuellement. Selon lui, on ne doit pas s'attendre à des cas d'intoxication aiguë avec les doses qui sont impliquées. Mais on peut craindre des effets chroniques chez les fumeurs réguliers, comme une diminution permanente de la capacité respiratoire.

Le problème est complexe pour le NIDA, que certains accusent d'alarmisme dans cette affaire, alors que d'autres lui reprochent un manque d'empressement à mettre le public en garde. Pour le Département d'État américain, le

problème n'est pas moins complexe. Les autorités avaient été prévenues que la marijuana conservait sa valeur commerciale pendant deux ou trois jours après l'arrosage. En effet, le paraquat est inodore, incolore et insipide. Les fermiers peuvent donc vendre leur produit quand même, à condition de le récolter avant que les effets de l'herbicide ne soient apparents. En 76, un autre rapport du ministère américain de l'agriculture révélait que l'usage du paraquat au Mexique était plus ou moins méthodique et que certains champs pouvaient recevoir deux fois plus d'herbicide qu'il n'en fallait alors que d'autres étaient épargnés. Malgré ces mises en garde, le programme s'est poursuivi.

Actuellement, il serait difficile pour le gouvernement américain d'empêcher le Mexique de poursuivre l'opération, parce que les Mexicains possèdent le matériel nécessaire pour ce faire et s'approvisionnent eux-mêmes en herbicide. Des chercheurs américains tentent de trouver des produits de remplacement mais, en attendant, on ne peut guère faire mieux que d'expliquer au gouvernement mexicain les dangers du programme.

Par ailleurs, le State Department fait face à une poursuite judiciaire intentée par un groupe de pression, la National Organization for the Reform of Marijuana Laws (NORML), groupe dont l'objectif est la légalisation de l'usage de la marijuana. La poursuite vise à faire interdire toute aide financière supplémentaire au programme tant qu'une étude d'impact sur l'environnement n'aura pas été déposée. Le point de vue gouvernemental est que la loi qui prévoit cette étude ne s'applique pas lorsque l'argent américain est dépensé dans un autre pays. Cette cause inspirerait de sérieuses craintes aux autorités, comme on le rapporte dans la livraison du 28 avril de la revue *Science*, puisque son succès constituerait un important précédent.

Au Canada, le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social émettait, le 27 avril, un communiqué révélant que sur 33 échantillons saisis à travers le pays, deux contenaient

du paraquat. Les deux échantillons contaminés ont été saisis en Ontario et contenaient 150 et 170 ppm. Le problème est donc beaucoup moins grave au Canada qu'aux États-Unis, où le NIDA rapporte que sur un lot de 63 échantillons analysés, 13 étaient contaminés et contenaient en moyenne 452 ppm de paraquat.

Malgré l'embarras des milieux officiels, il n'en reste pas moins qu'environ 9 millions d'usagers de marijuana encourrent des risques indéterminés. Sur le marché noir américain, on ne trouve plus, en principe, que du pot colombien ou de production locale. Mais on sait très bien qu'on ne peut en être certain et qu'une bonne partie vient en vérité du Mexique. Les cliniques qui offrent leurs services pour l'analyse des échantillons de marijuana sont débordées. À Chicago, un manufacturier de produits pharmaceutiques a récemment organisé un tel service, le seul gratuit aux États-Unis. Des 40 premiers échantillons analysés, 39 étaient contaminés. D'autre part, plusieurs usagers sont portés à attribuer au paraquat les moindres malaises respiratoires, lesquels pourraient être dûs à la drogue elle-même.

Le magazine britannique *New Scientist*, qui fait état de la situation dans sa livraison du 27 avril, pose un jugement assez sévère sur les méthodes américaines de lutte contre la



Caput. IXXXV.

drogue. Considérant que la culture de la marijuana et du pavot constitue une source de revenus essentielle pour plusieurs fermiers mexicains, les auteurs mettent en doute le bien-fondé d'une stratégie de type militaire dans des régions aussi pauvres. Ils suggèrent que les Américains auraient mieux fait de consacrer 50 millions de dollars au développement économique de ces régions, de façon à fournir aux fermiers une alternative à la culture de la marijuana et du pavot.

Vincent Choquette

TÉLÉDÉTECTION RELÈVE SUR ORBITE

Le 5 mars dernier a eu lieu le lancement du satellite Landsat 3 à partir de la base de Western Test Range, en Californie. Ce satellite de télédétection prend la relève de Landsat 1; lancé en 1972, celui-ci a cessé de fonctionner en janvier dernier. Comme ses deux prédécesseurs, Landsat 3 a été placé en orbite circulaire et quasi polaire, inclinée nord-est, sud-ouest de 81 degrés par rapport à l'équateur. Gravitant à 917 kilomètres d'altitude, ce satellite de 900 kilogrammes fera le tour du globe en 103 minutes.

Tout comme Landsat 1 et 2, Landsat 2 et 3 survoleront à neuf jours d'intervalle les mêmes endroits du globe, chacun d'entre eux mettant 18 jours à passer au-dessus d'un même point. Leur orbite est héliosynchrone, c'est-à-dire qu'ils passent toujours à la même heure au-dessus des endroits qu'ils survolent (vers 10 heures, heure locale, au-dessus de Québec et de Montréal). Mis à part le degré d'ennuagement, les conditions d'éclairage locale seront donc constantes.

Landsat 1 et 2 ont fourni une mine de renseignements fort utiles dans plusieurs domaines: agriculture, cartographie, foresterie, ressources hydrologiques, exploration géologique et pétrolière, aménagement du sol, etc. (voir *Québec Science*, juillet 1977, p. 31).

En géologie, par exemple, on a découvert grâce aux images Landsat de nombreuses structures tectoniques, notamment une multitude de linéaments, ou failles (que l'on observe simplement comme des lignes droites), et de structures circulaires. Car le recul fait souvent ressortir des éléments de continuité que l'on ne soupçonnait guère auparavant. On s'est rendu compte que des systèmes de failles que l'on n'associait qu'à une région donnée s'étendent parfois à des régions éloi-

gnées de centaines de kilomètres. Autre exemple: on sait aujourd'hui que la région de New Madrid, au Missouri, qui a subi à des époques récentes de violents tremblements de terre restés inexplicables, se trouve à la confluence de systèmes de failles originaires du lac Michigan au nord, et de la Floride au sud.

Les satellites Landsat ont à leur bord trois principaux systèmes d'observation: un vidicon à retour de faisceau, un balayeur multispectral et un sys-

tème de collecte de données.

Le vidicon à retour de faisceau de Landsat 3 comprend deux caméras panchromatiques indépendantes. Celles-ci sont sensibles aux rayonnements de 505 à 750 nanomètres de longueur d'onde, allant du vert au proche infrarouge. Leur résolution est de 40 mètres, soit le double de celle de Landsat 1 et 2 (80 mètres). C'est dire que le vidicon distinguera tout objet aux dimensions supérieures à 40 mètres.

Le fonctionnement du ba-

Nouvelles publications

Sculptures de papier : L'ours blanc; Le triceratops — un dinosaure

Le musée national des Sciences naturelles. Lisez ces ouvrages sur le mode de vie du gros ours blanc de l'Arctique et sur le célèbre dinosaure à cornes, et assemblez les modèles réduits en carton. Chaque brochure: bilingue, illustrée, 8 pages, \$1.75.

L'estampe inuit

de Helga Goetz. Le musée national de l'Homme. C'est l'ouvrage le plus complet et le plus à jour sur l'estampe inuit. Il retrace l'histoire de cette forme d'art dans l'Arctique canadien depuis ses débuts en 1957. Édition bilingue, 268 pages, 12 reproductions en couleurs, 155 ill. en noir et blanc, \$12.95.

Notre patrimoine : coup d'œil sur la culture traditionnelle canadienne

de Magnus Einarsson. Le musée national de l'Homme. Cet ouvrage constitue un relevé en images des traditions ethniques dont le Canada a hérité. 18 ill. en couleurs, 346 en noir et blanc, été 1978, prix à déterminer.

Les champignons vus par Monsieur Jackson

de H. A. C. Jackson. Introduction et notes de Mary C. Taylor. La Galerie nationale du Canada. Cet ouvrage présente les splendides et minutieuses aquarelles et les dessins au crayon de Henry Jackson, accompagnés des citations charmantes tirées de ses journaux et carnets. Édition bilingue, environ 128 pages, 45 reproductions, août 1978, \$29.95.

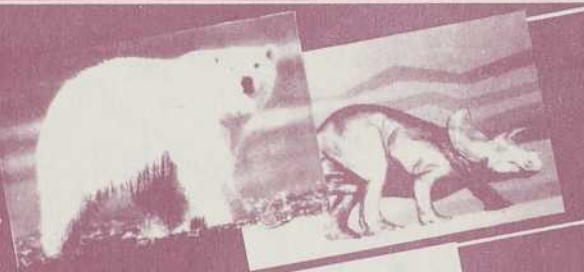
Plantes sauvages comestibles du Canada

de Adam F. Szczawinski et Nancy J. Turner. Le musée national des Sciences naturelles.

● Mauvaises herbes comestibles de nos jardins. Ce livre de recettes illustre décrit plus de quarante mauvaises herbes, indique où les trouver et explique comment les apprêter. 12 ill. en couleurs, 28 en noir et blanc, juin 1978, prix à déterminer.

● Succédanés sauvages du thé et du café au Canada. Cet ouvrage donne les recettes de 25 boissons que l'on peut faire à partir de plantes sauvages. Les plantes citées y sont décrites et illustrées. Août 1978, prix à déterminer.

Les Musées nationaux du Canada



Vous trouverez ces livres dans toutes les bonnes librairies. Pour obtenir de plus amples renseignements sur le prix des ouvrages à paraître, écrivez à l'adresse suivante: Service d'édition, Les Musées nationaux du Canada, Ottawa (Ontario) K1A 0M8.

layeur multispectral se fonde sur le fait que l'on peut distinguer un objet d'un autre selon l'intensité des divers rayonnements qu'il émet ou réfléchit (ce que l'on appelle sa signature spectrale). Il est facile de distinguer de la sorte la surface de l'eau, un affleurement rocheux et la végétation. Il est même possible dans certains cas de différencier les espèces végétales ou les types de roches.

Les balayeurs de Landsat 1 et 2 ont été conçus pour capter quatre fréquences, de 500 à 1 100 nanomètres. Il s'agit de deux fréquences dans le domaine visible et deux dans l'infrarouge (respectivement bleu, vert, proche infrarouge et infrarouge réfléchi). Ces radiations étant réfléchies par la surface terrestre, elles ne peuvent être captées que durant le jour.

Le balayeur de Landsat 3 capte en outre un cinquième type d'onde, l'infrarouge thermique (de 1 040 à 1 260 nanomètres). Puisque celui-ci est émis par la surface terrestre, indiquant ainsi sa température, il peut être capté jour et nuit. La résolution de ce cinquième canal est toutefois de beaucoup inférieure à celle des autres canaux: 237 par 237 mètres, contre 57 par 79 mètres. L'infrarouge thermique fournira de précieux renseignements en agriculture, notamment sur l'état de santé des récoltes. Il permettra également de mieux distinguer zones urbaines et rurales et de cerner avec plus de précision sources de chaleur industrielle, effluents thermiques et feux de forêts, entre autres.

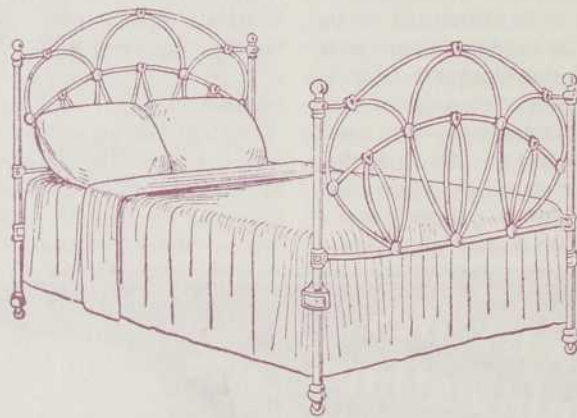
Enfin, le système de collecte de données recueille et retransmet sur Terre des informations émanant de centaines de stations terrestres, telles que des données sur la température, l'humidité du sol, la profondeur de l'eau et de la neige, le débit des cours d'eau et l'activité sismique.

D'une durée de vie théorique d'un an, Landsat 3 sera probablement actif comme ses prédécesseurs pendant au moins quelques années. Longue vie à Landsat 3!

Louis de Bellefeuille

MÉDECINE

RÊVER, OU PENSER SES RÊVES?



Chaque nuit, on s'endort et on se réveille sans trop souvent se poser de questions sur ce qui a bien pu se passer entre-temps. Et pourtant, il semble que ce soit très important. Il s'agirait là, par rêves interposés, d'une part primordiale de nos relations avec la société. Car le cerveau, qui est à la base du système de communication entre les individus, a besoin du sommeil pour se développer et

fonctionner correctement.

Depuis une vingtaine d'années, les recherches dans ce domaine ne manquent pas. Elles permettent de connaître de mieux en mieux ces *homo sapiens* que nous sommes. Junji Matsumoto, un spécialiste japonais en neurophysiologie, professeur à la faculté de médecine de l'Université de Tokushima, a publié récemment dans la revue *Impact*,

Science et Société de l'Unesco un article où il fait le bilan des dernières recherches effectuées pour mieux connaître le rôle et la signification du sommeil et des rêves auxquels il sert de cadre. Nous en retraçons ici les grandes lignes.

En 1957, on a découvert que si l'on réveillait des personnes alors qu'elles présentent des symptômes particuliers, surtout un mouvement rapide des yeux, 80 pour cent d'entre elles étaient en train de rêver. Cependant, à la suite d'autres recherches, on s'est rendu compte que l'on ne rêvait pas uniquement à ces moments-là. Cette constatation a permis de distinguer deux formes de sommeil bien différentes: un sommeil que nous considérerons comme normal, sans symptôme particulier, pendant lequel on fait des rêves «pensés» qui s'appuient sur la mémoire à court terme, et un sommeil caractérisé par un mouvement rapide des yeux correspondant généralement à des rêves «rêvés» reliés à la mémoire à long terme.

Le passage de l'état d'éveil à celui du sommeil «ordinaire» commence par un état conscient, alors que le passage du sommeil ordinaire au sommeil avec mouvements rapides des yeux se fait inconsciemment. Le sommeil ordinaire est fortement influencé par l'état d'éveil et il sert toujours de transition entre l'éveil et le sommeil avec mouvements rapides des yeux. C'est lorsque le sommeil ordinaire se combine avec la mémoire à court terme ou le sommeil avec mouvements rapides des yeux avec la mémoire à long terme qu'il se produit un rêve. Une «mémoire de rêve» se constitue en cas de contact conscient avec l'état d'éveil, quand on s'éveille au milieu du rêve, par exemple.

Selon Junji Matsumoto, les deux formes de sommeil dépendent du cerveau, qui contrôle alors différemment les fonctions du corps et des organes internes. Au cours du sommeil avec rêves «pensés», on constate surtout une activité musculaire, le ronflement, le somnambulisme, la terreur nocturne, les paroles durant le sommeil, alors le sommeil avec rêves «rêvés» s'accompagne de cauchemars, de mou-

OFFRE D'EMPLOI

Association des communicateurs scientifiques

Directeur du projet *hebdo-science*

L'association des communicateurs scientifiques du Québec requiert les services d'un directeur pour la réalisation du projet *hebdo-science*. Sous l'autorité du comité de coordination, le directeur devra assumer la responsabilité de l'implantation et du fonctionnement du projet *hebdo-science*. L'objectif de ce projet est de mettre sur pied un service de nouvelles scientifiques à l'intention des journaux hebdomadaires francophones.

Le candidat choisi devra avoir démontré une connaissance suffisante des media locaux et régionaux, un sens exceptionnel de l'organisation et de l'administration, une bonne culture scientifique, ainsi qu'une parfaite maîtrise du français écrit.

Le traitement est à discuter. La durée du contrat est d'un an, avec possibilité de renouvellement. Le lieu de travail pourra être Montréal ou Québec, avec de nombreux déplacements en province.

Les candidatures, accompagnées d'un curriculum vitae, devront parvenir sous pli confidentiel à:

Jean-Marc Gagnon, vice-président
Association des communicateurs scientifiques
C.P. 250, Sillery, Québec
G1T 2R1 (418) 657-2426

vements rapides de l'œil et de certaines activités respiratoires ou circulatoires. Le sommeil avec rêves «pensés» aurait davantage une fonction animale et le sommeil avec rêves «rêvés» serait plutôt à fonction végétative.

De nombreuses études sur le sommeil ont aussi été effectuées dans le domaine de la médecine clinique. Ainsi, la réduction du sommeil ordinaire serait une cause fondamentale des maladies dépressives; celles-ci entraînent en retour une diminution du sommeil ordinaire, laquelle peut à son tour porter atteinte au sommeil avec mouvements d'yeux. À l'origine des insomnies, on trouve habituellement la perturbation du sommeil ordinaire par l'inquiétude, l'impatience et la dépression, lesquelles causent une certaine nervosité. Dans les pires cas d'insomnies successives, on peut même arriver à une névrose par manque de sommeil. Le sommeil relié à la fonction animale du corps est donc tributaire de l'environnement social et familial.

Chacun de nous a besoin de sommeil pour fonctionner normalement. Considérant une période de 24 heures, des chercheurs ont constaté que pour l'adulte la période de sommeil ordinaire est trois fois plus longue que la période de sommeil avec mouvements d'yeux et que la période totale de sommeil correspond à la moitié de la phase d'éveil. Chez l'enfant, la période de la phase d'éveil est égale à la moitié de celle de la phase de sommeil ordinaire et égale à celle de sommeil ordinaire.

Il semblerait que la formation de l'ego soit reliée à la régularité du cycle éveil-sommeil dès la prime enfance. Le cycle de vie de l'enfant en bas âge est celui de nourriture-sommeil-éveil-nourriture. Si un enfant est laissé pendant de longues périodes sans nourriture, cela influe sur son sommeil, qui n'est alors plus aussi régulier, ce qui peut entraîner des perturbations à long terme au niveau de sa personnalité.

Un peu plus tard, quand l'enfant se rend compte que le sommeil signifie un délaissement de ses relations avec sa mère, il a tendance à vouloir reculer au maximum l'heure

d'entrée dans sa phase de sommeil. Entre quatre et six ans, l'enfant a un sommeil suffisant lorsque ses relations avec ses parents sont équilibrées; dans le cas contraire, des problèmes peuvent apparaître.

Avec l'école et le développement du cerveau qu'elle entraîne, l'ego se stabilise, le rythme de l'enfant se rapproche de celui de ses parents et le sommeil est plus facile. Le rapport sommeil-éveil se stabilise peu à peu en âge adulte.

Au cours du troisième âge, les personnes âgées cherchent refuge dans le sommeil pour fuir la solitude. Le sommeil a alors un rythme polyphasique, c'est-à-dire avec alternance plus fréquente du cycle éveil-sommeil. Les nuits sont donc beaucoup plus courtes.

Tout au cours de notre vie, le sommeil est indispensable, aussi bien pour le rétablissement et la croissance du corps que pour le cerveau. Notre santé et nos rapports avec la société en dépendent. Le som-

meil a longtemps été dévalorisé, parce qu'il était assimilé à l'oisiveté et à la paresse. Sa valeur pour l'organisme est maintenant reconnue, et les chercheurs essaient laborieusement d'en déchiffrer les nombreux secrets. Notre vie dans un état d'inconscience se révèle en fin de compte aussi importante que notre activité consciente. Elle prend autant d'attrait à nos yeux qu'elle est encore mystérieuse.

François Picard

À la découverte des Oiseaux du Québec...



vient de paraître
NICHOIRS D'OISEAUX

par Raymond Cayouette
illustrations de Jean-Luc Grondin

La description de 20 espèces d'oiseaux qui occupent les nichoirs. Des trucs pour les attirer et les faire nicher. Plus de 25 modèles de maisonnettes.
36 pages, ill. \$4.00

nouvelle édition
LES OISEAUX DU QUÉBEC

par Raymond Cayouette
et Jean-Luc Grondin

L'habitat, les moeurs, le nid, le chant, la distribution, les migrations et lieux d'hivernage de 243 espèces d'oiseaux du Québec. Un complément idéal aux guides d'identification sur le terrain.
120 pages, ill. \$5.00



GUIDE SONORE DES OISEAUX DU QUÉBEC

Vol. 1
réalisé par Jean Bédard

Disque microsillon présentant les chants et les cris de plus de 80 espèces d'oiseaux du Québec enregistrés en pleine nature. Un outil indispensable pour l'identification des oiseaux et l'enseignement des sciences naturelles.
\$5.40 (taxe incluse)

LES ÉDITIONS DE LA SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE DE QUÉBEC, INC.

Nom

Adresse

Code postal.....

Nichoirs d'oiseaux \$4.00
Les Oiseaux du Québec \$5.00
Guide sonore des oiseaux du Québec \$5.40

Chèque ou mandat à l'ordre de
La Société zoologique de
Québec, inc.
8191, avenue du Zoo,
Charlesbourg, Qué. G1G 4G4

... et les autres

De la minéralogie à l'astronomie, en passant par la généalogie et les mathématiques, les disciplines scientifiques où les amateurs québécois transforment leur temps libre en «temps pleins» sont nombreuses, comme on l'aura vu dans les précédentes chroniques. Dans cette dernière chronique, nous allons aborder les domaines dont nous n'avons pas encore parlé jusqu'à maintenant, soit la mycologie, l'horticulture, la botanique, l'aquariophilie et l'informatique.

les champignons

Pour plusieurs centaines de Québécois, la fin de l'été apporte au moins une bonne nouvelle: le début de la saison des champignons. Autrefois le passe-temps de quelques initiés, souvent des immigrants d'origine européenne, la mycologie est de plus en plus populaire. Ainsi, à peine le Cercle des mycologues de Montréal annonce-t-il un stage d'initiation que les 200 places disponibles sont aussitôt réservées.



Il ne faut donc pas s'étonner de voir naître de nouvelles associations dans plusieurs villes comme Drummondville, St-Hyacinthe, Chicoutimi, St-Jérôme, alors que les plus vieux groupes de Montréal et Québec voient leur membership augmenter considérablement. Ce qui ne va pas sans problèmes lorsqu'il s'agit de trouver les lieux d'excursions! Pour obtenir les adresses de ces clubs, contacter la Fédération québécoise du loisir scientifique, 1415 est, rue Jarry, Montréal H2E 2Z7, tél. 374-3541.

Le livre de chevet des mycologues québécois est sans contredit le livre de René Pomerleau, *Champignons de l'Est du Canada et des États-Unis*, réédité aux éditions La Presse.

temps PLEINS

par Félix Maltais

les légumes

L'horticulture est le loisir scientifique le plus populaire au Québec: on compte une centaine de sociétés qui rejoignent près de 20 000 membres.

Les sociétés se sont regroupées récemment en une fédération provinciale, dont le manque de moyens limite cependant considérablement l'action. Le ministère québécois de l'Agriculture n'ayant pas encore répondu à une demande de subvention, les nombreux projets élaborés lors d'un congrès d'orientation, tenu le 6 mai au Jardin botanique de Montréal, comme la création d'une banque de conférenciers, le lancement d'un périodique, la tenue de colloques, seront difficilement réalisables.

Plusieurs sociétés d'horticulture s'intéressent également à l'écologie et sont des ardents défenseurs de l'environnement naturel (ou ce qui en reste). Ainsi la Société d'horticulture et d'écologie du Nord de Montréal a-t-elle depuis trois ans mené de vigoureuses batailles contre des projets de remblaiement de la Rivière des Prairies et de construction de tours d'habitations dans la forêt de Saraguay.

Pour rejoindre la société de son coin, on peut contacter la secrétaire de la fédération provinciale, Mme Gisèle Lalonde, 575 est, rue Beaumont, St-Bruno-de-Montarville J3V 2R2.

la flore québécoise

Toujours dans le domaine végétal, il faut signaler la présence d'une société fort dynamique, qui s'intéresse surtout à la flore indigène. Il s'agit de la Société d'animation du Jardin et de l'Institut botaniques de Montréal (SAJIB), dont le rayonnement s'étend à travers la province. Bénéficiant des ressources humaines et matérielles du Jardin et de l'Institut, la SAJIB est devenue en trois ans une société très populaire (elle regroupe près de 2 000 membres) en même temps que scientifique (par exemple, un groupe d'une dizaine de membres effectue une étude détaillée des



crucifères de la région métropolitaine). Son bulletin trimestriel est aussi fort intéressant; l'abonnement coûte dix dollars mais le membership, qui comprend l'abonnement, en coûte quatre (SAJIB, 4101 est, Sherbrooke, Montréal H1X 2B2).

les poissons

«L'aquarium est un univers en miniature pour personnes aux ambitions divines», de dire le président de l'Association régionale des aquariophiles de Québec (ARAQ), Michel Bédard. Cette association regroupe près de 200 personnes qui font de la reproduction et de l'élevage de poissons d'aquarium leur principal loisir. Pour elles, un aquarium n'est pas d'abord un objet décoratif mais un milieu de vie qu'elles essaient d'aménager de la meilleure façon possible en tenant compte des caractéristiques et besoins des diverses espèces.

L'ARAQ tient ses réunions à l'Aquarium de Québec, le deuxième lundi du mois. Elle publie également un mensuel, *Le Monde aquatique*, où l'on retrouve des articles sur les diverses espèces ainsi que des trucs pour mieux pratiquer ce loisir (par exemple, des recettes-maison pour la préparation de nourriture ou la fabrication d'un aquarium).

Cette association est la seule francophone du genre au Québec. On peut rejoindre son président, Michel Bédard, au 2611, Mont-Joli, Ste-Foy G1V 1C4.

les ordinateurs

L'informatique est le dernier-né des loisirs scientifiques. Quelques clubs ont vu le jour depuis une couple d'années à Montréal (Club Micro 68, C.P. 91, Succursale AMS, Montréal H4Y 1A2), Québec (Société d'informatique amateur du Québec (SIAQ), C.P. 9242, Ste-Foy G1V 4B1) et Trois-Rivières (Société d'informatique amateur de la Mauricie, a/s Ronald Miller, 1680, Jean-Nicolet, Trois-Rivières) et d'autres sont en voie de formation à Sherbrooke, Rimouski et Chicoutimi.

Ces clubs regroupent des professionnels de l'informatique ou des gens déjà initiés. Deux publications existent: *Ordinateur Lib* (Louis Pineau, 8042, St-Hubert, Montréal H2R 2P3) et *La Routine* (publiée par la SIAQ).

Le caractère un peu technique des activités de ces clubs rend ceux-ci difficilement accessibles à M. Tout-le-monde. L'informatique pour tous, ce n'est pas pour aujourd'hui; c'est peut-être pour demain.

PARUTIONS RÉCENTES

LE DROIT À LA MORT



B.D. Colen,
Denoël/Gonthier,
Paris, 1978, 234 pages,
\$14.95

B.D. Colen est journaliste au *Washington Post* et c'est à ce titre qu'il s'est intéressé à ce qu'il est convenu d'appeler l'affaire Karen Ann Quinlan, du nom de cette jeune fille du New Jersey entrée dans le coma le soir du 15 avril 1975 et maintenue en vie par un respirateur durant plus d'un an. Le 10 juin 1976, les parents de Karen Quinlan obtenaient le droit de débrancher le respirateur, après une longue bataille judiciaire menée jusqu'en cour suprême du New Jersey.

Il s'agit d'un livre-reportage qui, dans une première partie, raconte le drame de la jeune fille et de sa famille. Le reste de l'ouvrage décrit de façon saisissante et parfois mélodramatique des cas similaires aux issues diverses, que ce soit pour des nouveau-nés ou des adultes.

Toutes les données pour saisir le problème de l'euthanasie sont présentes à travers ce récit. On y raconte la vie quotidienne dans les salles d'urgence des hôpitaux et les miracles de survie qui s'y réalisent tout comme les décisions de laisser mourir qui se prennent chaque jour, sans tapage publicitaire. On y découvre les deux médecins de Karen Quinlan, obsédés par la peur d'une poursuite judiciaire pour négligence et qui contractent une assurance dès le début du procès. Leur avocat fera tout pour maintenir le respirateur en marche. À l'opposé, l'Église catholique, pourtant contre l'euthanasie, prendra position pour le débranchement.

À une époque où on commence à parler de la mort à haute voix, l'auteur s'en tient plus à l'aspect anecdotique du problème qu'à sa signification. En fait, c'est un autre journaliste, François de Closets, qui, en préface de l'édition française, pose les questions

de fond. Dans quelle catégorie entrait Karen Quinlan: être humain vivant ou corps humain mort? Au-delà de la réalité objective, biologique, comment peut s'exprimer le subjectif, phénomène social? Et dans ce cas «avant de chercher à savoir ce que doit être la norme sociale, ne convient-il pas, pour chacun de définir sa propre norme, celle qu'il souhaite voir appliquer à la fin de sa vie», ce que Karen Quinlan n'a pu faire?

La vie apparaît et disparaît par étapes et de plus en plus on contrôle ces processus. De Closets n'affirme-t-il pas que le général Franco «ne serait mort ni de la même manière ni à la même date, s'il n'avait été qu'un simple berger andalou». Le malheur des Quinlan, c'est d'avoir fait la une des journaux.

Michel Gauquelin

TOUT SUR L'ALLERGIE



par Claude Théron
Hachette, Paris, 1978,
192 pages, \$9.50

Aucune autre affection n'engendre autant de tabous que l'allergie puisqu'il y en a qui se disent allergiques... au travail ou... à la belle-mère! Au point de vue scientifique, l'allergie n'est connue que depuis le début de notre siècle, alors que le prince Albert de Monaco, accompagné d'océanographes et de biologistes, observait une douloureuse affection chez les pêcheurs des îles du Cap-Vert, due au contact avec certaines anémones de mer. Cette découverte a par la suite amorcé des milliers de projets de recherches médicales et biologiques au fur et à mesure que l'éventail des allergies s'élargissait et que l'on commençait à entrevoir la liaison entre les causes et les effets de cette maladie complexe qui peut frapper chacun de nous à tout âge de la vie.

Dans un langage simple, Claude Théron explique l'origine, le mécanisme de développement, les types et les manifestations cliniques des allergies, ainsi que le dépistage, le diagnostic, le traitement et la prévention de ces affections provoquées par

des allergènes soit internes, respiratoires, alimentaires, injectés ou de contact. L'auteur démontre comment le système de défense de l'organisme peut se dérégler en fabriquant des anticorps anormaux à la suite du contact externe ou interne avec une substance sensibilisante qui pénètre en nous par les voies naturelles ou même par des interventions artificielles. Cet ouvrage fort bien fait intéresse toute personne qui cherche de l'information sérieuse sur les allergies et les méthodes thérapeutiques qui permettent aujourd'hui une guérison durable.

Joseph Risi

LES MANGEURS INÉGAUX



Mariam Apfelbaum et Raymond Lepoutre,
Stock, Paris, 1978,
286 pages, \$11.95

Nos ancêtres mangeaient beaucoup de céréales et un peu de viande, les Indiens beaucoup de maïs et un peu de bison. Si nous voulons arrêter de nous rendre malade et même de mourir avec ce que nous mangeons, revenons à cette diète proposent Mariam Apfelbaum, médecin biologiste des Hôpitaux de Paris et Raymond Lepoutre, journaliste médical.

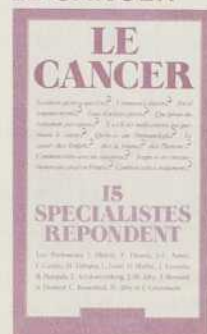
Cet ouvrage analyse longuement, avec chiffres à l'appui, ce qui se mangeait à travers les âges, insistant sur l'ère des céréales qui prit fin vers 1850-1914 pour céder la place au sucre et aux graisses que nous connaissons aujourd'hui. Les auteurs dressent un tableau très édifiant de l'impact de notre surconsommation de sucre et de graisse et des maladies cardio et cérébrovasculaires qui leur sont liées. Les États-Unis sont à la pointe du phénomène, ce qui explique que les statistiques citées soient américaines.

Mais c'est le système médical et social français qui est pris à partie, tant au niveau de la formation des médecins que de la recherche. Dans un style vif et imagé, les auteurs avancent leurs solutions qui vont de la

nouvelle diète aux céréales à la prévention dès l'enfance. Plus de coca-cola ni de chips. «Ce ne sont pas les goûts seuls qui sont mis en question, mais des intérêts industriels et commerciaux», précisent le médecin et le journaliste qui se situent à mi-chemin entre le réalisme et l'utopie, cette dernière symbolisée par un dernier chapitre... de science fiction.

Michel Gauquelin

LE CANCER



15 spécialistes répondent
par Yves Roger
Éditions Ramsay, Paris,
1978, 260 pages, \$13.70

Ce livre relate les entrevues que quinze spécialistes en cancérologie ont accordées à Yves Roger. Il ne s'agit donc pas d'un traité de médecine sur le cancer, mais d'un ouvrage populaire, rédigé sans recours aux termes scientifiques, dans un langage accessible à tout le monde. Le lecteur y trouvera des réponses très claires aux questions que l'on se pose aujourd'hui avec une acuité croissante en fonction des incidences de cette maladie.

Après un excellent exposé des causes et de la nature du cancer, les spécialistes traitent tour à tour de la prévention et du dépistage de la maladie, des armes qui permettent maintenant de lutter contre le cancer avec des chances grandissantes de succès (intervention chirurgicale, radiothérapie, chimiothérapie et immunothérapie), du cancer chez l'enfant, la femme et l'homme, de la vie des cancéreux et des soins qu'on peut leur apporter.

Le cancer est certes la maladie la plus ancienne puisqu'il fait partie de la vie depuis l'apparition sur la Terre d'organismes multicellulaires. Les hommes des cavernes et les dinosaures en étaient probablement atteints; la radiographie en a révélé des traces chez des momies royales égyptiennes. Les Grecs le représentaient par le crabe qui cerne et ronge les organes. Au Moyen-Âge, on extirpe les tumeurs visibles au fer rouge; la mère de Louis XIV meurt d'un cancer du sein en 1666 et, 50 ans plus tard,

on inaugure à Reims le premier hôpital pour cancéreux. Aujourd'hui, des milliers de chercheurs dans le monde entier scrutent les secrets de la cellule avec les moyens techniques les plus perfectionnés, dans l'espoir de trouver enfin la panacée contre cette terrible maladie.

Joseph Risi

LES SERRES DOMESTIQUES



Micheline Lachance,
Quinze, Montréal, 1978,
144 pages, \$4.95

La journaliste Micheline Lachance décidait, il y a quatre ans, de se lancer dans la culture de tomates de serre. Le livre qu'elle a écrit est un guide à l'intention de ceux qui veulent s'initier à la culture sous serre, que ce soit pour produire des légumes ou pour y faire pousser des fleurs et des plantes.

La première moitié de ce livre, facile à lire, est consacré au choix d'un type de serre, à son installation et à son entretien. Il existe actuellement au Québec une dizaine de modèles de serres, qu'elles soient recouvertes de verre, de fibre de verre ou de polyéthylène. Chacun est examiné en détail, décrit et commenté. Les adresses des fabricants sont données en annexe en même temps qu'une bibliographie portant sur les méthodes de culture comme sur la construction d'une serre. Si vous décidez de vous construire votre propre serre un plan détaillé est fourni, ainsi que des conseils de construction.

La deuxième partie est consacrée à la culture elle-même. De façon succincte, les méthodes de culture sont passées en revue: en pleine terre, en pots ou caissettes, les semis et les milieux artificiels. Quelques informations sont données sur la culture des principaux légumes de serre que sont la tomate, le concombre, la laitue et le radis, sur les plantes vivaces et annuelles ainsi que sur les insectes et autres ennemis à combattre.

Agrément de nombreuses photos et illustrations, *Les serres domestiques* donne une bonne vue d'ensemble au citoyen en quête d'aliments plus naturels ou d'un espace vert résidentiel à

l'année longue, ou presque, à un coût parfois abordable.

Michel Gauquelin

LES MOULINS À EAU DE LA VALLÉE DU SAINT-LAURENT

Francine Adam-Villeneuve et Cyrille Felteau,
Les Éditions de l'Homme,
Montréal, 1978,
478 pages, \$12.95

Le patrimoine est à la mode. On en parle beaucoup et c'est d'ailleurs le seul moyen d'y sensibiliser la population. Pendant des mois, les chercheurs feuilletent un par un des parchemins jaunissés ou poussiéreux et tout à coup un nouvel ouvrage sort de sa coquille.

Le dernier-né raconte l'histoire de bâtiments autrefois indispensables et qui sont souvent situés dans des endroits des plus pittoresques. Il est difficile de ne pas les apercevoir auprès des barrages ou des chutes d'eau qu'ils nécessitent. Il y en avait beaucoup au Québec; la plupart sont maintenant en ruines, seuls quelques-uns, comme le moulin Gendron à Sainte-Anne de la Pocatière ou le moulin Paradis à Saint-Pascal de Kamouraska, sont encore actifs.

Francine Adam-Villeneuve, séduite depuis longtemps par ces importants bâtiments, en a recherché l'histoire dans les documents d'archives. Le journaliste Cyrille Felteau s'est occupé de la rédaction du livre. Ils s'en sont tenus aux moulins à eau d'une partie seulement de la vallée du Saint-Laurent, entre Trois-Rivières et Rivière-du-Loup; il semble d'ailleurs plus intéressant de connaître à fond 25 moulins que de se contenter d'informations partielles sur un plus grand nombre.

L'importance de ces moulins vient du fait qu'ils étaient à la base du système seigneurial. Le seigneur qui venait de se faire concéder un fief devait avant tout y faire construire une église et un moulin, à eau ou à vent, selon les possibilités offertes par le relief. D'un côté, il s'agissait d'une charge pour le Seigneur, d'un autre côté, le censitaire devait y moudre son grain et en donner une partie au seigneur.

Les auteurs expliquent au départ le cheminement de leurs recherches et initient le lecteur aux aspects techniques du fonctionnement des différentes sortes de moulins à vent, qu'ils servent à moudre le grain, à scier le bois ou à carder la laine. On fait ensuite connaissance avec chaque moulin, dans son état actuel, avec ses propriétaires et son histoire au cours des un ou deux siècles de son existence.

En accord avec Francine Adam-Villeneuve et Cyrille Felteau, on ne peut que constater qu'il serait bien dommage d'oublier ces importants éléments de la vie des gens d'ici et de les laisser tomber en ruines, sans rien faire, sans même les regarder une bonne fois.

François Picard

L'AQUARIOPHILIE

M. Bédard, 1978,
72 pages, \$5.00

LES EAUX DOUCES

J. Laroche, 1977,
64 pages, \$5.00

LES INSECTES

M. Cyr, 1977,
72 pages, \$5.00

LES MAMMIFÈRES

C. Délisle et J. Roy, 1977,
64 pages, \$5.00

LES OISEAUX



J.-P. Trépanier, 1976,
56 pages, \$5.00

LES PLANTES

L. Marchand, 1976,
46 pages, \$4.00

Éditée par
le Camp-École Chicobi,
Collection Techniques en
sciences naturelles,
Guyenne, Québec

Voilà une nouvelle collection de volumes québécois qui répondra sûrement aux attentes des étudiants en sciences naturelles, à leurs professeurs et à tous les amateurs de la faune et de la flore. En effet, ces six volumes portent spécifiquement sur des techniques à utiliser pour réaliser de nombreuses observations, recherches et expériences dans les domaines suivants: vie dans un aquarium, eaux douces, insectes, mammifères, plantes et oiseaux.

Les auteurs ont de ce fait réduit au minimum les informations théoriques pour aborder en détail les nombreuses méthodes de travail pour l'étude en nature et en laboratoire de la faune et de la flore aquatiques et terrestres.

Chaque volume propose des techniques simples basées sur du matériel facile à se procurer ou à fabriquer soi-même. Toutes les techniques sont abondamment illustrées par des dessins qui facilitent grandement la com-

préhension du texte. Les volumes suggèrent également de nombreux travaux scientifiques à réaliser et des listes d'adresses utiles, soit de sociétés scientifiques, soit d'endroits où se procurer du matériel d'étude ou pour faire identifier ou vérifier l'identification de spécimens biologiques. Quant à la bibliographie, elle est divisée en deux parties: l'une pour les débutants, l'autre pour les initiés.

L'ensemble de la collection présente le résultat d'une synthèse de plusieurs années de travaux et d'expériences scientifiques réalisés dans le cadre du loisir scientifique avec des jeunes des niveaux élémentaire, secondaire et collégial. Par conséquent, cela constitue des ouvrages d'une grande valeur didactique et d'un grand intérêt pédagogique.

Enfin, signalons que ces volumes ont été diffusés en collaboration avec le Conseil de la jeunesse scientifique, la Société linnéenne, l'ACFAS et le Centre d'études universitaires dans l'ouest québécois.

Léopold Gaudreau

Derniers livres reçus

L'année de l'otarie dorée
Victor Scheffer
Stock, collection Nature,
Paris, 1978, 264 pages,
\$12.50

Clefs pour la diététique
Jean Adrian
Seghers, collection «Clefs»,
Paris, 1978, 223 pages, \$9.60

Le conseil de mon médecin de famille
Maurice Lauzon
Les Éditions de l'Homme,
Montréal, 1978, 2ième édition,
251 pages, \$6.00

Électro-technique
Theodore Wildi
Les Presses de l'Université
Laval, Québec, 1978,
932 pages, \$24.00

Valeur et prix. Histoire d'un débat
Gilles Dostaler
Les Presses universitaires de
Grenoble/François Maspero/
Les Presses de l'Université du
Québec, Montréal, 1978,
180 pages, \$8.95

101 conseils pour l'emploi des plantes médicinales de tous les pays
Max Tétou
Hachette, Paris, 1978,
237 pages, \$9.75

EN VRAC...

LA RELANCE DE L'ATOME

La période 1975-1977 avait été bien mauvaise pour les promoteurs de l'énergie nucléaire. Mais après la pluie le beau temps, et c'est au tour des «anti» de constater que l'industrie qu'ils abhorrent s'est remise à tourner. À moins de contretemps au cours des dernières semaines, 43 nouvelles centrales auront ajouté, en 1978, 34 000 mégawatts à la puissance nucléaire internationale installée. C'est une augmentation de 35 pour cent d'un seul coup (en termes de puissance). Le nombre d'unités passerait ainsi de 194 à 237, une hausse de 22 pour cent, et 4 nouveaux pays, l'Autriche, le Brésil, la Corée et Taïwan, s'ajoutent au 20 membres antérieurs du club électro-nucléaire.

UN AVANT-GOÛT DE RÉFÉRENDUM

Nouvelle technique de sondage mise à l'essai à Hamilton, par l'Institut canadien des affaires publiques, pour mesurer l'impact d'un débat sur l'opinion publique: un «jury» est choisi au hasard, à partir des listes électorales d'une communauté, et les personnes ainsi sélectionnées sont invitées à assister à un débat ouvert sur une question controversée. L'expérience pilote portait sur la question nucléaire avec, d'une part, des représentants de l'Énergie atomique du Canada et de l'Hydro-Ontario et, d'autre part, deux porte-parole du regroupement canadien pour la responsabilité nucléaire. Le verdict: 19 contre l'atome, et 15 pour. Ce référendum simulé a toutefois des limites de validité, qui tiennent à la fois à l'habileté (ou la maladresse) respective des orateurs choisis (qui ne constituent pas nécessairement un échantillonnage valable de ceux qui se prononceraient effectivement, lors d'un débat «grandeur nature»), et au fait que tous les votants ont assisté au débat (ce qui ne serait pas le cas non plus, en cas de référendum réel).

UN ASSAISONNEMENT DE BÉTON

Le premier fermier qui l'a essayé devait être un sadique, un original, ou un farceur, mais les résultats sont pourtant catégoriques: les bovins dont la ration quotidienne de 6 kilos de foin et 5 kilos de maïs est «assaisonnée» de 40 grammes de poussières de ciment connaissent une croissance 30 pour cent plus rapide, et leur viande est à la fois plus tendre et plus juteuse. C'est le Service de recherche agricole américain qui a publié ces conclusions en précisant que l'explication scientifique n'est pas encore fournie,

mais que l'effet vient probablement de la haute teneur en calcium et en oligo-éléments divers de ce nouvel additif alimentaire.

DU PÉTROLE À LA GUERRE

Encore une fois, des experts internationaux ont prévenu récemment les gouvernements occidentaux de graves crises de pétrole pour les années 80. Ces crises pourraient diviser les alliés occidentaux en camps rivaux et même les conduire à la guerre. Les experts ont exhorté ces pays à s'entendre avec les pays producteurs pour désamorcer cette situation explosive. Dans un rapport subventionné par la Fondation Rockefeller, les experts de six pays consommateurs sont d'avis que le monde s'en va irrémédiablement vers une pénurie de pétrole, que, pour éviter cette crise, il faudrait, de la part des pays industriels, préserver encore plus l'énergie, en développer de nouvelles sources et faire un effort conjugué pour lier plus étroitement les avenir économiques des pays producteurs et consommateurs. Voilà un rapport qui innove!

TOUS LES CHEMINS MÈNENT À MONTRÉAL

Le Dr Malcolm Carruthers, qui a étudié pendant dix ans les effets du stress sur le corps humain, a déclaré que l'invitation de prendre le métro à chaque jour peut être dangereuse pour la santé. Pathologiste à l'Institut de psychiatrie de Londres, ce médecin est d'avis que la lutte journalière pour se rendre à son travail impose une pression énorme sur le corps humain. Des études en Suède ont démontré qu'il y a une relation directe entre le niveau de noradrénaline (hormone qui est produite par le corps en cas de situations d'urgence) et le degré de surpeuplement. Ce médecin propose, pour abaisser la tension, d'obliger les employés du métro à sourire ou encore de prendre le métro de Montréal parce qu'il roule en douceur, que les stations ont des murales et des sculptures et qu'on y défend de fumer. Tous les chemins mèneraient-ils à Montréal?

LA VILLE DES THÉRAPIES

La plupart des grandes villes offrent un guide pour renseigner les gens sur les cinémas, les théâtres, les restaurants et les lieux touristiques. La ville de Los Angeles, elle, devrait offrir un guide pour les différentes «marques» de thérapie qui y sont disponibles. Los Angeles a toutes les formes traditionnelles de thérapie: analyse dans ses formes freudienne,

jungienne, néo-freudienne, néo-jungienne, néo-adlérienne, existentielle, essentielle et accélérée. Elle a aussi les formes qui étaient en vogue à la fin des années 50, début des années 60: gestalt, groupes de rencontre, groupes de rencontre marathon, de rencontre nus, de rencontre marathon nus. Il y a encore des lieux où on peut pratiquer du psychodrame, du psychodrame nu, du Cri primal, de la thérapie de danse, de la thérapie de danse nue, de la thérapie homosexuelle, féministe... Il y a des Temples de la guérison naturelle, un Centre de la redirection des émotions, Faites ce que vous avez goût de faire Inc. et la Corporation Corps et Âme! Et cette liste n'est pas exhaustive!

LE MARIAGE PROTÈGE LES HOMMES

Les hommes mariés auraient moins de «chance» de mourir d'un ulcère gastroduodénal que les hommes célibataires, selon le professeur Carol Buck du département d'épidémiologie et de médecine préventive de l'université Western en Ontario. Serait-ce dû au fait que les femmes choisissent des partenaires plus en santé, qu'elles prennent mieux soin d'eux que les célibataires eux-mêmes, que ces deux facteurs, ensemble, jouent un rôle? Le professeur Buck n'en sait rien. Ce dont il est sûr, par contre, c'est que les caractéristiques socio-économiques ne sont que très peu responsables de la différence entre hommes mariés et célibataires. Comme les hommes mariés ont un taux de mortalité moins élevé pour plusieurs autres causes de mort, il semble, selon ce professeur, que le mariage fasse grand bien aux hommes.

UN JOURNAL AVEC SON ET COULEUR

Le journal de demain pourrait être un disque de 30 centimètres de diamètre lu par l'intermédiaire d'un appareil de télévision. Et un numéro usuel du journal pourrait inclure non seulement des imprimés mais des photographies en couleur, des films, avec effets sonores stéréophoniques et même des indications programmées pour l'ordinateur du bureau ou de la maison. La technologie pour rendre ce journal possible est déjà à la portée de la main mais ses implications dans les communications de l'avenir sont inconnues. Depuis dix ans, des hommes de science et des techniciens y travaillent et il semble qu'on y soit arrivé par la production en laboratoire d'un vidéodisque. Un seul vidéodisque pourrait emmagasiner 54 000 pages de documents; les trente volumes de l'encyclopédie Britannica y prennent place facilement. Les

recherches en sont rendues à un stage ultérieur, celui d'un vidéodisque fin comme un papier qui pourrait être plié, et même chiffonné sans dommage.

QUAND L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE VIENT FAUSSER LES CHIFFRES

L'électricité statique peut causer des pertes de millions de dollars aux compagnies d'imprimerie, de photographie et les banques pour ne nommer que quelques compagnies faisant usage de l'ordinateur. Dans une banque californienne, par exemple, une femme qui déposait \$20 a vu s'inscrire \$20 000 à son compte à cause de l'électricité statique. À la compagnie Bell de New York, des employés électriquement statiques ont, à leur insu, modifié des comptes et effacé la mémoire de l'ordinateur en s'en approchant. Il en a été de même dans certains magasins d'alimentation à tel point que les gérants comme les clients s'arrachent leurs perruques. L'entreprise privée, rapide comme l'éclair, s'est adaptée et a créé une nouvelle industrie pour combattre le statique à l'âge de l'ordinateur. On y produit des paillasons de plastique chargés de carbone, des couvre-sièges, des bandes de cuir pour les poignets et même un système de contrôle du statique émettant en toute sécurité des isotopes alpha pour ioniser l'air!

DES FUMEURS INFORMÉS

Depuis juillet de cette année, une loi oblige à indiquer sur les paquets de cigarettes françaises les milligrammes de goudron et de nicotine contenus dans une cigarette. Déjà, en avril, la compagnie nationale SEITA a lancé sur le marché une nouvelle marque de cigarettes à basse teneur de goudron et de nicotine. Il existerait, selon certains, des tensions entre, d'une part, le ministre de la Santé, Mme Simone Veil, et sa campagne anti-tabac et, d'autre part, le premier ministre, M. Raymond Barre, qui se préoccupe de tout grugement des sommes gagnées par l'industrie nationale du tabac de France (81 millions de dollars chaque année). Jusqu'à maintenant, la campagne anti-tabac en France a résulté dans un changement des marques, choisies par le fumeur, au profit des marques étrangères, du moins celles qui sont réputées contenir moins de goudron et de nicotine que les marques françaises.

en SEPTEMBRE

Michel Gauquelin fera le point sur les préoccupations environnementales qui entourent le projet de la baie James

Pierre Sormany interviewera le généticien Albert Jacquard qui a entrepris de répondre à ceux qui essaient de justifier scientifiquement le racisme

François Picard nous présentera la mission de la Nasa vers la planète Vénus

NE NOUS CHERCHEZ PLUS ABONNEZ-VOUS

Au tarif de \$17.00* (1 an / 12 numéros), je m'abonne pour années au magazine QUÉBEC SCIENCE.

- abonnement
 réabonnement

COUPON D'ABONNEMENT
(à remplir en lettres MAJUSCULES)

31 nom 60

61 prénom 80

[B] []
7 8

9 numéro rue appartement 28

29 ville 48

49 province ou pays 68

69 code postal 74

- Chèque ou mandat postal ci-joint
 Veuillez me facturer

* Tarif en vigueur jusqu'au 31 décembre 1978

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

LA SCIENCE AUX ÉDITIONS DU SEUIL

c'était l'accroissement
de la collection POINTS-SCIENCES avec:

JEUX AVEC L'INFINI, \$5.95

LA RECHERCHE EN ASTROPHYSIQUE, \$5.95

LA RECHERCHE EN NEUROBIOLOGIE, \$5.95

c'était le développement
de la collection SCIENCE-OUVERTE avec:

DISCOURS BIOLOGIQUE ET ORDRE SOCIAL
Collectif, \$16.95

IDÉOLOGIE DE/DANS LA SCIENCE
H. Rose, S. Rose et alii, \$12.95

LA LUTTE POUR L'ESPACE
Alain Dupas, \$11.95

FABRICE OU L'ÉCOLE DES MATHÉMATIQUES
Stella Baruk, \$13.95

c'était aussi
des réflexions sur la sciences avec:

LA MÉTHODE
Edgar Morin, \$17.95

VERS UNE ÉCOLOGIE DE L'ESPRIT
Gregory Bateson, \$14.95

c'était
L'APPROCHE SYSTÉMIQUE
avec Edgar Morin, Joël de Rosnay,
Bernard Walliser, Jean-Marie Pelt

**PROCUREZ-VOUS CES OUVRAGES
CHEZ VOTRE LIBRAIRE**

.....
Pour recevoir gratuitement le bulletin
mensuel des nouveautés des Éditions
du Seuil, retournez-nous ce coupon.

Nom

Adresse

Code postal

Profession

Éditions du Seuil (Ltée), 539 Lebeau,
Ville Saint-Laurent, Qué. H4N 1S2

La plus jeune université...



...mais on y compte près de 40 000 étudiants dont les deux tiers sont âgés de 25 ans ou plus... On y offre plus de 320 programmes universitaires de premier, deuxième et troisième cycles... On y conduit de nombreux projets de recherche auxquels plus de \$8 000 000 sont consacrés sous forme de subventions... On la retrouve à la grandeur du Québec par ses dix unités constituantes.

L'Université du Québec à Montréal, à Trois-Rivières, à Chicoutimi, à Rimouski, le Centre d'études universitaires dans l'Ouest québécois, l'Institut national de la recherche scientifique, l'Institut Armand-Frappier, l'École nationale d'administration publique, l'École de technologie supérieure et la Télé-université.

 Université du Québec