

Volume 16, numéro 11

JUILLET 1978

\$1.75

QUÉBEC SCIENCE



La forêt
potagère

• LE MARCHÉ COMMUN DES BACTÉRIES •

MÉGANTIC, LE RENDEZ-VOUS DES ÉTOILES • LA FOURRURE EN CAGE

NOUVEAU CONTRETEMPS

Une des principales erreurs de notre temps est de croire résolu le problème de la production. Le système industriel moderne épuise chaque jour un peu plus les richesses sur lesquelles il s'est édifié: les ressources fossiles, les marges de tolérance de la nature et l'espèce humaine elle-même. Pour éviter une catastrophe, nous devons susciter un nouveau style de vie et de nouvelles habitudes de consommation.

Les structures sont devenues trop grandes: organisations, hôpitaux, écoles, gouvernements..., rien n'est plus à la mesure de l'homme, qui se sent perdu. Afin de redonner à ce dernier le sens de ses responsabilités et la possibilité de s'épanouir dans son travail et sa vie quotidienne, l'auteur propose d'adopter une technologie intermédiaire utilisée dans le cadre de plus petites unités de travail décentralisées, permettant de tirer parti de la main-d'oeuvre et des ressources locales.

C'est en se référant à la petitesse naturelle de la race humaine que E.F. Schumacher, stigmatisant la tendance actuelle au gigantisme, affirme: «Small is beautiful», expression devenue slogan dans le monde anglo-saxon.

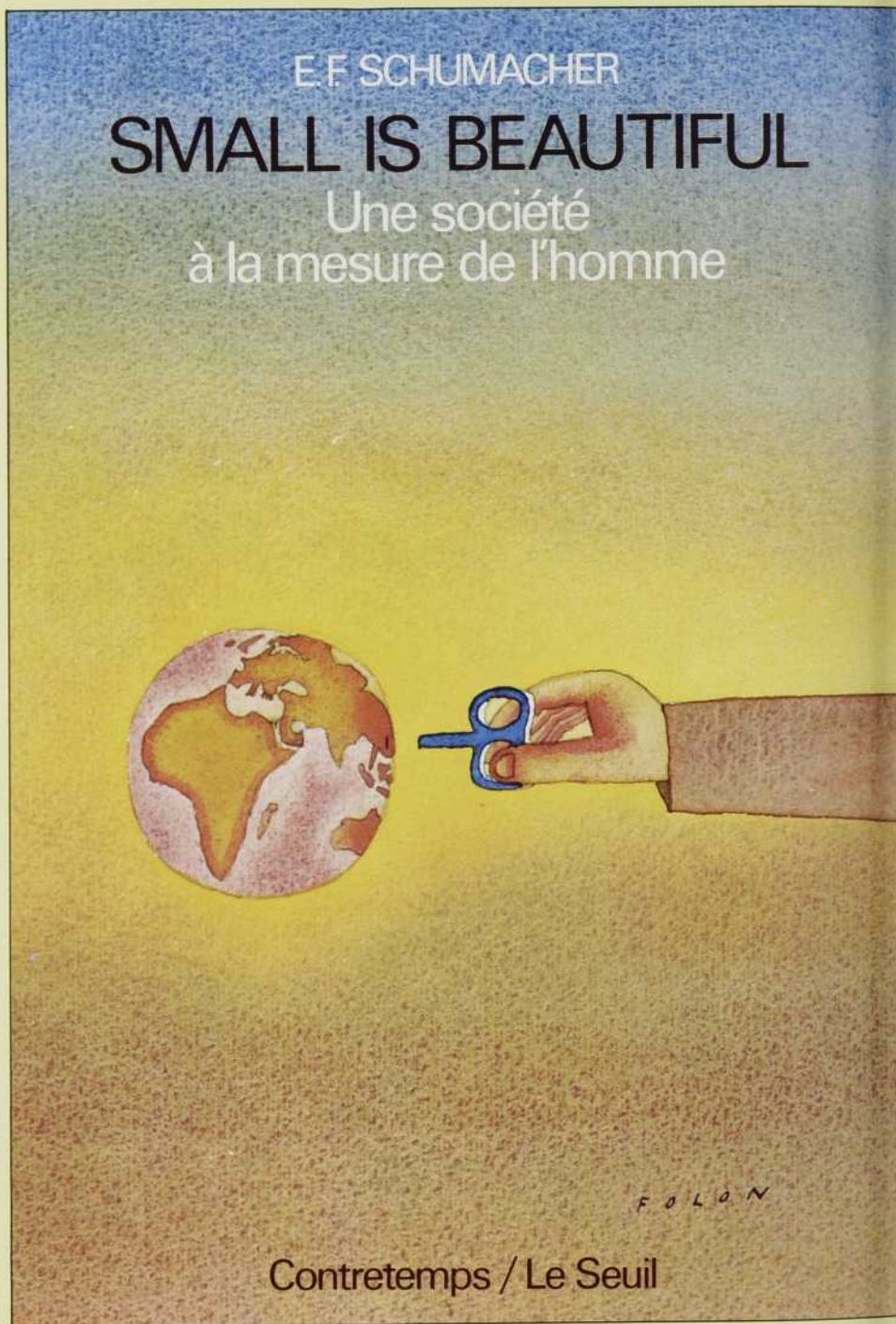
Ernst Friedrich Schumacher (1911-1977), économiste britannique d'origine germanique, fut conseiller économique du British National Coal Board de 1950 à 1970. Il fut par ailleurs consulté par de nombreux gouvernements du tiers monde. Créateur du concept de technologie intermédiaire, il sut mettre en pratique sa théorie et ouvrit des centres de développement des techniques intermédiaires dans de très nombreux pays.

Ses ouvrages ont un grand retentissement aux États-Unis et en Grande-Bretagne. Jerry Brown, le gouverneur «écologiste» de Californie, a fait de *Small is beautiful* son livre de chevet et Jimmy Carter lui-même, après avoir reçu E.F. Schumacher à la Maison-Blanche, s'écrie aujourd'hui «Small is beautiful»...

Ce volume est aussi en vente dans les librairies

le Seuil

DIFFUSION DIMEDIA INC., 539, boulevard Lebeau, Ville Saint-Laurent, Québec H4N 1S2 (514) 336-394



SMALL IS BEAUTIFUL, 320 pages, \$11.95

Veillez me faire parvenir exemplaires de
SMALL IS BEAUTIFUL
au prix de \$11.95 chacun

Vous trouverez ci-joint un chèque ou un mandat postal
au montant de

Nom:

Adresse:

Code postal: Téléphone:

Sommaire

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

Cie 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

Marie Prince
promotion et publicité

Patricia Larouche
administration
et secrétariat

Nicole Bédard
Claire D'Anjou
diffusion

Raymond Robitaille
composition typographique

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

- 4**
Courrier
- 6**
La tête en fleurs
- 9**
Physique
Einstein a toujours raison
- 10**
Génétique
Un grand bond
grâce au Québec
- 11**
Prospective
Faire plus avec moins
- 13**
Le Saint-Laurent
Le sommet de Rimouski
- 14**
Sociologie
Les entreprises
Centraide inc.
- 39**
Vision
Une découverte
révolutionnaire
- Biologie**
Des roches porteuses de vie
- 41**
Tiers-Monde
Le soleil compétitif
- Santé**
La malaria revient en force
- 42**
Énergie
Les promesses
de l'hydrogène
- 43**
Nucléaire
Des débats qui tournent
en rond
- 44**
Francophonie
Des espèces
en voie de disparition
- 46**
Temps pleins
- 47**
Parutions récentes
- 49**
En vrac

15

La forêt potagère
Jean-Marc Fleury

Quand agriculture et foresterie s'intègrent en une harmonieuse mise en valeur des sols

21

Le marché commun des bactéries
Pierre Sormany

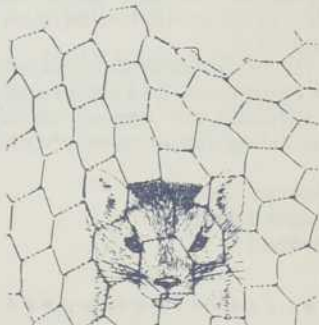
Loin de jouir de leur merveilleuse liberté d'unicellulaires, les bactéries constitueraient un immense organisme planétaire

27

Mégantic, le rendez-vous des étoiles
Jean-René Roy

Le nouvel Observatoire du Québec vient d'ouvrir ses portes... ou plutôt ses yeux sur le ciel

31



La fourrure en cage
André Lamoureux

Plus rentable que la trappe, l'élevage est devenu la principale source d'animaux à poils

COURRIER...

LES ARTISANS DES COULEURS VÉGÉTALES

À la suite de votre article «Le retour des couleurs naturelles», dans votre revue d'avril, je serais très intéressée à communiquer avec l'Association des artisans en teinture végétale. Il m'a été impossible de trouver leur adresse et leur numéro de téléphone; aussi vous me seriez d'un grand recours si vous pouviez me les communiquer.

**Carole Collard
Montréal**

L'Association des artisans en teinture végétale loge au 38, rue Young, à Granby.

DEUX DROGUES QUI N'EN SONT QU'UNE

J'aimerais porter à votre attention une erreur qui s'est glissée dans l'article «La science mène l'enquête» paru dans votre magazine (volume 16, numéro 7, mars 1978, pages 38 à 45). On parle de certaines drogues qui peuvent être mortelles si elles sont mal utilisées (en page 43). Je cite: «... certaines drogues telles que le DARVON et le PROPOXYPHÈNE peuvent être mortelles...» Cette phrase laisse croire que le DARVON et le PROPOXYPHÈNE sont deux drogues distinctes. Il n'en est pas ainsi puisque le propoxyphène (dénomination commune, nom générique) et le Darvon® (nom déposé, marque de commerce) représente une même entité chimique: le alpha-d-4-diméthyl-amino-1,2-diphényl-3-méthyl-2-propionoxybutane.

De plus, pour fins de démonstration, on peut se questionner sur le choix du propoxyphène, car ce n'est pas la substance pour laquelle on rapporte un grand nombre d'intoxications. Les manifestations d'un surdosage important de cette substance sont semblables à celles produites par les narcotiques, et les narcotiques, on le sait, sont d'usage plus répandu et sont la source de plus d'intoxications.

Le propoxyphène, d'ailleurs, est remis en doute quant à sa valeur analgésique et il véhicule des risques de dépendance psychologique et rarement physique.

**Denyse Demers
Pharmacienne
Québec**

SE CHAUFFER AVEC LE SOLEIL

Dans un article intitulé «Harnacher le soleil», paru dans le numéro de février 1978 de *Québec Science*, vous faites mention d'un document intitulé «Les problèmes et les perspectives du chauffage

solaire domestique au Canada». Vous serait-il possible de nous indiquer où nous procurer ce document.

Votre revue est très intéressante et nous croyons qu'elle répond vraiment à un besoin d'information de la population étudiante.

**Sylvain Belisle
Relations extérieures
pour le Mouvement d'information
sur l'énergie libre
Sainte-Thérèse de Blainville**

Les auteurs de ce document sont Harold D. Forster et W. R. Derrick Sewell. La référence complète de ce document est la suivante: Solar Home Heating in Canada Problems and Prospects. Contribution to Energy Self Reliance Under the Conserver Society Theme of the Advance Concept Center, Office of the Science Adviser, Report 16, 1977, ministère des Pêcheries et Environnement, Ottawa. Vous pourrez donc vous procurer ce document en vous adressant à ce ministère et en indiquant la référence complète du document.

DES AMPOULES CHAUFFANTES?

Ayant eu d'importantes discussions sur la conservation de l'énergie avec maintes personnes, certaines interrogations, sur lesquelles j'apprécierais des informations, ressortent particulièrement de ces débats. Il s'agirait de savoir si l'énergie calorifique produite par les ampoules électriques est égale à celle dégagée par une plaque chauffante ayant le même wattage. Dans l'affirmative, il pourrait s'avérer inutile (hormis l'usure des ampoules) de fermer les lumières par temps froid puisque cette lumière produirait une chaleur profitable. Finalement, qu'est-ce qu'un photon et son énergie est-elle calculable?

**J. Dumais
Lachute**

L'énergie calorifique dégagée par une ampoule électrique est quelque peu inférieure à celle dégagée par une plaque chauffante de même wattage, puisqu'une partie de l'énergie émise par une ampoule le sera sous forme de lumière visible. Malgré tout, dans un espace fermé, la quantité de chaleur produite par une ampoule sera en fin de compte à peu près équivalente à celle produite par une plaque chauffante. En effet, la lumière visible sera absorbée par les parois et réémise sous forme de rayonnement infrarouge, c'est-à-dire de rayonnement calorifique. Des ampoules peuvent donc certainement servir comme source de chaleur par temps froid. Ainsi, pour protéger des tuyaux du gel, on peut mettre

sur le même courant un thermostat et, par exemple, de grosses ampoules de 150 watts. Le thermostat laissera passer le courant lorsque la température descendra en-deça de la température désirée, ce qui allumera les ampoules jusqu'à ce que la température devienne suffisante.

Le photon est le véhicule de l'énergie transmise sous forme de rayonnement électromagnétique. Celle-ci se subdivise, en ordre croissant de longueur d'onde, en rayons gamma, rayons X, rayons ultraviolets, lumière visible, rayons infrarouges et ondes radio. Il est difficile de définir la nature exacte du photon. Selon les cas, il se comporte soit comme une particule, soit comme une onde. On ne connaît même pas sa masse, si elle existe. On sait seulement qu'elle est extrêmement petite, inférieure à 10⁻⁶³ gramme.

L'énergie d'un photon est proportionnelle à sa fréquence. Plus précisément, l'énergie d'un photon est égale à $h \times$ fréquence, où h est la constante de Planck. Il en découle que les rayons gamma sont les plus énergétiques des rayons électromagnétiques, les ondes radio étant les moins énergétiques.

LE VOCABULAIRE DE LA BIÈRE

Nouvel abonné à votre revue, j'ai apprécié votre article relatif à la bière, publié dans votre numéro de janvier 1978. Ingénieur brasseur français, je signale à vos lecteurs deux documents intéressants: *Lexique des boissons gazeuses* (anglais-français) publié par la Régie de la langue française, 700 Est, Boulevard Saint-Cyrille Québec, G1R 5A9; et *Lexique simple, Malterie, Brasserie, Boissons gazeuses*, ENSIA, 105 rue de l'Université, 59509 Douai, France.

**J.P. Mebert
Boumerdes, Algérie**

LE SOLEIL MESURÉ

Je suis étudiante en sciences pures au niveau collégial, et je m'intéresse énormément à l'énergie solaire. J'aimerais savoir si des mesures de la quantité d'énergie solaire annuelle reçue par la surface terrestre (habituellement en kWh/m²/an) ont déjà été effectuées au Québec. Si cela était le cas, je désirerais en avoir les résultats.

J'apprécierais également que vous m'indiquiez où m'adresser pour avoir des précisions sur les piles solaires (photo piles) et leurs récentes améliorations.

**Line Michaud
Québec**

Vous obtiendrez sûrement beaucoup d'ir

formations sur les piles solaires en vous adressant à la Société d'énergie solaire du Canada Inc., École Polytechnique, Case postale 6079, succursale A, Montréal, H3C 3A7.

Au Québec, l'énergie solaire reçue serait en moyenne, au niveau du parallèle 45,5, c'est-à-dire au niveau de Montréal, Sherbrooke et Ottawa, de 13 607 kilojoules/m² ou 3,78kW-h / m²; au niveau du parallèle 47, ou au niveau de Québec, Trois-Rivières et Mont-Laurier, de 12 560 kilojoules / m² ou 3,5 kW-h/m²; et au niveau du parallèle 48,5, ou au niveau de la péninsule gaspésienne, de la Côte-Nord, de Tadoussac et de Chicoutimi, de 11 932 kilojoules/m² ou 3,3 kW-h/m².



POLYPORE OU VESSE-DE-LOUP

J'aimerais vous adresser toutes mes félicitations pour l'article de Michel Chevrier «Les connaître pour mieux les manger». J'ai été très agréablement surpris de constater jusqu'à quel point on pouvait faire d'un article de vulgarisation scientifique, un article très précis et très poussé tout en étant concis et facile à lire. Ce monsieur Chevrier pourrait me donner une grande leçon de stylistique!

J'apprécierais également, pour le bien de la Science et celui de votre revue, qu'un erratum soit publié dans l'édition de juillet car les photos de la page 38 ont été inversées ce qui, j'en suis certain, n'est dû qu'à une erreur de mise en page.

Je continue à lire votre revue que je n'hésite pas à placer au même rang que *Scientific American* qui ne compte pas, malheureusement, des collaborateurs aussi sobres que nos Québécois scientifiques.

**Réal Coutu
Montréal**

Nos lecteurs prendront sûrement note de l'inversion qui s'est produite de façon malencontreusement entre la photo du polypore des brebis et la vesse-de-loup piriforme. Nous vous remercions de nous l'avoir signalée.



LA NUTRITION: UNE PRIORITÉ

Enfin un excellent article sur la nutrition dans *Québec Science*, livraison de mai: «Le mal d'être trop gros». L'approche globale et multidisciplinaire procure au dossier une rigueur assez exceptionnelle. Souhaitons que cette démarche se

poursuive, la nutrition étant devenue un facteur prédominant dans le choix des aliments des Québécois et une priorité gouvernementale!

Louise Lambert-Lagacé



DES FRUITS ET DES LÉGUMES

J'ai lu dans le Sélection de Reader's Digest de mai 1978 un article sur les plantes sauvages comestibles. Pourriez-vous m'indiquer les publications plus complètes traitant des plantes, fruits et fleurs sauvages comestibles ou utilitaires du Québec, le tout accompagné de gravures. Auriez-vous aussi l'obligeance de me dire où je pourrais trouver ces publications.

**Thérèse A. Desjardins
Saint-Basile-le-Grand**

Nous avons publié quelques articles sur le sujet, articles dus à la plume de Michel Chevrier: dans le numéro 9 du volume 15 (mai 1977), Manger du printemps; dans le numéro 12 du volume 15 (août 1977), Les fruits de l'été; et, dans le numéro 10 du volume 16 (juin 1978), Les connaître pour mieux les manger (sur les champignons). Michel Chevrier, sous le nom de La Mère Michel, vient de publier un livre aux éditions de l'Aurore, sous le titre Le jardin apprivoisé, qui contient quelques chapitres traitant des légumes et des fruits sauvages, ainsi que des champignons. Il a aussi publié chez le même éditeur Le jardin naturel. Plusieurs autres livres peuvent vous être utiles, tels que Sur la piste des fleurs sauvages du Québec, de P. Darveau paru aux éditions Éducom en 1977, ou encore Plantes sauvages printanières, de Giséle Lamoureux et collaborateurs, publié par l'Éditeur officiel du Québec en 1975, et bien sûr La flore laurentienne du frère Marie-Victorin, publié par les Presses de l'Université de Montréal. Vous pouvez vous procurer ces livres dans toutes bonnes librairies.



**ENCORE DES PRIX
POUR QUÉBEC SCIENCE**

Le 29 mai 1978, le magazine *Québec Science* vient encore de se voir décerner des prix d'excellence en journalisme scientifique.

En effet, MM. Gilles Provost et Pierre Sormany ont reçu au début du mois dernier, le premier et le second prix des magazines canadiens 1977, catégorie «sciences et technologie», pour leurs articles intitulés: «Ne jouez pas avec les gènes» (*Québec Science*, mars 1977, p. 12) et «Les fronts du cancer» (*Québec Science*, octobre 1977, p. 30 et novembre 1977, p. 32). Rappelons que Pierre Sormany avait obtenu le mois dernier le prix canadien d'excellence en journalisme médical pour «Les fronts du cancer».

Ce sont également deux collaborateurs de *Québec Science* qui se sont vu décerner les deux mentions honorables de la catégorie «science et technologie», soit MM. Jean-Marc Fleury et Louis de Bellefeuille pour leurs articles intitulés: «Les nouvelles armes de la contraception» (*Québec Science*, juin 1977, p. 12) et «La glace nous guette» (*Québec Science*, décembre 1977, p. 16).

Dans la catégorie «photo en studio», M. Jean-Pierre Langlois, directeur de la production de *Québec Science* s'est mérité une mention d'honneur pour la photographie figurant en couverture du numéro de juin 1977 de *Québec Science*.

Enfin, dans la catégorie «articles d'intérêt général», M. Claude Marcil a reçu une mention honorable pour son article intitulé: «La renaissance des Indiens» paru dans l'édition d'avril 1977, p. 32 de *Québec Science*.

«Les grands prix des magazines canadiens» existent depuis un an et sont patronnés par la fondation nationale des grands prix des magazines canadiens, une fondation à but non lucratif vouée à l'augmentation de la qualité des magazines canadiens. Plus de 800 participants avaient soumis des articles et des illustrations à ce prestigieux concours.



la tête en fleurs

Thérèse Dionne
et Bernard Dupuis

L'eau, source de vie

Une plante, c'est d'abord de l'eau: 70 à 90 pour cent de son poids total. L'eau est un des constituants fondamentaux de la cellule. Elle sert de moyen de transport aux aliments minéraux absorbés par les plantes et véhicule les produits élaborés par les feuilles. Mais elle doit aussi être éliminée, par le phénomène de la transpiration. C'est donc un élément vital pour la survie des plantes, qu'il faut savoir comment conserver sans gaspiller.

Aussi paradoxal que cela puisse paraître sous notre climat peu aride, et même à proximité du majestueux Saint-Laurent, il y a encore un bon nombre de résidents de villes et municipalités qui doivent économiser l'eau s'ils ne veulent pas en être privés complètement. Il y a pourtant moyen de donner au jardin l'eau essentielle à l'épanouissement des plantes qui l'habitent, sans enfreindre les restrictions imposées.

L'eau de pluie est gratuite! Pourquoi ne pas la recueillir? Elle est douce, sans chlore ni calcaire, pure et aérée. Excellente pour l'arrosage des cultures en général, elle est particulièrement recommandée pour les semis, les repiquages, les plantes d'appartement. On peut utiliser à cette fin un bac quelconque qu'on place sous la descente d'eau des gouttières. Pour empêcher la prolifération d'algues pendant les périodes de sécheresse ou l'envahissement par les poussières, il suffit de recouvrir le bac d'un couvercle opaque ou d'une feuille de matière plastique noire.

Comment économiser l'eau

Il faut tenir compte de la nature du sol. Les terres légères, poreuses ne retiennent pas l'eau. En revanche, les terres lourdes (argileuses) la retiennent bien. On arrosera donc souvent et relativement peu à la fois dans les terres légères. Dans les terres lourdes, on arrosera copieusement et peu souvent. Bien qu'il vous appartienne de trouver vous-mêmes la bonne cadence de vos arrosages, on peut dire *grosso modo* qu'un arrosage copieux tous les dix jours suffit en terre lourde, un toutes les semaines en terre normale et trois par semaine en terre légère.

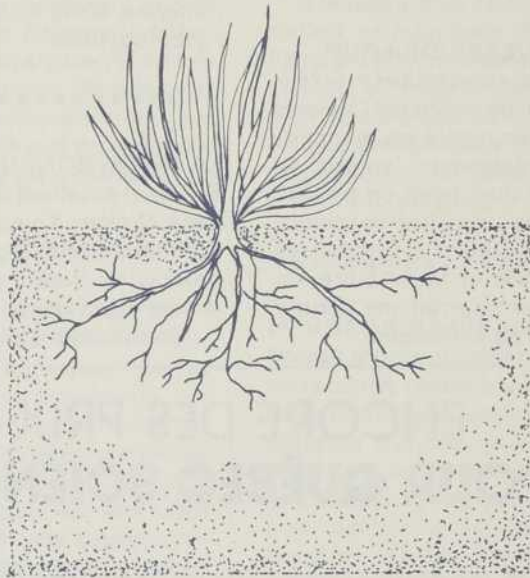
En été, les arrosages doivent être donnés le soir. Les plantes profiteront de la nuit pour se gorger d'eau. Au printemps et en automne, il est préférable d'arroser dans le courant de la matinée ou au début de l'après-midi; le sol pourra ainsi se ressuyer et se réchauffer avant l'abaissement nocturne de la température.

Les jeunes plantes munies de racines peu développées doivent être arrosées souvent et peu à la fois. Les légumes-fruits (tomates, cornichons, melons, concombres) et les haricots ne doivent recevoir que des arrosages restreints au moment de la floraison pour éviter la «coulure» des fleurs. Dès que les fruits sont formés, arrosez plus abondamment.

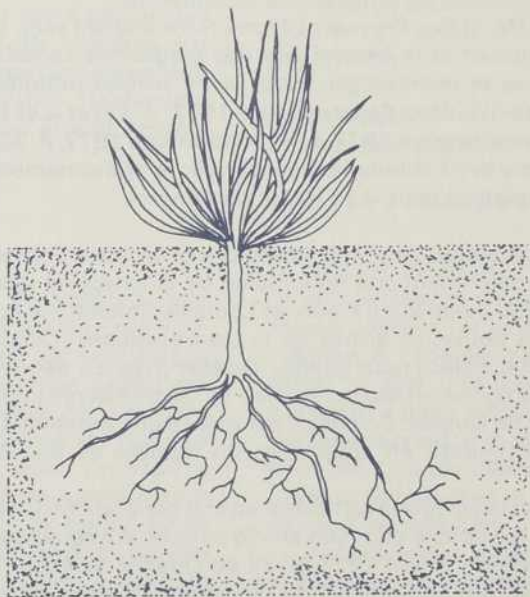
Il faut par contre respecter le repos de certaines plantes comme les lis blancs et les iris, car celles-ci entrent en repos immédiatement après leur floraison. Une fois les fleurs passées, ne les arrosez plus pendant quelques semaines; vous les forceriez aussitôt en feuillaison, ce qui les fatiguerait. Au contraire, les arbustes à floraison printanière, c'est-à-dire fleurissant sur les rameaux de l'année précédente, tels pommiers décoratifs, lilas, spirées, etc. ont une feuillaison qui culmine aussitôt après leur floraison; il faut donc les arroser normalement.

D'une façon générale, il vaut mieux arroser peu souvent mais copieusement que souvent et peu. Les appareils d'arrosage doivent rester en place jusqu'à ce que l'eau arrive en-dessous des racines. Celles-ci iront ainsi chercher l'humidité en profondeur et non pas en surface, ce qui arrêterait leur croissance. Mais ne compactez jamais la terre en l'arrosant.

Pour lutter contre le dessèchement du sol

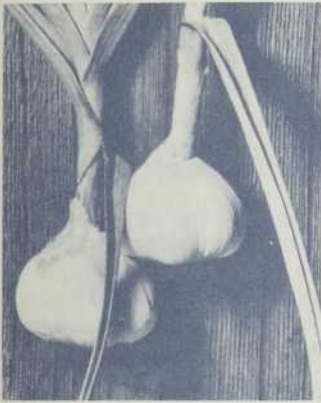


Arrosages fréquents peu abondants



Arrosages peu fréquents abondants

Arroser peu mais souvent mouille superficiellement le sol et entraîne un développement des racines en surface. Au contraire, un arrosage abondant, moins fréquent, permet aux racines de se développer en profondeur, ancrant mieux la plante dans le sol, augmentant sa résistance et la protégeant de la sécheresse et des gelées.



L'ail s'est avéré un des meilleurs «pesticides» pour éloigner pucerons et moustiques.



Les tagètes sont de grande utilité pour tenir à l'écart les insectes.

sous forte pression. Faites également attention de ne pas mouiller le feuillage des plantes qui prennent facilement des maladies cryptogamiques comme les rosiers, ou les plantes qui viennent d'être traitées. Dans ce cas, faites couler l'eau sous faible pression en la laissant s'écouler d'un tuyau sans lance ou d'un arrosoir sans pomme (voir l'illustration).

Si vos réserves sont à sec

Si vous manquez d'eau, voici quelques conseils pour maintenir quand même vos plantes en vie.

- Entourez les troncs des arbres plantés depuis moins de cinq ans avec du jute ou de la paille.
- Sarclez, binez vos légumes et vos massifs. On dit qu'un binage vaut deux arrosages, et c'est vrai. Car en détruisant les mauvaises herbes vous conserverez ainsi l'eau que celles-ci auraient absorbée. De plus, en brisant la croûte de terre, vous empêcherez l'apparition de crevasses, par lesquelles l'eau remontera vers l'atmosphère, sans passer par les racines.
- Un excellent moyen pour limiter les pertes en eau, c'est le paillage. Celui-ci consiste à couvrir le sol, entre les plantes cultivées, d'une couche de sept à huit centimètres de paillis fait de mousse de tourbe, de paille ou de coupes de gazon séchées. Cela empêchera l'eau du sol de s'évaporer et enrayera la croissance des mauvaises herbes.
- Au potager, ombragez vos légumes en posant un écran fait de sacs de jute, toile ou vieux draps sur des piquets au-dessus des rangs en culture. En réduisant ainsi l'éclaircissement, la feuillaison sera moins active et, partant, les besoins en eau moins grands.

La guerre aux parasites

On entend souvent parler de parasites, terme qui désigne en général tout ce qui est petit et nuisible, qu'il s'agisse d'insectes, de champignons, etc. Car la lutte contre les parasites pose de sérieux problèmes. Doit-on faire appel à tout l'arsenal chimique ou laisser faire la nature, c'est-à-dire les oiseaux, les insectes prédateurs, les intempéries? En effet, lorsqu'on répand des insecticides, ceux-ci détruisent généralement avec le parasite indésirable les insectes utiles, qui mangent les nuisibles.

Il a déjà été question dans *Québec Science* (juillet 1977) des insectes nuisibles et des dommages qu'ils causent; nous ne parlerons ici que des moyens naturels pour les éloigner. Il est reconnu qu'une plante présente beaucoup moins d'attrait pour les insectes si elle est vigoureuse et en santé. D'où l'importance d'appliquer les principes de base concernant les amendements et la fertilisation du sol afin d'assurer la croissance harmonieuse des plantes. Une période prolongée de

sécheresse les rendra plus vulnérables si on n'a pas prévu de conserver l'eau dans le sol. Les arbres affaiblis par des blessures au tronc ou aux racines lors d'excavations seront également plus facilement attaqués par les parasites.

Il y a beaucoup plus d'alliés qu'on ne le croit pour nous aider à jardiner organiquement. Même si vous n'aimez pas les couleuvres, elles mangent les rats et les souris, ce qui limite leur population. Les chauve-souris et musaraignes sont réputées pour tenir les sols propres et exempts des animaux nuisibles. La taupe, la mal aimée parce qu'elle brise les gazons en les labourant, mange une grande quantité d'organismes nuisibles dans le sol tels que le ver blanc et les hannetons.

Et qui peut oublier nos alliés favoris, les oiseaux? Attirez-les dans votre jardin en les nourrissant l'hiver et en leur donnant de l'eau en toutes saisons. Une mésange consomme chaque jour 15 grammes d'oeufs de papillons et de fourmis et 200 000 insectes par an. Un couple donne à sa couvée 40 000 chenilles. Les pic-bois sont d'une grande valeur économique car ils détruisent beaucoup d'insectes dans les arbres forestiers. Les pluviers kildir sont des mangeurs voraces de sauterelles et chenilles.

Aussitôt la nuit tombée, les grenouilles et crapauds sortent de leur cachette pour dévorer des quantités innombrables de chenilles, mites, poux, scarabées, araignées. Les coccinelles, ou «bêtes à bon Dieu», sont des prédateurs à préserver. Une larve de coccinelle dévore, selon les espèces, d'une centaine à plusieurs milliers de pucerons et cochenilles chaque jour.

Les plantes, par leur association entre elles, contribuent aussi à éloigner les parasites. On sait que la plupart des insectes n'aiment tout simplement pas l'odeur forte des oignons, ails, échalottes ou autres herbes aromatiques. Plantez-en un peu partout, même autour des arbres fruitiers. La sarriette, semée entre les fèves, les protège des attaques des insectes nuisibles. Le basilic, planté en rangs éloignés de 30 centimètres des plants, tient à l'écart des tomates insectes et maladies. La menthe poivrée est le meilleur allié de toutes les familles de choix et une jardinière de menthe près de la porte d'entrée tient les mouches au loin. Les moustiques, qui gâchent souvent le plaisir d'être dehors, fuient l'odeur de l'ail. Des chercheurs à l'Université de Californie ont d'ailleurs réussi à exterminer presque complètement les moustiques d'étangs où on faisait leur élevage par vaporisation avec une huile à base d'ail.

Parmi les fleurs les plus réputées pour arrêter l'invasion d'un grand nombre d'insectes, grâce à leur senteur prononcée, figurent les tagètes, œillets d'Inde et zinnias. Ils repoussent surtout les nématodes, qui attaquent les pommes de terre, les fraises, les rosiers et différents bulbes. Les achillées, arthémises, lavandes, asters, chrysanthèmes et pyrèthres (lesquels servent de base à un insecticide naturel) sont autant d'aides pour garder les parasites au loin tout en sauvegardant la vie des insectes pollinisateurs utiles, des oiseaux, etc. et en préservant notre environnement contre toutes les formes de pollution par l'abus des pesticides. Un dernier petit truc. Versez de la bière dans un récipient dont l'ouverture est à l'égalité du sol — les limaces et escargots y accourront de toutes parts, pour finalement s'y noyer!

Pour en savoir plus

C. Aubert, *Le Jardin potager biologique*, Le Courrier du livre, 1973
 Organic Gardening and Farming (mouvement collectif), *Getting the Bugs out of Organic Gardening*, Rodale Press Inc., 1973
Mon jardin, ma maison (mensuel)

Vingt ans plus tard...

Outardes 2

La mise en service du troisième et dernier groupe de la centrale Outardes 2, au mois de décembre prochain, complétera le programme des aménagements prévus il y a 20 ans au complexe hydroélectrique Manicouagan-Outardes.

La construction d'Outardes 2, la septième centrale du complexe, s'est effectuée en deux étapes. Les premières livraisons d'énergie de la centrale de Churchill Falls, dont l'Hydro-Québec s'est assurée la presque totalité de la production pour une période de 65 ans, auront permis de suspendre en 1968, la construction d'Outardes 2, qui avait débuté en 1966. Les travaux ont repris en 1974 et il est prévu que les différents groupes seront respectivement mis en service en juillet, septembre et décembre 1978.

Outardes 2 n'aura pas connu la gloire de Manic 5, mais les 454 mégawatts que cette centrale ajoutera à la puissance installée du réseau permettra à l'Hydro-Québec de répondre à la pointe de 16 000 MW et plus prévue pour décembre 1978. Outardes 2, tout en ne comptant pas parmi les grandes centrales de l'Hydro-Québec, n'en contribuera pas moins à satisfaire alors près de 3% de la demande aussi bien en puissance qu'en énergie.

La centrale Outardes 2 est située à peu de distance de l'embouchure de la rivière aux Outardes, à environ 24 kilomètres de Baie-Comeau et 660 km de Montréal. Outardes 2, une fois complétée, prendra la relève de la petite centrale Outardes 1 de 61 MW, mieux connue sous le nom de centrale de Chute-aux-Outardes, qui est exploitée depuis 1937 par la Compagnie de Papier Québec North Shore.

L'aménagement

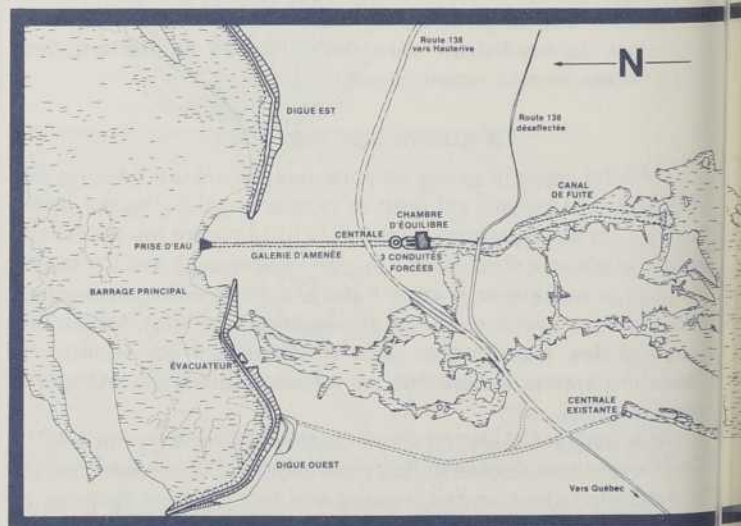
Le réservoir a été créé au moyen d'un barrage principal en enrochements avec parement amont en béton, construit sur un rocher sain, et de deux digues reposant presque entièrement sur une argile sensible et compressible. La rivière aux Outardes alimente ce réservoir avec un débit moyen de 400 mètres cubes par seconde provenant d'un bassin versant de 18 900 kilomètres carrés. Cette masse d'eau a permis d'aménager une hauteur de chute de 84,4 mètres, qui fournira une puissance électrique de 454 MW exploitable selon un facteur d'utilisation de 65,5%. La galerie d'amenée souterraine, qui conduit l'eau du réservoir aux conduites forcées, a un diamètre de 13 mètres et une longueur de 985 mètres. Les conduites forcées mesurent 7 mètres de diamètre et 103 mètres de longueur. La prise d'eau comporte deux grilles à débris et une vanne large de 13,4 mètres et haute de 16,7 mètres réglant le débit d'eau à l'entrée de la galerie d'amenée. Celle-ci est reliée par une cheminée à une chambre d'équilibre en acier haute de 53,3 mètres. Quant au canal de fuite, il a une largeur de 33,5 mètres et une longueur d'environ 1 200 mètres. La centrale, de type classique construite en surface, mesure 90 mètres de longueur. Les turbines sont du type Francis et les vannes papillons qui servent, entre autres, à interrompre le débit lors de la réparation des turbines sont les plus grosses du monde. Cette centrale produira annuellement 2,6 milliards de kilowatt-heures.

Les aménagements permanents comprennent, outre les routes d'accès, un poste de sectionnement situé sur le toit de la centrale, une ligne de transport à 315 kV de 4,8 kilomètres de longueur, ainsi que l'appareillage nécessaire pour transporter l'électricité d'Outardes 2 jusqu'au poste Hauterive. De là, l'énergie sera conduite au poste Manicouagan, qui la versera dans le réseau à 735 kV en direction de Québec et Montréal.

Caractéristiques particulières

Du côté technique, Outardes 2 se caractérise par les aspects suivants:

- 1— Utilisation, lors de sa construction, du barrage-déversoir de la petite centrale Outardes 1 pour dériver l'eau dans la branche "est" de la rivière pendant la construction de l'évacuateur de crues sur la branche "ouest", évitant ainsi la construction de tout autre ouvrage de dérivation au cours des travaux.
- 2— Barrage principal en enrochements avec parement amont en béton. Le déversoir existant a été incorporé dans le pied amont de ce barrage, formant un ensemble étanche et continu avec la dalle de parement en béton.
 - Hauteur du barrage: 35,6 mètres
 - Épaisseur du parement: 0,3 mètre en béton armé.
 - Pentés aval et amont: 1,4 m.
 - Premier barrage de ce type construit au Québec.
- 3— Dignes en enrochements et gravier avec noyau étanche, de conception assez particulière étant donné qu'elles sont construites sur une couche d'argile très sensible dépassant 30 mètres d'épaisseur.
- 4— Fabrication d'un matériau pour le noyau étanche à partir d'argile sensible et de sable, à défaut d'avoir pu trouver un matériau imperméable naturel (till) à proximité. Cette façon de faire serait un précédent dans le domaine de la mécanique des sols.
- 5— Évacuateur de crues avec vannes de fond, permettant de maintenir le niveau de l'eau dans le réservoir à 71,3 mètres durant la construction des autres ouvrages (dignes, barrage principal, prise d'eau) et de le hausser plus tard au niveau d'exploitation normal de 84,4 mètres.
- 6— Pieds des digues et du parement amont du barrage principal situés à un niveau supérieur à l'élévation actuelle du plan d'eau de 71,3 mètres de sorte qu'il serait possible éventuellement de procéder à la réparation et à l'inspection de ces ouvrages à sec, tout en continuant à exploiter la centrale à puissance réduite.



PHYSIQUE

EINSTEIN A TOUJOURS RAISON

Pour bien des gens, physiciens compris, on peut dire sans exagérer que la gravité ce n'est pas de la tarte. Bien que ce brave Newton ait trouvé il y a environ 300 ans une loi décrivant très bien l'effet de la gravité sur notre environnement planétaire, sa nature profonde demeure toujours mystérieuse.

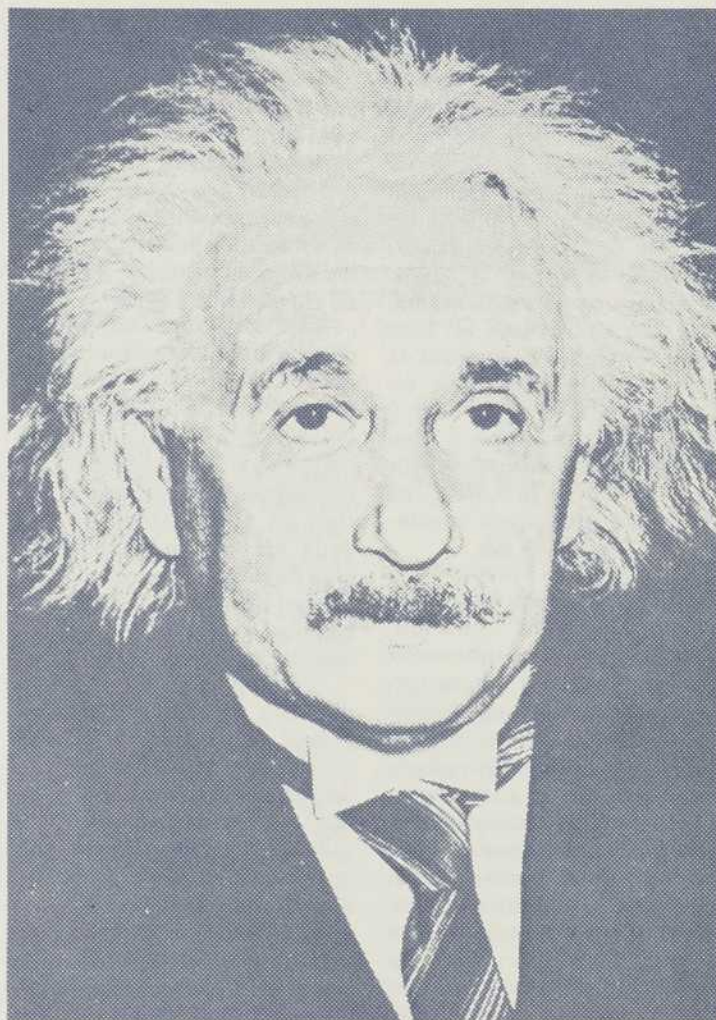
Malheureusement, la théorie de Newton possède plusieurs failles, et il aura fallu attendre le début de ce siècle et l'arrivée d'Einstein pour pouvoir approfondir la notion de gravité. La théorie générale de la relativité repose sur des bases conceptuelles très différentes de celles de la théorie de Newton. Désormais, on ne considère plus la gravité comme une force mystérieuse. Einstein affirme qu'il y a seulement la structure de l'espace-temps lui-même. Selon sa théorie, un corps massif distord l'espace-temps environnant, perturbant ainsi le mouvement d'autres corps à proximité. La Terre décrit donc une trajectoire courbe autour du Soleil, non en raison d'une force quelconque, mais tout simplement parce qu'elle suit, libre de toute intervention, la courbure de l'espace-temps (bref, elle suit le trajet le plus facile).

Depuis quelques années, des physiciens s'acharnent à vérifier expérimentalement cette théorie. Pour détecter l'infime distorsion de l'espace provoquée par le Soleil, on dirige un signal radar de sorte qu'il frôle ce dernier pour ensuite se réfléchir sur une planète située derrière, Vénus par exemple. À cause de la courbure de l'espace-temps provoquée par la présence du Soleil, la distance parcourue par les rayons réfléchis sera très légèrement supérieure à ce qu'elle serait si ces mêmes rayons ne passaient pas près du Soleil. C'est cette différence de temps qu'on tente de mesurer. Malheureusement, les planètes ne sont pas des boules de billard et leur relief accidenté occasionne des erreurs dans les

résultats. Il faudra donc poursuivre cette expérience pendant plusieurs mois pour réduire la marge d'erreur. Jusqu'à présent, les résultats confirment l'existence de la courbure de l'espace-temps en accord avec la théorie avec une précision de huit pour cent. L'arrivée des sondes Viking sur Mars en été 1977 a fourni une merveilleuse occasion de mettre cette théorie à l'épreuve. Car, dans ce cas, on sait précisément d'où proviennent les signaux puisqu'ils sont captés par les ondes et retransmis vers la Terre. Cette fois, les résultats concordent à un pour cent près avec la théorie d'Einstein — il mérite bien une bonne main d'applaudissement.

Si l'on adopte le point de vue d'Einstein, plusieurs effets gravitationnels sont analogues à certains phénomènes électrodynamiques. Ainsi, quand des charges électriques sont déplacées, des ondes électromagnétiques sont créées et se propagent à la vitesse de la lumière. De la même façon, la relativité générale prédit que si des masses sont perturbées, des ondes gravitationnelles seront émises et se propageront à la vitesse de la lumière. Plusieurs événements astronomiques devraient être capables d'en générer; en fait, toute rencontre violente de grandes quantités de matière dense suffirait. Le problème réside cependant dans la faiblesse de l'intensité de ces ondes. Seules des catastrophes astronomiques hautement énergétiques peuvent produire des perturbations suffisamment intenses pour que ces ondes gravitationnelles soient détectables avec les moyens techniques existants.

La méthode de détection est très simple. Quand les ondes gravitationnelles passent à travers de la matière, cette dernière se met à vibrer à la même fréquence (c'est le phénomène bien connu de la résonance). Le problème se limite donc à détecter ces vibrations. On utilise généralement une barre de métal cylin-



drique de un ou deux mètres de longueur, que l'on isole du sol et que l'on refroidit près du zéro absolu pour réduire au minimum l'agitation thermique des molécules. Car les vibrations générées par les ondes gravitationnelles ont une amplitude de l'ordre des dimensions du noyau atomique, c'est-à-dire de l'ordre du millier de milliardième de mètre. Détecter des déplacements de cet ordre requiert une technologie très sophistiquée. Aussi ce type d'expérience n'a pas encore donné de résultat concluant. Il faudra probablement attendre quelques années et la venue d'une nouvelle génération de détecteurs plus sensibles avant d'obtenir la confirmation de l'existence de ces ondes.

On entend souvent parler des trous noirs, ces cadavres d'étoile tellement denses que même la lumière ne peut s'en échapper et dont l'existence fut prédite par la relativité générale. Depuis 1974, grâce aux travaux de Hawking, on pense qu'il existe dans l'univers des trous noirs de la di-

mension d'un atome mais qui posséderaient une masse énorme (de l'ordre de celle du mont Everest). Ces mini-trous noirs auraient été formés à la naissance de l'univers, immédiatement après le *big bang* originel. Après avoir passé des milliards d'années à dissiper leur masse en irradiant de l'énergie, leur vie «active» prendrait fin par une violente explosion libérant autant d'énergie que plusieurs bombes H.

Il semble que la meilleure façon de détecter de tels événements serait de rechercher à l'aide de radio-télescopes les ondes radio qui seraient générées durant la désintégration du trou. En effet, il y a alors émission violente de particules chargées dans l'espace interstellaire. Puisque celui-ci baigne dans de faibles champs magnétiques, il en résulte l'émission d'ondes radio. Il serait ainsi possible de vérifier la théorie pour des champs gravitationnels extrêmement denses, puisque la gravité à la surface de ces mini-trous noirs serait d'environ 10^{30} fois plus grande que sur le soleil.

Lorsqu'un courant électrique circule dans un fil, il induit un champ magnétique. Si le fil forme une bobine, l'effet magnétique créé est analogue à celui d'un aimant. Dans le domaine de la gravité, l'analogue du courant est une masse en rotation. Selon la théorie newtonienne, la gravité à l'extérieur d'un corps est la même, qu'il soit en rotation ou fixe; selon la relativité générale, la rotation d'un corps crée en quelque sorte des tourbillons invisibles dans l'espace. Ces tourbillons ont une action sur d'autres corps proches, les entraînant ainsi dans la rotation.

Carlton Caves a proposé une expérience qui reproduirait en laboratoire cette situation. L'appareil serait un tube creux torroïdal, recouvert d'une surface supraconductrice formant un réflecteur très efficace. Des micro-ondes seraient générées dans le tube et formeraient un patron d'ondes stationnaires, analogues à celles d'une corde de guitare pincée. Au centre de ce tube on placerait une masse de cinq kilogrammes qui tournerait sur elle-même à la vitesse de un kilomètre à la seconde. L'effet de dérive devrait agir sur les

ondes stationnaires et déplacer le patron d'onde d'environ un milliardième d'une rotation par deux semaines. En attendant que la technologie de la supraconductivité permette de maintenir une onde stationnaire sur une si longue période de temps sans être absorbée par les murs de la cavité, il faudra se contenter d'y rêver.

Une autre possibilité est d'essayer de détecter une interaction que l'on pourrait qualifier d'interaction de type «magnétique», en raison de certaines analogies avec l'électromagnétisme. Cette interaction se manifesterait entre deux masses en rotation, en plus de la force de gravité trouvée par Newton. Mais là encore on n'en est qu'à l'étape de la conception des expériences.

Contrairement à d'autres théories, celle d'Einstein ne prévoit pas que la gravité change avec le temps ou qu'elle décroît progressivement avec l'expansion de l'univers. On a utilisé certaines observations de la lune pour soutenir le point de vue des objecteurs, mais il semble qu'en raison de la complexité du mouvement de notre satellite il soit impossible d'en tirer des conclusions valables.

D'autre part, il serait en

principe possible de mesurer un affaiblissement de la gravité de notre bonne vieille terre en observant son effet sur la période d'oscillation d'un pendule. Après un millier d'années on observerait peut-être un retard du pendule d'environ une seconde par rapport à une horloge atomique.

Évidemment, ceci n'apportera rien dans notre assiette, me direz-vous. Mais si ça amuse les physiciens... De toute façon, c'est ainsi que la connaissance de l'univers progressera.

Claude de Launière

GÉNÉTIQUE

UN GRAND BOND GRÂCE AU QUÉBEC

Le Programme de recherche en démographie historique de l'Université de Montréal, qui est un projet de reconstitution de la population québécoise à l'époque pré-industrielle, commence à intéresser de plus en plus de scientifiques de diverses disciplines. Le dernier en liste: Albert Jacquard, directeur du Service de génétique de l'Institut national d'études démographiques de Paris.

En effet, dans un rapport d'évaluation remis aux responsables de ce programme, MM. Légaré et Charbonneau, de Montréal, le généticien français affirme que tous les para-

mètres utilisés jusqu'ici par la génétique des populations ont été établis à partir d'enquêtes réalisées sur des «isolats», c'est-à-dire de petites populations complètement coupées de tout échange avec l'extérieur pendant plusieurs générations, et sur lesquelles on peut donc suivre l'évolution des divers caractères génétiques d'une génération à l'autre.

Pourtant, si la génétique des populations veut étendre son champ aux populations plus vastes et moins parfaitement isolées, il lui faudra de nouvelles méthodes, et sans doute beaucoup d'imagination. «Ce

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.

besoin de changement d'échelle, note Jacquard, peut être satisfait dans des conditions qui paraissent exceptionnellement favorables grâce aux données que fournira le projet de reconstitution de la population québécoise.»

Québec Science a déjà fait état des travaux relatifs à cette vaste entreprise de démographie historique (voir «À la recherche de nos ancêtres», février 1974). *Grosso modo*, on peut dire que le Québec constitue un laboratoire rêvé: population assez restreinte, à caractère semi fermé (les entrées dues à l'immigration sont très faibles, par rapport aux facteurs naturels); excellente qualité des registres pour les baptêmes, mariages, naissances et décès, ainsi que l'excellente conservation de ceux-ci depuis l'origine de la colonie, conséquences de la tradition religieuse du Québec et de son histoire pacifique.

C'est de là qu'est venue l'idée de retracer, individu par individu, toute l'histoire démographique québécoise, de 1608 à 1850. Mais cela ne se fait pas sans difficultés. Car les inscriptions aux registres comprennent beaucoup d'erreurs que des recoupements minutieux permettent néanmoins de corriger, peut-être quelques oublis, et surtout une grande marge de variation dans les orthographes des noms, qui contraignent les chercheurs à un véritable travail de détective. Pourtant, le traitement des données par ordinateur a permis jusqu'ici de remonter presque jusqu'à la fin du régime français, avec un nombre d'erreurs nettement inférieur à celui provenant de causes «naturelles» (un enfant illégitime, ou un enfant dont le vrai père n'est pas celui qu'on pense!).

Pour Jacquard, il faudra d'abord attendre que le projet soit terminé avant qu'il ne soit d'une véritable utilité en génétique humaine. Mais, dès lors, bon nombre de projets de recherche pourront être mis sur pied. Il en mentionne d'ailleurs une bonne dizaine, uniquement à titre indicatif.

En *génétique médicale*, par exemple, la banque de données du Programme de recherche en démographie historique (PRDH) pourra servir à retracer au Québec la généalogie des maladies génétiques, permettant ainsi d'identifier les famil-

les à risque élevé. Ce travail de généalogie pourrait certes s'effectuer sans un effort aussi considérable. Toutefois, lorsqu'il s'agit d'établir le mode de transmission génétique d'une maladie, le chercheur doit disposer de grands ensembles.

Ainsi, si un gène dominant suffit à transmettre le mal, la moitié de la filiation d'un porteur sera atteinte de la maladie. Si c'est un gène récessif, le quart des enfants d'un couple où les deux membres sont porteurs du gène souffriront de la maladie. Mais si plusieurs gènes sont impliqués, la mathématique devient très complexe.

Dans le cas de la schizophrénie, par exemple, de nombreuses études en France comme aux États-Unis n'ont pas permis d'établir un mode de transmission constant, d'où l'impossibilité de prévoir combien de gènes seraient impliqués, et dans quelle proportion. Le projet québécois pourrait fournir des données fort précieuses pour ce genre d'études.

En *génétique des caractères démographiques*, la banque de données du PRDH sera aussi une véritable mine d'or pour répondre à certaines questions encore en suspens. Mentionnons-en quelques-unes: la longévité est-elle héréditaire? La

certaines termes mathématiques introduits arbitrairement dans les équations pour expliquer l'évolution de petits groupes, termes que rien ne permet d'assurer qu'ils seront inchangés avec l'accroissement de la taille des populations étudiées.

C'est le cas par exemple des formules établissant un rapport entre la distance et l'appariement, entre le nombre de cousins au sein d'une population donnée et leurs caractères démographiques, ou les formules de flux génétiques qu'on peut établir à partir d'une «matrice générale des accouplements» (mariages). Mais il y a surtout le problème d'établir la taille effective d'une population en fonction de sa taille réelle, et de divers autres paramètres. En génétique, la taille effective d'une population dépend de son bagage génétique global. En somme une population de 1 000 jumeaux vrais (si c'était imaginable!) aurait génétiquement une taille effective inférieure à un groupe de trois ou quatre individus ne partageant pas le moindre gène (ce qui est tout aussi impossible, bien sûr!). Si l'on a pu suivre le passage de la taille génétique de la population à sa «taille effective» pour des groupes fort restreints, on ne con-

milieux différents) ou bien sûr, encore plus évidemment, en histoire. Nous serons ainsi le premier peuple à connaître non seulement son histoire collective, mais l'histoire de ses individus, du moins en ce qui concerne les données démographiques des deux premiers siècles et demi de colonisation.

Pierre Sormany

PROSPECTIVE

FAIRE PLUS AVEC MOINS

Quand on parle de société de conservation, il faut se poser les questions suivantes: qu'est-ce qu'on va conserver, pour qui va-t-on conserver et pour combien de temps? Ces questions ont été posées par Kimon Valaskakis, directeur du groupe GAMMA, spécialisé en prospective, lors d'une conférence intitulée «La conservation comme moteur de croissance industrielle».

Organisée par le ministère d'État fédéral pour la Science et la Technologie, cette conférence qui s'est tenue à Montréal à la fin avril était la cinquième d'une série qui portait sur le défi technologique que représente une société de conservation. La trentaine d'ingénieurs, hommes d'affaires, universitaires, économistes et urbanistes qui avaient été invités à donner leur avis sur le thème proposé n'ont pas vraiment répondu aux trois questions de M. Valaskakis, amenées seulement en fin de journée.

En fait, les discussions ont paru bien décousues et il aura fallu aux organisateurs un effort de synthèse particulièrement imaginaire pour tirer des conclusions cohérentes. Si le thème proposé portait sur les possibilités industrielles d'une société de conservation, les conférenciers et leur auditoire l'ont élargi pour toucher tant à la notion et à la définition de la conservation qu'à la crise de l'énergie et au système économique.

C'est sans doute Tom Lawand, directeur des projets de l'institut Brace, spécialisé en énergie



fertilité féminine l'est-elle, comme le croit la tradition populaire, au contraire de ce que prévoient les modèles mathématiques actuels de la génétique des populations? Les individus provenant de souches éloignées ont-ils des avantages démographiques (longévité, fertilité) sur les individus provenant d'une seule souche génétique, etc.?

En *génétique théorique*, la banque du PRDH permettra aussi de vérifier la valeur de

naît rien de cette transposition pour les grandes populations.

Les généticiens ne seront pas bien sûr les seuls bénéficiaires éventuels de ce programme de recherche. De nombreuses autres données pourront en être tirées, tant en démographie (tendance à long terme de la fertilité, mode d'appariement de l'espace, tendances migratoires, etc.) qu'en sociologie (mode d'organisation urbaine, échanges inter-régionaux ou entre groupes issus de

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

et technologie nouvelles, qui est resté le plus près du sujet, expliquant dans le détail les possibilités d'aménagement de serres et de systèmes de chauffage solaires tels qu'ils sont développés par son institut. Parlant d'une technologie appropriée, qu'il a définie comme une technologie compatible avec les ressources humaines, matérielles et financières d'une société ou d'un groupe donné, Tom Lawand a donné en exemple l'ordinateur et... la pompe à main.

Un des cas qu'il a cités a permis de voir les nombreuses implications et transformations que peut susciter une nouvelle technologie. Une usine comme celle de la General Motors pourrait louer son toit à un cultivateur, qui utiliserait la chaleur perdue par l'usine pour y alimenter des serres et ainsi cultiver des tomates, par exemple. Technologie appropriée, dans ce cas, signifie une adaptation au climat canadien et des mécanismes pour récupérer de façon rentable la chaleur perdue par l'usine.

Ce qui n'est pas simple à faire, devait préciser Réal Boucher, directeur-général de la firme Brown Boveri, section des moteurs, car les cheminées sont dessinées pour une température précise qui minimise la corrosion. En installant une pompe à chaleur au pied de la cheminée, afin d'alimenter les serres, on perturberait tout le cycle thermique et on accroîtrait la corrosion, d'où des coûts supplémentaires.

Il se fait depuis au moins une vingtaine d'années, de la recherche sur l'utilisation de l'énergie solaire; une technologie a été développée, mais elle n'est pas appropriée. L'adaptation aux conditions canadiennes, quant au climat et à l'architecture, entre autres, ne fait l'objet de recherches sérieuses que depuis deux à trois ans seulement, devait expliquer M. Lawand, montrant ainsi tout le chemin qui reste à faire.

Les obstacles ne manquent pas, d'ailleurs. L'uniformisation de l'architecture, soulignée par Jean-Claude Marsan, directeur de l'École d'architecture de l'Université de Montréal, en est un bon exemple: l'hôtel où se tenait la conférence, en plein centre de Montréal, est presque identique à ceux qu'on peut retrouver à Tombouctou ou Buenos-Aires.

Pour adapter tant l'architecture que la technologie, encore faut-il avoir sur place des personnes capables de créativité. Le Canada a certes des techniciens créateurs, mais ils sont souvent obligés d'aller à l'étranger pour développer leurs idées. La technologie canadienne pourrait même dans certains cas perdre sa place de choix au niveau mondial, comme cela pourrait se produire pour l'industrie des télécommunications canadiennes, comme l'a souligné le directeur des politiques d'exploitation de Bell Canada, Trygve Ringereide.

Un autre aspect lacunaire de la nouvelle technologie est celui de la durée de vie des métaux. Ils se fracturent trop facilement, ils sont sensibles à la corrosion — bref, ils ne sont pas assez durables, se sont plaints les industriels. Une personne a d'ailleurs souligné que même le réacteur nucléaire CANDU pourrait être amélioré à ce chapitre. Quant à la fusion thermonucléaire, elle offre un bon exemple du problème puisqu'une des principales difficultés de sa mise au point vient du peu de résistance des matériaux traditionnels face à l'hélium.

«Small is beautiful, but big is more beautiful», devait proclamer M. Boucher, résumant ainsi les perspectives d'avenir et de croissance économique que les universitaires traduisent plutôt par «faire plus avec moins». Avec moins d'énergie, cela semble clair et réalisable à plusieurs, encore qu'ils ne croient pas qu'il y ait risque de pénurie d'énergie. Ce qui va manquer le plus, selon M. Boucher, ce sera le capital pour investir dans les ressources énergétiques. Selon lui, nous serions plus avisés de nous aligner sur le pétrole et le gaz, dont l'exploitation est financée par les compagnies, de préférence à l'électricité, pour laquelle les investissements sont à la charge des contribuables. Un raisonnement plutôt surprenant.

Prenant pour exemple le Danemark, qui importe 98 pour cent de son énergie, Michel Chevalier, professeur à l'Institut d'urbanisme de l'Université de Montréal ainsi qu'à l'université York, fut le seul à proposer un cadre précis pour passer de la société de consommation à celle de conservation, à la mode canadienne. La transition, depuis une per

spective de production jusqu'à une «perspective d'usage», se ferait en deux étapes de cinq ans. Celles-ci toucheraient les transports urbains, le marketing alimentaire, l'électricité et le logement, pour être complétées à très long terme par une troisième phase de consolidation

LE SAINT-LAURENT

LE SOMMET DE RIMOUSKI

Les premiers travaux océanographiques réalisés dans le Saint-Laurent remontent à 1837. À cette époque on effectuait des relevés pour faciliter la navigation. Mais ce n'est qu'en 1931 que les vraies recherches ont commencé, avec la fondation par l'université Laval de la station biologique du Saint-Laurent à Trois-Pistoles.

À la mi-avril 1978, les recherches océanographiques québécoises ont bien avancé, comme l'a démontré le symposium sur l'estuaire du Saint-Laurent qui s'est tenu à Rimouski, dans les locaux de l'Université du Québec. Cette rencontre de près de 200 spécialistes de toutes disciplines était un précédent pour l'Est du Canada, y compris le Québec, surtout quand on sait le manque de coordination qui existe dans les efforts déployés en vue de connaître la vie du fleuve, de son estuaire et de son golfe.

On retrouve des spécialistes du Saint-Laurent dans presque toutes les universités et tout particulièrement à la section d'océanographie de l'Université du Québec à Rimouski (SOUQAR), à l'Institut national de la recherche scientifique (INRS-Océanologie), ainsi qu'au sein du Groupe interuniversitaire de recherches océanographiques du Québec (GIROQ) qui est composé principalement de chercheurs et étudiants de l'université Laval. Cet organisme accueille également des scientifiques de l'université McGill et de l'Université de Montréal.

Les laboratoires gouvernementaux d'Environnement Canada et du ministère québécois de l'Industrie et du Commerce (pêcheries), aussi bien que divers universités ou organismes comme l'Institut Bedford (Nouvelle-Écosse) avaient délégué leurs spécialistes du

où primerait alors «l'usage individuel optimal».

Une conférence nationale fera bientôt le bilan des cinq ateliers régionaux comme celui de Montréal. Il sera intéressant de voir quelle synthèse pourra en sortir.

Michel Gauquelin

Saint-Laurent pour ce symposium, qui a ainsi réuni la presque totalité des personnes qui mènent des recherches sur le fleuve.

Nombre de communications se sont effectuées véritablement entre spécialistes: description d'un logiciel d'application pour la description objective de la thermocline, ou interaction entre les marées et les vagues de tempête, par exemple. Plus attrayantes et aux applications plus évidentes, les photoprésentations ont connu un bon succès. Ces présentations consistaient en une exposition de photos, graphiques ou matériel pour chaque projet, lequel était expliqué aux personnes intéressées regroupées près des kiosques. À côté des graphiques d'un modèle bidimensionnel pour simuler le mouvement et la dispersion de nappes d'huile, on retrouvait tout l'appareillage pour un échantillonneur à grande capacité, ainsi que la description d'une bouée océanographique légère, automatisée et aux usages multiples capable d'effectuer la transmission de 256 paramètres mesurés, tant sous l'eau qu'en surface et dans l'air.

L'intérêt porté à l'estuaire du Saint-Laurent est varié. Certains étudient les vagues ou les marées, d'autres l'action des glaces, d'autres encore les sédiments, la production alimentaire primaire, les mollusques ou les poissons qui vivent dans ses eaux. En fait, il est apparu que le manque de connaissances de base oblige à aborder tous les aspects de la vie du fleuve et que cela provoque un certain fouillis, accentué par le manque d'échange entre les chercheurs et même par les rivalités entre institutions, rivalités qui semblent cependant s'estomper de plus en plus.

L'estuaire du Saint-Laurent est pourtant d'une grande importance pour la vie des Québécois, tant pour la navigation que pour les ressources qu'il abrite. Le biologiste Pierre Brunel devait le montrer de façon éloquente en citant l'abondance des espèces dont l'exploitation est commercialisée: anguille, saumon, coque, flétan, buccin (bourgots), hareng et capelan. Espèces qui se vendent chères, même si le volume total pêché ne rapporte pas autant que celui du golfe, où l'on trouve le homard, la morue, la crevette, la sébaste, etc.

Une grande partie des ressources de l'estuaire est capturée dans des pêcheries fixes, grâce au jeu des marées et des courants que l'on met à contribution. Plusieurs pourraient être plus exploitées, comme les coques et les bourgots. Il en existe d'autres qui ont déjà été exploitées ou qui pourraient l'être: le bar d'Amérique, le marsouin blanc, l'esturgeon,

mois suivants. On retrouve ainsi, poussés par les courants, une très forte concentration de jeunes capelans dans le nord du golfe, à l'ouest de l'île d'Anticosti. En plus d'offrir un attrait pour les pêcheurs locaux, le capelan figure au menu d'espèces comme le béluga.

Plus petites, les moules offrent un grand intérêt pour certains chercheurs car elles concentrent les métaux en trace (cadmium, plomb, cuivre ou zinc). On peut donc les utiliser comme indicateurs du niveau de contamination de certaines régions. Encore plus petites, les balanes (*Balanus balanoides*) sont des filtreurs qui recyclent beaucoup de matière organique. Dotées d'une coquille calcaire, elles se fixent aux roches, en colonies, et à l'abri dans les anfractuosités. On en trouve partout dans l'estuaire jusqu'à l'île aux Coudres en amont. Elles sont étudiées de près, car elles produisent de la nourriture pour



qui a repris un peu, le béluga, qui se pêche à l'année longue et qui fut exploité jusqu'en 1940 pour son huile.

Mais toutes les espèces de l'estuaire, dont bon nombre se reproduisent en eau douce, sont sensibles à la pollution. On trouve des quantités parfois considérables de mercure dans les moules, surtout en aval de Rivière-du-Loup. Les modifications apportées à l'environnement ont par ailleurs affecté des poissons comme le saumon qui, autrefois, remontait jusqu'à Québec. Aujourd'hui, il ne dépasse plus guère le Saguenay.

Le capelan, qu'on retrouve presque partout dans l'estuaire et dans le golfe, a été l'objet de nombreuses recherches; on peut dire maintenant que son cycle est bien connu. La fraye a lieu très en amont dans l'estuaire vers avril-mai pour se continuer plus en aval dans les

les gastéropodes.

Au cours du symposium, l'un des premiers membres de l'équipe de la station de Trois-Pistoles, Joseph Risi, devait rappeler quelques lignes de son premier rapport en 1931: «Nous nous proposons d'entreprendre une étude systématique et complète des richesses immenses cachées dans les profondeurs de notre majestueux Saint-Laurent.» Cette fois-ci, en 1978, il invite les chercheurs à travailler fort et vite et aussi à «crier que les bancs de poissons s'éloignent de nos régions traditionnelles de pêche, que l'équilibre de la vie marine disparaît avec une incroyable rapidité, bref, que nous sommes en train d'assassiner le Saint Laurent», tout cela parce qu'une «épaisse soupe est déversée dans le fleuve par les industries et les centres urbains en amont».

Michel Gauquelin

SOCIOLOGIE

LES ENTREPRISES CENTRAIDE INC.

Un milliard de dollars, telle est la somme que recueille au cours de sa campagne annuelle l'organisation United Way, le Centraide américain. Certaines sources avancent que l'ensemble des sommes recueillies par tous les organismes de charité, sur le territoire américain, s'élèverait à trois milliards de dollars. Le United Way canadien se contente, pour sa part, de la rondelette somme de 70 millions. Au Québec, les Centraides et autres organismes similaires reçoivent chaque automne environ 12 millions, dont plus de 10 à Montréal.

La charité, ou l'impôt volontaire selon certains, se porte donc bien sur notre continent. Les sommes collectées croissent régulièrement, grâce à une «modernisation» des organisations et de leurs méthodes. On est loin de la première campagne concertée qu'avaient menée quatre curés de Denver (Colorado) en 1887 afin de venir en aide aux plus démunis des nouveaux arrivés dans la région, tous en quête de la fortune. En moins d'un siècle le style a profondément changé. Aujourd'hui les 2 200 organisations locales United Way sont dirigées et gérées, pour la plupart, comme de bonnes entreprises privées à la recherche du profit.

Cette évaluation est faite par un professeur de sociologie du Boston College, David Horton Smith, dans un rapport effectué à l'intention d'une commission américaine qui se penche sur les besoins publics et la philanthropie privée, et dont les points saillants sont rapportés dans la revue *Society*. Bien que David Smith n'attaque pas le principe même des United Ways et y aille même de multiples recommandations pour les améliorer, le sujet est assez délicat pour que la revue ait cru bon d'ouvrir ses pages au vice-président du bureau exécutif national de United Way of America ainsi qu'à un professeur de l'école de service

social du Boston College... qui a déjà travaillé comme consultant pour United Way, la Croix-rouge et la société américaine du cancer, entre autres. Il va sans dire que tous deux se portent à la défense du Centraide américain, soit en en vantant les mérites, soit en s'en prenant au rapport de Smith.

Le principe des Centraides consiste à regrouper sous un seul nom, une seule organisation et en une seule campagne les sollicitations d'argent que font régulièrement divers organismes de bienfaisance et d'aide sociale. Aux États-Unis, comme au Canada, chaque Centraide est autonome dans sa ville ou sa région, que ce soit pour les méthodes de cueillette de fonds ou pour les critères d'attribution aux organismes. Il existe cependant, dans chaque pays, un organisme national qui vise à encourager la création de nouveaux Centraides ainsi qu'à fournir un support national pour les campagnes.

Aux États-Unis, David Smith a mené son enquête à plusieurs niveaux internes des United Ways, ce dans plusieurs régions. Tout n'a pas été pour le mieux; il a même dû promettre l'anonymat à des individus et organismes pour leur éviter d'éventuelles représailles. Il semble que la grande famille des institutions de charité n'aime pas trop les brebis galeuses.

Le but des United Ways, tel que l'a perçu Smith, est avant tout de ramasser plus d'argent d'année en année, sur la base de contributions de charité qui sont redistribuées à des organismes œuvrant dans les secteurs de la santé, du bien-être, de la récréation. Une partie de l'argent est gardée pour payer les frais administratifs et les coûts d'organisation des campagnes.

Ce que note Smith, c'est que tous les objectifs secondaires des Centraides sont subordonnés à celui de recueillir plus d'argent, ce qui les rend comparables à des entreprises commerciales. Leurs méthodes de fonctionnement, leur tendance à la centralisation ainsi que la forte présence d'hommes d'affaires à des postes de direction rendent le parallèle frappant.

Pour les méthodes de cueillette d'argent, il existe une volonté de délaissier de plus en plus le porte à porte de type

Ce système, selon le professeur du Boston College, engendre des pressions de la part de l'employeur, pressions qui vont de la discrimination dans la carrière de l'employé au sein de l'entreprise jusqu'à la menace de mise à pied pure et simple. Le chantage peut être également moral lorsqu'on persuade le salarié qu'il ferait preuve d'un égoïsme coupable en ne donnant pas pour aider son prochain dans le besoin. Un bon nombre donnent donc à cause de telles contraintes, ou tout simplement parce que ces contributions sont déductibles de l'impôt, argument qui est sans doute beaucoup plus valable pour les propriétaires d'entreprises, souvent à la recherche des moyens d'évasion fiscale.

L'attribution des fonds a également retenu l'attention de Smith, qui note que les organismes bénéficiaires changent peu. Ces institutions doivent être connues avantageusement sur la place locale ou au niveau national et ne pas avoir de but lucratif. En général, elles ne visent pas à apprendre à leurs bénéficiaires à compter sur eux-mêmes, se contentant de les maintenir dans un état de dépendance.



paroissial pour favoriser la contribution à la source: une personnalité locale influente convainc le propriétaire d'une compagnie ainsi que les responsables syndicaux d'autoriser et d'effectuer une déduction sur le chèque de paye des salariés de l'entreprise ou de l'institution. Chaque employé est invité à signer un papier autorisant son employeur à prélever quelques dollars sur son chèque de paye. La contribution mensuelle suggérée représente l'équivalent d'une heure de salaire.

Dès qu'un organisme est controversé, que son action ne rencontre pas l'approbation

générale, il a toutes les chances de voir sa subvention coupée ou refusée. Les cas les plus fréquents aux États-Unis sont le fait d'hommes d'affaires locaux, à mentalité conservatrice, qui font couper les fonds à des groupes dont l'action porte sur des questions de consommation. Ou alors, ce sont des leaders syndicaux qui interviennent contre les programmes destinés aux Noirs nécessiteux! La discrimination raciale est souvent accompagnée de discrimination religieuse, ethnique, d'âge et surtout de sexe, les femmes ne représentant pas grand-chose pour les United Ways américains.

Une telle étude, qui ne semble pas exister du côté canadien, pourrait donner des résultats similaires, encore que la situation des Centraides québécois paraisse différente. Tandis qu'on y retrouve la tendance à la déduction à la source, de préférence aux contributions paroissiales, professionnelles et corporatives (industries et commerces), il semble y exister une plus grande démocratie, les organismes receveurs ayant parfois leur mot à dire au niveau des attributions de fonds, comme c'est le cas notamment à Sherbrooke.

Ce ne sont plus seulement les handicapés, les vieillards, les clubs de loisir qui bénéficient des campagnes d'automne de Centraide au Québec. Les groupes dits «populaires» et parfois de pression, s'ils ne dépassent pas certaines limites, accèdent à la manne puisque bien des services sociaux et de santé sont maintenant donnés par des organismes gouvernementaux.

Selon certaines personnes œuvrant dans le milieu, il reste que l'Église catholique et les milieux d'affaires ont encore plus qu'un œil sur la quinzaine de Centraides québécois. Quant à la notion de taxe «volontaire», elle est bien présente et se manifeste même parfois ouvertement quand un Centraide comme celui de Québec crée de sa propre initiative des institutions qui fournissent des services, une garderie à Expo-Québec par exemple, et qui sont la responsabilité de la municipalité.

LA FORÊT POTAGÈRE

Quand agriculture et foresterie
s'intègrent en une harmonieuse mise en valeur des sols



par Jean-Marc Fleury

Il y a environ une dizaine de milliers d'années, probablement en plusieurs endroits à la fois, des hommes imaginaient l'agriculture, sans doute la plus importante des inventions humaines. L'agriculture a permis la naissance des civilisations mais, en même temps, elle sonnait le glas de la sylvie. «Les forêts précèdent les hommes, disait Voltaire, les déserts les suivent».

Aujourd'hui, après toutes ces années de défrichage sauvage et d'agriculture anti-arbres, une poignée de scientifiques, réunis dans un tout nouveau Conseil international de recherche en agroforesterie (ICRAF), veulent réconcilier l'agriculture avec la plus grosse chose vivante, l'arbre.

Ce n'est pas impunément que les agriculteurs ont débroussaillé une grande partie des forêts terrestres. Bien sûr, grâce aux techniques de l'agriculture moderne, certaines terres de Hollande, d'Amérique et d'Asie produisent plus de 15 tonnes d'aliments à l'hectare. Par contre, les sols n'ont souvent perdu leur couvert forestier qu'au prix de dommages irréparables. Sur tous les continents, l'élimination des arbres a provoqué des érosions catastrophiques, parfois suicidaires pour des civilisations entières. La déforestation des collines de la Mésopotamie a fait dégringoler au fond des vallées un sol précaire, engorgeant les canaux d'irrigation qui avaient fait la gloire de Babylone. En Chine, le Houang-Ho (fleuve Jaune) arrache chaque année 500 millions de mètres cubes de terre à son bassin. Le vent aussi se met de la partie. Au cours d'une seule tempête, en 1934, 300 millions de tonnes de terre des fertiles plaines de l'Ouest américain sont parties en poussière. Pendant plusieurs jours, cette année-là, les New-Yorkais respirèrent une fraction des meilleurs champs de leur pays.

Malgré tout, à force d'efforts et d'ingéniosité, les hommes ont créé le «grenier à blé» nord-américain et le «bol de riz» thaïlandais, même si dans ces régions privilégiées la lutte contre l'érosion se poursuit sans cesse. Depuis quelques années, par exemple, les fermiers américains tentent d'éliminer les labours. Ils sèment directement entre les tiges fraîchement coupées et luttent contre les plantes indésirables par un recours massif aux herbicides. N'étant plus privé en aucun moment de l'abri végétal, le sol résiste mieux aux érosions pluviale et éolienne.

L'agriculture telle que nous la connaissons maintenant peut finalement être pratiquée sur seulement 11 pour cent des terres émergées. D'un autre côté, le tiers des terres du globe n'offre aucun potentiel agricole, même dans l'hypothèse de progrès technologiques importants.

UNE SURVIE QUI DÉPEND DES ARBRES

Entre ces deux extrêmes se trouvent la majorité des sols terrestres. S'ils sont exclus de l'ensemble des surfaces agricoles, c'est en grande partie parce que le tracteur ne peut y circuler. Pourtant, qu'il s'agisse des pentes rocailleuses des Andes, des sols lessivés d'Asie, des savanes du Sahel africain ou des marécages de l'Amazonie, la vie y existe et leur diversité n'a d'égale que la variété de leur flore et de leur faune. Mais l'agriculture telle que nous la connaissons ne peut être pratiquée sur ces zones; encore dans notre siècle, agriculture demeure synonyme de terre arable.

Il y a donc environ 56 pour cent des sols terrestres favorables à la vie, mais où aucune forme d'Agriculture moderne n'est mise en œuvre parce qu'ils sont trop en pente, trop rocailloux, trop fragiles, trop secs ou trop humides.

En Amérique latine et en Asie, de nombreux petits agriculteurs, débordant des plaines surpeuplées, se sont lancés à l'assaut des montagnes qu'ils dépouillent de leurs arbres. Sans la protection de la forêt, le peu de terre fertile est rapidement emporté, laissant apparaître des surfaces rocailleuses ingrates. À cause de leurs caractéristiques inappropriées, les méthodes culturales actuelles sont en train de conduire la colonisation des montagnes de la Cordillère des Andes et du massif de l'Himalaya vers un cul-de-sac.

Un peu partout, dans les pays tropicaux, certains sols se dégradent rapidement lorsqu'ils sont privés de leurs arbres. D'abord, les rayons du soleil rôtissent les bactéries de la couche d'humus, interrompant le recyclage des débris organiques, puis les averses tropicales prennent la relève et lessivent ces sols trop fragiles. La surface des terres ferrallitiques, par exemple, s'enrichit trop en oxydes de fer et en alumine parce que la pluie entraîne les silices et les bases vers le bas. Seules les profondes racines des grands arbres empêchent un déséquilibre complet en pompant sans cesse les substances fertilisantes redonnées au sol lors de la chute des feuilles.

Du Maroc au Pakistan s'étendent quelque 70 millions d'hectares de terres arides et semi-arides. Leur productivité, déjà très faible, va en diminuant. Les chèvres et les feux de brousse détruisent les arbres en bordure du désert. Ensuite, le vent emporte au-dessus de l'Afrique les particules fines du sol, essentielles à sa fertilité et à sa cohésion. Là aussi les arbres peuvent protéger les terres agricoles si on les plante en brise-vent.

Enfin, sur des centaines de kilomètres de côte tropicale, le flux et le reflux des marées créent le micro-environnement unique des mangroves. Dans cette zone, les racines des palétuviers, exposées à marée basse, forment un enchevêtrement



Se nourrir des arbres

Les chèvres ont découvert l'agriculture «aérienne» depuis longtemps.

L. Roche



inextricable où vivent huîtres et poissons, mais on commence à peine à créer des aménagements agricoles afin d'exploiter ce milieu débordant de vie.

Dans toutes ces zones, pentes, sols ferrallitiques, zones arides et marécages, végétaux et animaux dépendent de l'arbre pour leur survie. L'idée s'impose à plusieurs qu'une agriculture conçue à partir de l'arbre permettrait de faire contribuer ces terres marginales à la production alimentaire mondiale. D'ailleurs, même sur les sols tropicaux arables, l'agriculture traditionnelle rencontre souvent des difficultés insurmontables.

UNE AGRICULTURE FORESTIÈRE

En Côte-d'Ivoire, par exemple, on a observé des pertes de 90 tonnes de terre à l'hectare sur des plantations récemment défrichées. Pour l'Afrique, la moyenne annuelle de sol emporté par les érosions pluviale et éolienne atteint 2 500 tonnes par kilomètre carré. Le professeur Bede Okigbo, de l'Institut international d'agriculture tropicale, au Nigeria, a travaillé pendant des années à chercher des moyens pour protéger les sols tropicaux. Pendant quelque temps, il a cru avoir trouvé la solution avec le paillage qui réduit les pertes en terre à un chiffre comparable aux pertes mesurées sous couvert forestier. Malheureusement, cette solution devient prohibitive à grande échelle puisqu'il faut 2 000 mètres cubes de paille pour revêtir un seul hectare d'une couche de 20 centimètres d'épaisseur. Finalement, Bede Okigbo a trouvé une solution en s'inspirant des pratiques des agriculteurs sans doute les plus dépourvus de la planète.

Disposant de leurs seuls bras, de nombreux petits agriculteurs des pays tropicaux pratiquent une sorte d'agriculture «forestière». Sans même songer à s'attaquer aux grands arbres, ils défrichent des clairières en brûlant les herbes et les arbustes dont les cendres servent d'engrais. Leurs champs ressemblent à des morceaux de forêt mal domestiqués où plants de maïs, de sorgho et de riz voisinent pêle-mêle avec les arbres. Pour eux, qui ne disposent même pas d'un animal de traction, la nécessité de contourner les troncs ne pose pas de problème majeur. De fait, les arbres protègent les champs de l'érosion et du soleil excessif, un peu comme l'agriculture sans labour ralentit l'érosion. Par contre, plus ces agriculteurs itinérants réussissent à brûler d'arbres de leurs champs, ce qui produit plus d'engrais, plus les sols ainsi défrichés risquent de se dégrader.

Le professeur Okigbo ne pouvait proposer un retour à la forêt, il a donc suggéré que la forêt prenne la route des champs. En introduisant des arbres dans ses champs, il a en effet constaté qu'ils protégeaient l'intégrité des sols mieux que tous les autres moyens déjà essayés.

Leur ombre conserve l'humidité de l'humus, leurs branches retiennent le vent et leurs racines maintiennent en place les particules du sol. D'autres chercheurs sont arrivés à la même conclusion que le prof. Okigbo et s'entendent maintenant pour dire que l'arbre devrait jouer un rôle capital dans l'agriculture tropicale.

Déjà, en Afrique, certains avaient tenté de réintroduire plus rapidement et systématiquement les arbres dans l'agriculture sur brûlis, car lorsque cette agriculture est pratiquée sans laisser suffisamment de temps à la forêt pour se régénérer, les terres en pâtissent. Dix millions d'hectares de forêt tropicale se perdent ainsi chaque année. Dans le cadre d'une de ces associations, la méthode Taungya, le fermier cultive pendant deux ou trois ans, puis il plante des arbres vers la deuxième ou troisième année, souvent en même temps que ses dernières semences. Les jeunes arbres sont donc déjà prêts à prendre la relève lorsque la culture cesse, empêchant certaines mauvaises herbes d'envahir les terres et les protégeant contre l'érosion. Au Zaïre, des cultivateurs ont associé la culture du bananier sur bandes alternées avec des rangs d'arbres à croissance rapide. Mais certains ont trouvé que ces méthodes agro-sylvicoles n'offraient pas des rendements élevés.

Aujourd'hui, d'autres chercheurs prennent la relève et affirment que l'association de la sylviculture aux cultures et à l'élevage demeure un préalable essentiel pour la mise en valeur de milliards d'hectares de terres tropicales. Il s'agit de la seule façon de préserver, tout en la domestiquant, la forêt tropicale dont le rôle capital dans l'écosystème terrestre ne cesse d'être démontré. En fait, ce sera, sur 2,5 milliards d'hectares, l'agroforesterie ou rien.

UNE AGRICULTURE EN ÉTAGES

Non seulement les arbres survivent dans les zones climatiques extrêmes, mais ils supportent la vie tout autour d'eux. Une connaissance plus poussée des effets bénéfiques des arbres à l'intérieur d'un écosystème servira de pierre angulaire à la nouvelle agriculture sylvicole. Déjà on sait que les parties aériennes des arbres contrôlent très efficacement l'énergie cinétique des pluies. Cette énergie exerce un effet mécanique très important puisqu'on calcule qu'une averse de 100 millimètres soulève jusqu'à 300 tonnes de sol à l'hectare. À l'autre extrémité de l'arbre, les parties radicales fixent le sol en profondeur. Sur de grandes surfaces horizontales tropicales, le couvert forestier semble être le meilleur moyen de supprimer l'érosion et de conserver la matière organique; sur les pentes, il s'avère tout simplement indispensable.

Dans les sols fragiles de type ferrallitique, la chute du feuillage réintroduit



G. Poulsen

De futurs champs

Environ 3,5 milliards d'hectares des Tropiques sont consacrés à l'agriculture sur brûlis, pratiquée par 200 millions de personnes.





J.-M. Fleury

Pour acclimater les tomates

Des expériences se poursuivent sur la croissance des tomates à l'ombre d'une couverture de languettes simulant l'ombrage des cocotiers, à l'Université des Philippines à Los Banos.

constamment à la surface le potassium, le phosphore et l'azote qui seraient drainés hors de portée des céréales et des légumes. Certaines espèces d'arbres, en association avec la bactérie *rhizobium*, ont la propriété de fixer l'azote de l'air, tout comme le trèfle et la luzerne. De plus, dans un système agroforestier, les racines des diverses plantes occupent différentes profondeurs, d'où une meilleure utilisation des éléments nutritifs. On a même remarqué que les racines de plantes différentes s'entremêlent souvent très étroitement, contrairement aux racines de plantes semblables qui se disputent les mêmes substances. Le panache des arbres contribue lui aussi à capter une part importante des aérosols fertilisants en suspension dans l'air. La végétation peut puiser ainsi jusqu'à 30 pour cent des sels nutritifs dont elle a besoin.

Dans les régions arides, les arbres vont chercher très profondément l'eau assurant leur survie et celle des végétaux et des animaux voisins. Le feuillage des tamarugos (*Prosopis tamarugo*), par exemple, peut alimenter entre dix et vingt bêtes à l'hectare, dans des régions où il tombe moins de 100 mm de pluie par année. Dans l'environnement totalement différent des mangroves, les palétuviers sont de la même façon à la source de tout un écosystème.

Enfin, tout comme les racines étagées augmentent le taux d'utilisation des éléments nutritifs du sol, l'étroit agencement du feuillage des arbres et des plantes cultivées à leur ombre favorise un meilleur captage de l'énergie solaire. En ayant recours à des espèces judicieusement choisies, on pourrait emmagasiner de 1 à 1,5 pour cent de l'énergie solaire en énergie alimentaire au lieu des 0,05 à 0,2 pour cent actuels transformés par la forêt tropicale sauvage. Du point de vue économique, un ensemble cultural combinant plantes annuelles et plantes vivaces devrait aussi offrir des revenus accrus et plus continus.

DES ARBRES GARDE-MANGER

Les arbres eux-mêmes constituent un premier apport substantiel d'un aménagement agroforestier. La récolte des troncs d'arbres pour les besoins en bois de chauffage et en bois de construction peut s'échelonner sur plusieurs années. Sur les hauts plateaux, entre 2 000 et 3 000 mètres, l'alder (*Alnus jorullensis*) fournit annuellement une dizaine de mètres cubes de bois à l'hectare. Son introduction en Amérique latine a déjà permis de multiplier par huit l'approvisionnement en feuillage fourrager de certaines régions. Seulement trois ans après leur plantation, les *Leucaena*, sorte d'arbres-miracle, fournissent 33 mètres cubes de bois par année par hectare. L'introduction de tels arbres pourrait faire en sorte que le rendement en bois

des forêts tropicales dépasse un jour celui des forêts tempérées; il est aujourd'hui environ deux fois plus faible.

En agroforesterie, les arbres deviennent aussi d'importantes sources d'engrais et de fourrage. Un seul hectare de *Leucaena* produit jusqu'à 90 tonnes de feuilles par année, l'équivalent de 23 tonnes du meilleur foin. En enfouissant ces feuilles dans le sol, on dispose alors d'un engrais vert contenant 600 kilogrammes d'azote, 500 kg de potasse et 200 kg de phosphore. Sur les sols rocailleux et sablonneux, l'algoroba (*Prosopis chilensis*) apporte quatre tonnes de gousses comestibles à l'hectare dont la valeur alimentaire se compare à celle de l'orge. En Asie et en Afrique, les *Parkia* fournissent, pour la consommation humaine, des fèves contenant 26 pour cent de protéines tandis que leurs feuilles peuvent alimenter le bétail. Quant aux cocotiers, bananiers et palmiers, ils ne représentent qu'une petite fraction des arbres tropicaux dont les fruits sont comestibles. Jusqu'aux sèves qui ont du potentiel, dont celle de l'*Acacia senegal*, source de la gomme arabique utilisée comme liant dans les médicaments et les bonbons. Il va sans dire qu'une utilisation plus rationnelle et plus poussée des produits de l'arbre apporterait une plus grande variété de denrées sur notre table.

UNE COMBINAISON DÉJÀ EXPÉRIMENTÉE

Pour nombre de cultivateurs, dans les tropiques, l'agroforesterie signifiera simplement une systématisation de leurs pratiques culturales; il y a longtemps qu'ils ont reconnu l'avantage de combiner la sylviculture à leurs cultures et leurs élevages. À la bordure des déserts, beaucoup savent que le seul endroit où il vaut la peine de cultiver un jardin se trouve à l'ombre d'un arbre; sans ce dernier, il ne saurait y avoir de jardin. En Inde, les *Prosopis*, arbres qui survivent aux pires sécheresses — et dans des sols très pauvres — deviennent la seule source de fourrage vert lorsque l'herbe des prairies vient à manquer. Or, c'est justement au maximum de la saison sèche que les feuilles de *Prosopis* sont les plus riches en protéines. Les éleveurs de l'Inde en nourrissent leurs bêtes en élaguant cette espèce d'arbres et quelques autres. Les girafes, chameaux et chèvres connaissent aussi la valeur du feuillage depuis longtemps, s'en réservant chacun un étage. D'autres espèces, les *Acacias* en particulier, demeurent souvent les seules espèces feuillues pendant les longues saisons sèches du Sahel.

Aux Philippines, les mangroves occupent 500 000 hectares de rives d'estuaires et de côtes. En quelques endroits, des villageois y taillent des éclaircies qu'ils aménagent en étangs d'élevage du poisson blanc. Tout autour, les branches des palé-

tuviers abritent les insectes dont beaucoup finissent dans la gueule des occupants de l'étang. Ainsi, que ce soit dans des déserts ou des marécages, les arbres permettent de domestiquer les extrêmes.

Depuis longtemps, un peu partout dans le monde, se pratiquent divers types d'aménagements agroforestiers. En Indonésie, de nombreuses familles pauvres cultivent de petits jardins où s'entassent, légumes, racines, et troncs d'arbres fruitiers. En Inde et en Chine, en revanche, on trouve l'une des gestions agroforestières des plus sophistiquées: l'agriculture Tasar, une forme d'élevage du ver à soie. Alors qu'en Occident, il faut couper les feuilles de murier pour en nourrir les vers; dans l'agriculture Tasar, on laisse les larves se développer directement sur divers arbres tropicaux. L'intégration agroforestière finale se fait lorsqu'on retire la larve de son cocon de soie et qu'on la donne à des poissons élevés dans des étangs. Ici, l'arbre se trouve donc à la source de deux élevages fort différents.

UNE AGRICULTURE CÉRÉBRALE

Pourtant, malgré ses promesses, l'agroforesterie n'est pas sans présenter des problèmes. Elle s'avère complexe, exige un apport en main-d'œuvre élevé et prend du temps avant de produire des revenus. Mais ces objections ne sont pas si graves. D'abord, pour ce qui est d'une mise en valeur plus lente des terres, John Bene, conseiller spécial pour ce qui touche les recherches en foresterie, au Centre de recherches pour le développement international, à Ottawa, répond qu'il existe des arbres à croissance ultrarapide, à preuve le *Leucaena* qui s'orne de gousses comestibles à peine huit mois après avoir été planté et l'eucalyptus du Brésil prêt à partir pour l'usine de pâtes et papiers à cinq ans. Quant à sa complexité, elle permet à l'agroforesterie d'offrir un débouché à l'abondante main-d'œuvre des pays tropicaux.

M. Edwin Price, économiste à l'Institut international de recherche sur le riz, aux Philippines, affirme de son côté que la mise en valeur des terres des tropiques ne peut se faire sans une abondante main-d'œuvre. Après plusieurs années d'activités en Asie du Sud-Est, M. Price se dit frappé par l'extrême diversité des sols, des climats et des espèces végétales et animales. La mise en valeur de milieux si complexes, selon cet économiste, est beaucoup plus compliquée à réaliser que celle des plaines nord-américaines. «Le cultivateur asiatique, dit-il, doit prendre une multitude de décisions à cause des nombreux facteurs pédologiques, climatiques et économiques en jeu. La gestion de son tropical exige une plus grande activité intellectuelle. Et, de conclure l'économiste, contrairement à ceux qui disent que le morcellement des terres a été provoqué par l'accroissement démo-



J.-M. Fleury

graphique, je crois plutôt qu'il était inévitable et que le sol avait besoin de populations nombreuses.» M. Price présente sa suggestion comme une simple hypothèse, mais s'il avait raison, l'agroforesterie s'intégrerait donc parfaitement dans le contexte des pays tropicaux. De son côté, M. Bene affirme que dans ces pays, l'agroforesterie produira certainement plus que l'agriculture conventionnelle sur les seules terres arables.

Il reste quand même beaucoup à faire; l'agroforesterie moderne n'en est qu'à ses premiers balbutiements. Certains chercheurs ont déjà commencé des études agroforestières — des chercheurs indiens ont calculé la densité optimale d'arbres dans les savanes afin que l'addition du feuillage des arbres et des herbes fourragères donne la plus grande quantité de fourrage — mais il faut rassembler les connaissances et lancer de nouvelles études plus systématiques. C'est pourquoi le Centre de recherches pour le développement international a eu la mission de mettre sur pied un Conseil international de recherche en agroforesterie. M. Bene, qui a été le principal moteur derrière la création de l'ICRAF, se dit confiant que les méthodes de l'agroforesterie contribueront à mettre en valeur d'immenses zones marginales, dont les régions menacées par la désertification des rives du Sahara ou des flancs de l'Himalaya.

L'AGROFORESTERIE ICI

Pour M. Bene, l'agroforesterie s'impose comme seul moyen de sauver les deux milliards de forêts tropicales, mais peut-

Du maïs et du riz

Le champ de maïs et de riz d'un agriculteur itinérant dans l'État de Sarawak, Malysia orientale, dans la partie septentrionale de l'île de Bornéo.



G. Poulsen

Un apport mutuel

À l'Institut international d'agriculture tropicale d'Ibadan, Nigeria, on étudie l'aménagement agroforestier d'ignames croissant le long des fûts de *Leucæna*.

elle quelque chose ici? Au Canada, elle a déjà fait quelques pas. Devant l'urgence de renouveler les forêts canadiennes, dont l'exploitation a servi d'assise au développement économique du pays, la compagnie Domtar a entrepris une expérience en Ontario. Dans cette province, on compte environ un million d'hectares de terres inondées chaque printemps où il est impossible de pratiquer l'agriculture traditionnelle. La compagnie expérimente sur ces terres un aménagement agroforestier comportant des rangées de peupliers à croissance rapide — pour la pâte — entre lesquelles sont semés des courges, des radis et des choux. Ces légumes, semés juste après le retrait des eaux, rentabilisent la culture du peuplier à pâte. On tente même d'intégrer l'élevage en nourrissant le bétail avec les feuilles des arbres.

Il va sans dire que le besoin en bois et les nouvelles vocations proposées aux arbres qui deviendraient sources de méthanol, le plus simple ersatz du pétrole, et source de bois pour d'éventuelles centrales sylvo-électriques, militent en faveur de la sylviculture. Mais comment rentabiliser une telle pratique? L'agroforesterie apporte certainement d'excellents éléments de réponse.

Présentement, il n'existe aucun projet agroforestier québécois. Pourtant la forêt demeure la principale industrie et il y a sans aucun doute des leçons utiles dans la philosophie de l'agroforesterie. «Au Québec, fait remarquer M. Bene, les arbres le long des routes n'ont qu'une utilité ornementale. En Finlande, pays tout aussi rigoureux, vous ne voyez pas semblable gaspillage. En plus de décorer, les arbres d'ornement produisent inévitablement des fruits ou des bois utiles. Souvent, on utilise même l'espace entre eux pour cultiver des pommes de terre».

Enfin, M. Bene affirme que si les statistiques sur les pays tropicaux étaient plus détaillées, elles démontreraient que dans ces régions les méthodes agroforestières produisent probablement déjà plus que l'agriculture classique. N'y aurait-il pas moyen, ici, de tirer des arbres plus que du bois et du sirop d'érable?

Pour en lire plus

J.G. Bene, H.W. Beall et A. Côté, *Les arbres dans l'aménagement des terres sous les tropiques: une solution à la faim*, Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, IDRC-084f

H. Rae Grinnell, *A Study of Agri-Silviculture Potential in West Africa*, Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, octobre 1977

C. Sanger, G. Lessard, Gunnar Poulsen, *Des arbres pour les hommes*, Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, 1978, IDRC-094f

LE MARCHÉ COMMUN DES BACTÉRIES

Loin de jurer
de leur merveilleuse liberté d'unicellulaires,
les bactéries constitueraient un immense
organisme planétaire

par Pierre Sormany

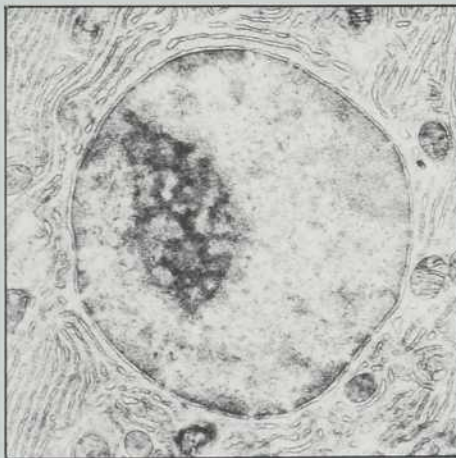
La bactérie *Serratia marcescens*, vous connaissez?

Probablement pas, répondra la plupart d'entre vous, sauf si vous avez lu, dans vos manuels d'histoire religieuse, des anecdotes au sujet des «hosties sanglantes». Car cette bactérie développait parfois ses colonies sur ces fragments de pain, les maculant de taches d'un rouge très vif.

En médecine, elle était à peu près inconnue et jusqu'en 1902, elle n'était pas pathogène. Aujourd'hui, par contre, les méningites provoquées par cette bactérie rouge ne sont plus exceptionnelles. En pisciculture, on l'associe à diverses pathologies. C'est surtout comme responsable occasionnel de mammites bovines qu'elle préoccupe depuis peu la médecine vétérinaire.

En fait, son cas n'est pas isolé. De nombreux unicellulaires parasites, considérés hier encore comme inoffensifs, se révèlent occasionnellement comme source d'infection. Ironie du sort ou vengeance de la nature, c'est le plus souvent l'introduction même des antibiotiques qui aura transformé ces locataires inoffensifs du corps humain ou animal en véritables malfaiteurs. Car en éliminant une bactérie qui, hier encore, envahissait l'organisme, nos armes chimiques laissent la place libre pour d'autres agents qui leur sont moins vulnérables, mais qui n'avaient jusque-là jamais eu la «chance» de montrer les dents. C'est ainsi qu'en éliminant les streptocoques, premiers responsables des infections mammaires, les antibiotiques ont ouvert la voie aux staphylocoques, aux pseudomonas, ou aux levures anodines. Les infections sont aussi graves, mais les antibiotiques moins efficaces!

Mais dans le cas de notre *Serratia marcescens*, la «nouvelle pathogénicité» a précédé l'introduction des antibiotiques. Alors? Une seule explication possible: la bactérie avait, au début du siècle, subi une mutation. Et c'est la variété mutante qui, peu à peu, s'est répandue.



Des chromosomes prisonniers

Dans les cellules eucaryotes, telles les cellules végétales ou animales, les chromosomes sont inclus dans un noyau limité par une membrane, rendant ainsi impossible les contacts entre l'ADN et l'extérieur.

Une forte proportion des gènes des eucaryotes demeureront muets, ne coderont aucune protéine de toute la vie de la cellule.

UN AGENT DOUBLE COMME LOCATAIRE

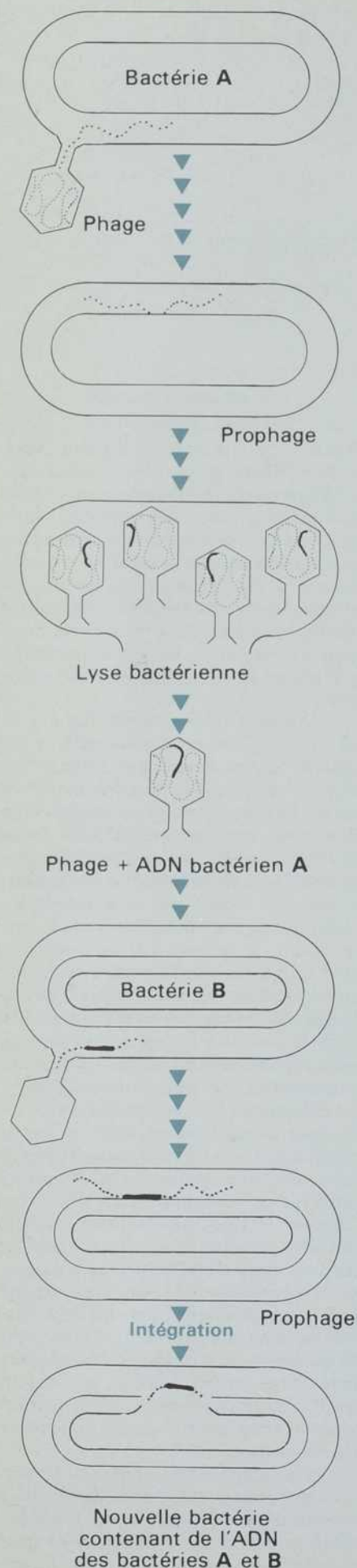
Heureusement pour nous, la pénétration de ce nouveau gêneur dans «l'écologie bactérienne» de l'homme fut plutôt lente. On trouve par contre des bactéries beaucoup mieux adaptées à cet environnement privilégié que constitue le corps humain. C'est le cas, par exemple, de cette inoffensive bactérie du tube digestif, *Escherichia coli*, dont chacun de nous porte en moyenne plus d'exemplaires qu'il n'a de cellules dans tout son organisme!

Inoffensive? Pas toujours. Car *E. coli* est aussi la bactérie douée de la vie sexuelle la plus développée, c'est-à-dire celle qui échange le plus fréquemment des gènes avec ses voisines. Et pas seulement avec ses semblables! Une étude récente, faite à l'occasion d'une épidémie de choléra au Bangladesh, a montré que la maladie n'était pas due au vibron cholérique, mais à notre familière *E. coli*. La raison: la toxicité de cette maladie vient d'une substance chimique libérée par le vibron; or, cette substance est «codée» par un fragment génétique séparé du chromosome principal du bacille, fragment baptisé «plasmide Khi». Ce sont ces plasmides qui, par sexualité bactérienne, ont été transférés à nos inoffensifs *E. coli*.

Voilà une situation pour le moins redoutable. Cette bactérie est si fréquente dans notre environnement, si adaptée à cette niche écologique que constitue l'ensemble des mammifères, que la moindre bouffée d'air ou, surtout, le moindre verre d'eau contribuent à assurer le repeuplement d'un tube digestif d'où les antibiotiques l'auraient temporairement exclue. Si des *E. coli* porteurs du plasmide Khi devaient se répandre dans notre environnement, notre inoffensif locataire deviendrait un dangereux agent double contre lequel il faudrait désormais lutter.

Certes, cette lutte ne poserait aujourd'hui guère de problème *E. coli* résistant mal aux antibiotiques. Mais ce n'est que partie remise car, en raison de la forte sexualité, elle est aussi la bactérie qui

Transduction



acquiert le plus rapidement la résistance aux antibiotiques introduits par l'homme.

UNE HISTOIRE DE BLENNORRAGIE

Ainsi, il a fallu plus de 25 ans avant que le gonocoque, cette bactérie responsable de la blennorragie (une maladie transmise sexuellement), ne parvienne à recevoir de quelqu'autre bactérie cet autre plasmide responsable de la fabrication de la pénicillinase, enzyme qui dégrade le plus ancien de nos antibiotiques. Désormais, on rencontre de plus en plus fréquemment des blennorragies résistantes à ce produit. Mais la progression est encore lente, puisqu'en trois ans, le gonocoque résistant n'est associé qu'à 15 pour cent des pathologies... et qu'on peut encore en venir à bout en ayant recours à d'autres antibiotiques.

Par contre, dans le cas de notre *E. coli* domestique, ou des autres bacilles du tube digestif, ces processus d'échange sont nettement accélérés. Quelques années suffisent en général pour que la résistance à un nouvel antibiotique fasse son apparition en un point quelconque du globe, et il faut alors deux ou trois ans à peine pour que la bactérie résistante soit responsable de la majorité des infections. Or, ce phénomène est cumulatif. Les bactériologues ont pu mettre en évidence l'existence de plasmides qui transfèrent, d'un seul coup, la résistance à trois, quatre ou cinq antibiotiques différents.

Certes, toutes les bactéries ne sont pas encore ainsi équipées. Mais à chaque fois qu'à la faveur d'une médication réussie, nous éliminons d'un organisme les bactéries vulnérables, les quelques individus précédemment surprotégés prennent alors toute la place. Désormais, ils seront des milliards et des milliards. Ces individus se répandront dans l'environnement physique pour ensuite s'implanter dans d'autres organismes.

En outre, tout au long de leur discrète invasion, ils auront aussi communiqué à d'autres bactéries leur résistance multiple. Longtemps, les scientifiques ont cru que ce mécanisme d'échange interbactérien était plutôt exceptionnel. C'est vrai qu'il ne survient en moyenne que chez un individu par million par seconde. Comme on peut trouver jusqu'à plusieurs centaines de millions de bactéries dans un millilitre d'humus ou de matière fécale, ce rythme lent apparaît nettement suffisamment pour assurer une progression rapide du précieux plasmide.

LE MARCHÉ COMMUN DES BACTÉRIES

Ce mécanisme d'échange de plasmides n'est pas le seul qui permette aux bactéries de partager leur gènes. Dès 1928, un chercheur nommé Griffith avait démontré qu'en injectant à des souris des pneumocoques de type II vivants, non virulents, et

des pneumocoques de type III tués, mais autrefois virulents, les animaux succombaient à une septicémie mortelle. Il fallut attendre jusqu'en 1944 pour avoir l'explication de ce phénomène: les pneumocoques non virulents se nourrissaient des restes des autres pneumocoques injectés en même temps. Parmi ces restes, des fragments d'ADN pouvaient transporter l'information génétique d'une souche à l'autre. On sait aujourd'hui que ce transfert suppose qu'il y a, entre les deux bactéries, une certaine zone de ressemblance dans les molécules d'ADN où le fragment nouveau venu peut alors facilement s'intégrer.

Cette «transformation» de l'ADN ne se fait pas qu'en présence de bactéries préalablement tuées. Dans certains cas, les plasmides impliqués dans la sexualité interbactérienne s'accrochent à un fragment d'ADN qu'ils entraînent avec eux dans leur circulation trans-bactérienne.

Le mécanisme le plus saisissant est sans nul doute celui qui implique les virus. Pour beaucoup de biologistes, ces petits êtres constituent une véritable énigme (voir *Québec Science*, janvier 1977 «L'énigme des virus», page 28). Leur simplicité morphologique (un fragment d'acide nucléique (ADN ou ARN) entouré d'une ou plusieurs gaines protéiques ou lipidiques, avec parfois quelques enzymes très simples) a fait croire à plusieurs qu'ils pourraient être les précurseurs de la vie, apparus sur terre avant les premières cellules. Mais ces virus ne possèdent pas de vie propre. Incapables d'évoluer, de se reproduire, de se modifier, ils seraient demeurés inertes des millions d'années, faute de cellules où s'implanter. Pour contourner cet obstacle, on a aussi présenté les virus comme le produit de la dégénérescence parasitaire d'anciennes cellules simples. Sans être démentie, cette théorie semble de moins en moins populaire.

Toutefois, l'analogie de forme entre les plasmides bactériens et certains virus permet plutôt de considérer ceux-ci, en fin de compte, comme un «organe sexuel» bactérien. Certains fragments d'ADN cellulaire, séparés du chromosome principal, seraient ainsi enveloppés d'une capsule protectrice et parfois dotés de mécanismes d'implantation plus complexes, puis libérés dans l'environnement extra-cellulaire, soit par bourgeonnement (le mécanisme le plus fréquent), soit par éclatement de la bactérie (ce qu'on appelle lyse bactérienne).

Dans de nombreux cas, l'infection d'une bactérie par un virus non virulent confère à celle-ci des propriétés additionnelles (tout comme c'est le cas avec les plasmides). Ainsi, la bacille diphtérique ne produit la toxine responsable de la maladie que si elle est habitée par un ADN viral à l'état latent. C'est aussi le cas de plusieurs autres toxines d'importance

médicale.

Dans certains cas, toutefois, ces fragments viraux habitant une cellule bactérienne deviennent virulents. Au lieu de se reproduire très lentement, au rythme du métabolisme cellulaire et à mesure que celle-ci se subdivise, ces virus hyperactifs se multiplient alors jusqu'à l'éclatement de la cellule et sont libérés par centaines dans l'environnement.

Parmi ces centaines de virus, de nombreuses enveloppes, au lieu de contenir une réplique du génome viral, ont simplement encapsulé des fragments du chromosome principal de la bactérie éclatée. Dans cette optique, la lyse bactérienne peut être vue comme un mécanisme par lequel une bactérie «sème à tous vents» ses propres gènes.

Échanges de plasmides, infections virales, transduction d'ADN par sexualité ou par lyse bactérienne, suivie d'une transformation de la cellule réceptrice, voilà donc autant de mécanismes par lesquels toute bactérie, quelle qu'elle soit, semble susceptible tôt ou tard d'être modifiée, enrichie, à même ce «marché commun génétique» que constitue la gènte bactérienne.

UN ORGANISME PLANÉTAIRE

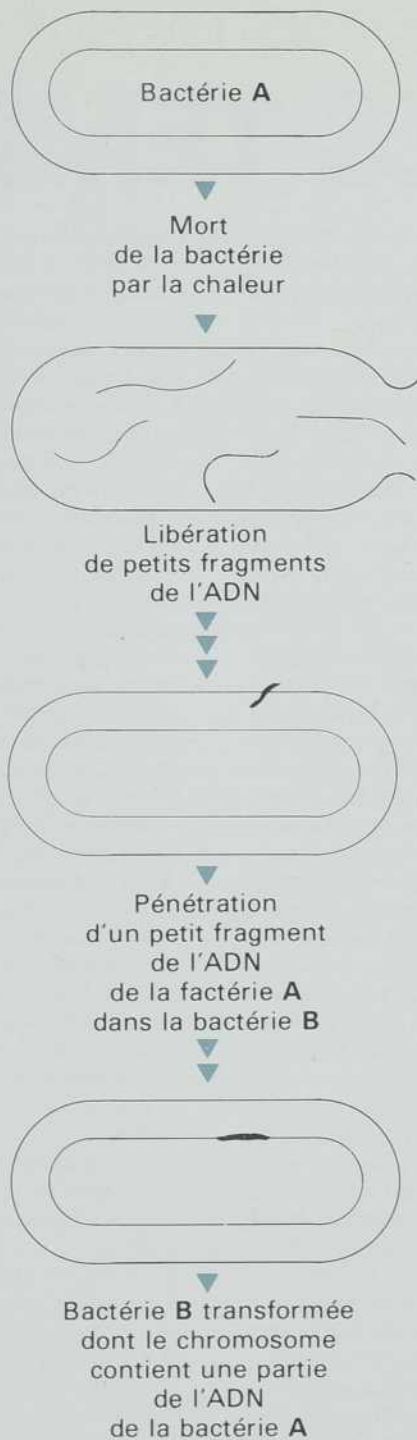
La prise de conscience de ces réalités force aujourd'hui les microbiologistes à repenser complètement leur approche de la bactériologie. Formés à l'école de la biologie descriptive, qui cherchait à classer tous les êtres vivants en espèces (selon leur capacité de se reproduire entre eux) puis en familles, groupes ou autres catégories (selon leurs ressemblances morphologiques), les premiers microbiologistes ont donc cherché à appliquer le même type de classification aux bactéries. Toutefois, dès qu'il est «permis» à une cellule bactérienne d'échanger du matériel génétique avec ses voisines, fussent-elles classées dans des espèces différentes, la frontière entre ces espèces devient une zone floue, peuplée de millions d'individus intermédiaires!

En septembre 1976, dans la *Revue canadienne de biologie*, deux microbiologistes de la faculté de médecine de l'Université de Montréal publiaient un manifeste visant à redéfinir, à la lumière de ces données, ce que pourrait être une «nouvelle bactériologie».

Pour MM. Sorin Sonea et Maurice Panisset, trois caractéristiques fondamentales distinguent d'abord les bactéries de tous les autres êtres: l'absence, au cœur de la cellule, d'un noyau comme celui dans lequel sont regroupés les gènes des cellules supérieures (eucaryotes); la petite taille de l'ADN bactérien; enfin, la taille réduite de la bactérie elle-même.

La première caractéristique est sans doute la plus importante, puisque c'est cette liberté de mouvement de l'ADN

Transformation



bactérien dans le cytoplasme qui rend possibles les mécanismes d'échange décrits précédemment. Dans les cellules eucaryotes au contraire, le fait que l'ADN soit protégé par un noyau rend impossibles de tels contacts avec l'extérieur. Ainsi isolé, le génome d'un individu apparaît «fixé» dans le temps, et ce phénomène est à l'origine du concept des espèces biologiques.

La seconde caractéristique est, d'une certaine manière, une conséquence de la précédente. Ayant ainsi accès à de fréquents échanges génétiques avec l'environnement, les bactéries n'ont guère besoin de porter en elles une multitude de gènes «inutiles». Ainsi, 90 à 95 pour cent des gènes bactériens sont exprimés. Chez les eucaryotes, au contraire, le noyau cellulaire comporte en général une forte proportion de gènes muets, d'où sont susceptibles de surgir éventuellement des mutations bénéfiques, et donc une certaine évolution.

Toutes les cellules du corps humain, par exemple, comptent exactement les mêmes gènes. Pourtant, les cellules apparaissent comme fort diversifiées parce que seulement une infime fraction des gènes est exprimée en chaque point de l'organisme. D'une manière analogue, on peut voir toute la classe des bactéries comme un seul organisme pluricellulaire. Tout comme les cellules nerveuses et les globules rouges sont fort différents, bien qu'ayant le même génome, deux bactéries d'espèces éloignées sont dissemblables, mais ont le même génome «potentiel». La capacité d'échanges dispense tout simplement les cellules bactériennes spécialisées de continuer sans cesse à transporter les gènes non exprimés!

Dans cette optique, l'ensemble des bactéries (aussi appelées procaryotes par opposition aux cellules nucléées) devient un seul et même organisme pluricellulaire, ramifié à l'échelle planétaire.

Si on vous demande quel est l'être vivant le plus lourd sur la terre, ne répondez plus la baleine bleue, ou le séquoia californien, mais... la bactérie!

UNE MERVEILLE D'ADAPTATION

La troisième caractéristique, soit la petite taille des bactéries pourrait sembler moins fondamentale. D'ailleurs, le mécanisme qui préside cette limitation de leur taille (le plus petit diamètre est toujours de l'ordre du milliardième de mètre n'est pas encore entièrement connu. Mais cette réduction d'échelle a un effet important: pour une masse donnée de cytoplasme cellulaire, la surface extérieure augmente considérablement si l'on réduit la taille des individus.

Or, cette augmentation du rapport surface-volume a une conséquence directe sur l'efficacité des processus métaboliques. D'une part parce qu'elle assure des échanges nutritifs plus abondants

DANS LA NUIT DES TEMPS

Il existe plusieurs méthodes pour retracer l'histoire de l'évolution des être vivants. La datation des fossiles ou des sédiments rocheux dans lesquels ils se trouvent (mesure du carbone 14, ou identification des strates rocheuses) est sans doute à la fois la plus facile et la plus précise, lorsqu'il s'agit de retracer l'histoire récente (quelques centaines de millions d'années, par exemple).

Toutefois, lorsqu'on remonte jusqu'à l'apparition de la vie, les données fossiles sont à la fois rares et difficiles à interpréter. La structure sédimentaire la plus vieille, qui adopte une forme rappelant celle des bactéries, fut découverte au Swaziland, en Afrique du Sud, et remonterait à 3,1 milliards d'années. On retrouve ensuite des exemplaires de la «bactérie bleue» (appelée jusqu'à tout récemment «algue bleue» dès trois milliards d'années avant notre ère. Elle est de loin la plus ancienne forme de vie à avoir subsisté, moyennant de nombreuses mutations sans doute, jusqu'à aujourd'hui.

Aux environs de 2,3 milliards d'années, les fossiles bactériens se font plus nombreux, tant dans les formes filamenteuses que sphériques. La diversité croissante du monde bactérien est déjà évidente. Mais en même temps, les vestiges géologiques indiquent qu'à cette date, l'atmosphère terrestre commence à s'enrichir d'oxygène (ce qui prouve que les premières bactéries capables de photosynthèse existaient depuis de nombreux siècles déjà).

C'est vers 1,4 milliard d'années qu'apparaissent les premiers vestiges de cellules de grande dimension, ayant donc enfreint une des trois lois sacro-saintes de l'entité bactérienne: celle de la taille réduite. Ces grosses cellules, condamnées à un métabolisme plus lent, ne pouvaient survivre qu'en conservant en leur cytoplasme un génome très abondant, leur donnant un grand potentiel d'adaptation «instantanée». C'est donc probablement par phagocytose (absorption d'une bactérie entière) ou par utilisation intensive des plasmides et virus «libres» de l'environnement qu'elles ont considérablement enrichi leur génome.

D'ailleurs, les mitochondries contenues dans nos cellules, ou les chloroplastes responsables de la photosynthèse végétale demeurent, aujourd'hui encore des structures de la taille d'une bactérie, possédant leur propre ADN et leur propre mode de répllication, ayant donc tout à fait l'air d'être autant de bactéries vivant en symbiose dans les cellules qui les auraient autrefois absorbées. Cette symbiose aurait pu se produire il y a environ un milliard d'années, puisque des fossiles de métazoaires et de végétaux unicellulaires, déjà fort diversifiés, remontent au-delà de 700 millions d'années. Dès lors, le rythme d'évolution s'accélère considérablement, et notre connaissance des dates s'améliore elle aussi.

La seconde approche disponible constitue... la bonne vieille logique! Le simple fait que, pendant les deux premiers milliards d'années de notre planète, l'atmosphère ait été presque complètement dépourvue d'oxygène libre permet aux biologistes de supposer que les bactéries anaérobies, dont les mécanismes vitaux libèrent du méthane, ont dû apparaître sur terre avant tous les fossiles précédemment mentionnés. C'est ainsi que récemment la NASA et la National Science Foundation des États-Unis annonçaient la découverte d'une troisième forme de vie, différente à la fois des procaryotes (bactéries) et des eucaryotes (cellules nucléées). En fait, c'est en constatant la dissemblance

entre le génome de ces bactéries méthanigènes et celui des autres bactéries qu'on instaurerait cette «nouvelle classe» d'être vivants.

Mais la méthode la plus complexe et la plus intéressante sans doute, est fournie par la biochimie moléculaire. Elle repose sur l'observation de l'ADN de diverses cellules. Si l'on suppose que toutes ces molécules génétiques descendent d'une cellule unique, le taux de ressemblance entre le même fragment, lorsqu'observé chez deux espèces différentes, devient un indice de leur «rapprochement» dans l'arbre de l'évolution.

Si cette méthode ne permet guère de mettre de dates précises (puisque le taux de mutations est sans doute aléatoire et, de toute façon, son rythme nous est inconnu), il permet à tout le moins de placer en ordre chronologique les divers événements.

Robert Schwartz et Margaret Dayhoff ont réalisé cet exercice à partir de trois structures typiques de l'ADN de nombreuses cellules. Dans leur article, publié dans la revue *Science* en janvier dernier, ils établissent ainsi un «arbre généalogique» de l'apparition de la vie sur terre et de son évolution initiale, arbre qui confirme totalement l'hypothèse selon laquelle les mitochondries et les chloroplastes des cellules supérieures (eucaryotes) seraient en fait des symbiotes (des bactéries incluses).

Dans leurs hypothèses, la vie provient effectivement de structures semi-inertes capables de fermentation anaérobie (en absence d'oxygène). Les bactéries anaérobies constituent le premier embranchement de la vie, mais très tôt apparaissent des bactéries, anaérobies elles aussi, mais capables de photosynthèses. La quasi-totalité des cellules d'aujourd'hui descendraient de ces premières cellules photosynthétiques, la plupart ayant par contre perdu cette faculté. Notons que ce point est assez nouveau, les biologistes ayant toujours cherché à établir une filiation directe et exclusive entre les bactéries photosynthétiques et les végétaux.

D'une certaine manière, le fait que les cellules eucaryotes (nucléées) soient ainsi apparues par symbiose de bactéries explique sans doute que les virus, destinés à l'origine à servir de vecteurs de communication génétique entre cellules procaryotes, puissent aujourd'hui contaminer aussi les cellules supérieures. Il demeure donc fort possible que ce type de contamination ait grandement servi, dans l'histoire de l'évolution des organismes supérieurs, à «enrichir» le génome qui, à l'origine, devait être aussi réduit que celui des bactéries.

On a ainsi retracé, dans le génome de rats de laboratoire, de singes, voire de l'homme, des fragments qui ressemblent fort à des ADN viraux. Cette origine virale pourrait d'ailleurs expliquer qu'occasionnellement, des parties non exprimées de notre message génétique se délient, donnant naissance à des cancers, par exemple.

Une fois de plus, on voit que l'histoire de l'évolution, même la plus lointaine, nous fait déboucher sur les problèmes actuels de notre médecine!

avec le milieu ambiant et, en second lieu, parce qu'elle réduit la distance entre cet environnement nutritif et le siège des opérations de synthèse à l'intérieur de la cellule. En somme, c'est surtout grâce à leur taille réduite que des bactéries peuvent se diviser toutes les vingt minutes, dans des conditions nutritives optimales.

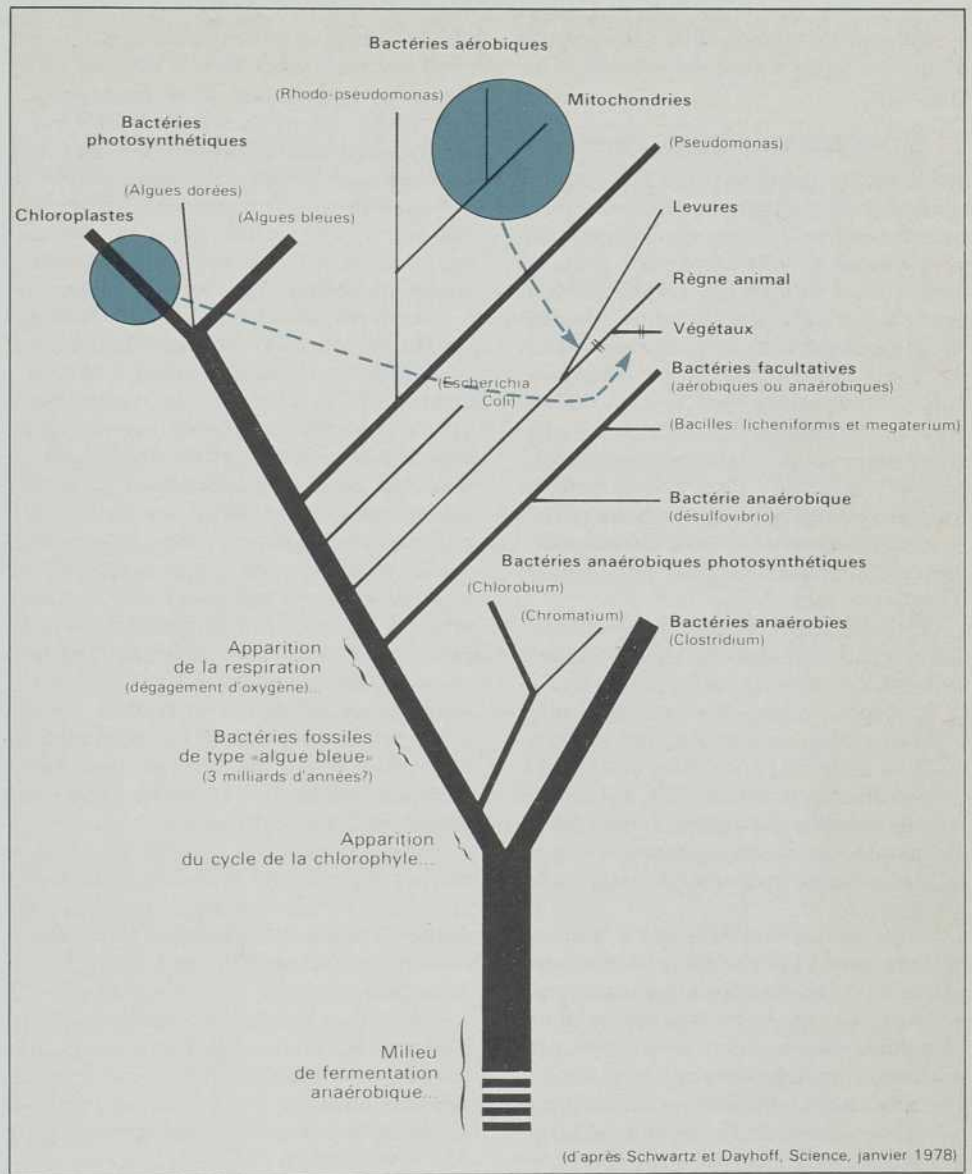
Cette activité fébrile de l'organisme bactérien devient d'ailleurs le facteur dominant dans sa capacité d'adaptation à divers environnements. Le terme en effet ne peut héberger qu'un certain nombre maximal de bactéries. Les variations de ce nombre total s'effectuent de manière imperceptible, au fil des siècles. Pourtant, les bactéries ne cessent de se multiplier frénétiquement. C'est donc qu'il y en a aussi un nombre considérable qui meurent. Or, c'est à travers ce processus essoufflant de la lutte pour la survie d'un petit nombre que le clone bactérien a pu évoluer, se diversifier, jusqu'à devenir parfaitement intégré à des niches écologiques souvent fort différentes.

Des bactéries se sont intégrées, en parfaite symbiose avec d'autres êtres vivants. C'est le cas du rumen des animaux herbivores, où la digestion est affaire de bactéries. C'est le cas des bactéries qui fixent l'azote au profit des légumineuses qu'elles parasitent. Dans d'autres cas, des bactéries se complètent les unes les autres, comme c'est le cas dans les processus de fermentation et de compostage des sols.

Mais dans la descendance de chaque bactérie, il y a toujours une forte proportion d'erreurs de réplication, d'où des bactéries qui ne seront pas viables, sauf si un changement d'environnement devait survenir. Il y a aussi ces mécanismes d'échange, déjà présentés, qui viennent introduire dans chaque micro-société, dans chaque «organe» de notre animal planétaire, quelques gènes intrus. En situation normale, ces intrus sont eux aussi éliminés, ou laissés en minorité. Mais que survienne un bouleversement dans les conditions de survie (l'addition de bactéricides par exemple), et l'intrus d'hier peut paraître avantagé. En quelques heures, quelques jours tout au plus, il a repeuplé la niche écologique durement frappée. L'organisme, dans son ensemble, est demeuré stable.

D'une étrange stabilité même!

Le *Bacillus licheniformis* est une bactérie résistante à la pénicilline, contre laquelle elle possède deux types d'enzymes (selon les souches choisies). Or, la réanimation en 1962 d'une souche de *B. licheniformis* adhérant aux racines de plantes scellées au British Museum en 1689 a permis de montrer que la pénicillinase produite alors était du même type qu'une de celle qu'on retrouve aujourd'hui. Ce n'est qu'un exemple parmi tant d'autres qui démontrent, dans tous les cas où on a pu retracer le passé plus ou



(d'après Schwartz et Dayhoff, Science, janvier 1978)

L'arbre généalogique bactérien

Des cellules fort différentes peuvent avoir, dans leurs gènes, des fragments servant à peu près à la même fonction. Si ces fragments sont identiques, il y a de fortes chances que les cellules soient très voisines, dans leur évolution. Au contraire, plus les fragments analogues diffèrent, plus les cellules sont éloignées. La comparaison de gènes codant pour trois enzymes différents permet, par recoupement, d'établir l'arbre généalogique suivant de l'évolution bactérienne, allant des bactéries anaérobiques, aux bactéries facultatives, puis aux bactéries aérobiques et autres êtres «supérieurs». Les zones hachurées représentent la partie de l'évolution de certains êtres qui s'est déroulée à l'intérieur de cellules eucaryotes, et la flèche indique à quel moment s'est effectuée cette symbiose. Les analyses ont porté sur moins d'une vingtaine de cellules typiques, l'arbre complet devrait en comporter des milliards et des milliards!

moins récent, que le génome bactérien avait «inventé» ses armes de défense bien avant de subir l'attaque planifiée de l'homme.

L'ORDINATEUR BACTÉRIEN

La chose s'explique fort bien. Les premières bactéries sont apparues sur la terre il y a trois milliards d'années. Depuis cette date originelle, l'environnement terrestre s'est modifié de manière radicale, surtout avec l'apparition des bactéries puis des végétaux capables de photosynthèse. Notre atmosphère s'est enrichi d'oxygène. Puis la multiplicité des formes de vie, avec la compétition qu'elle a suscitée entre eucaryotes et procaryotes, a conduit à l'apparition d'un grand nombre d'armes biologiques ou chimiques que l'homme commence à peine à redécouvrir (la pénicilline, par exemple, est le produit d'une moisissure).

Mais les bactéries ont deux avantages sur leurs concurrents dans la lutte pour la survie. La rapidité de leur métabolisme et la succession essoufflante des générations leur donnent d'abord, comme expliqué précédemment, un potentiel d'évolution et d'adaptation accéléré. En second lieu, leur capacité d'échanges génétiques permet à toute «réussite» locale d'être tôt ou tard diffusée partout où elle deviendra nécessaire.

Aujourd'hui, il semble que le génome total de toutes les bactéries réunissent à peu près tous les gènes possibles pour couvrir tous les métabolismes imaginables dans notre environnement terrestre (y compris la digestion des poisons que l'homme croira «découvrir»). D'ailleurs, la variété des gènes de l'ensemble bactérien atteint celle de tous les eucaryotes, des unicellulaires à l'homme, en passant par les végétaux et les animaux!

En somme, ce génome se comporte un peu comme une banque de données, mémoire d'un gigantesque ordinateur biologique. Depuis trois milliards d'années maintenant, les bactéries, à la faveur de mutations ou de recombinaisons, accumulent de nouvelles informations, sur des recettes potentiellement utiles dans telle ou telle situation. Que cette situation survienne, et aussitôt l'espèce bactérienne fait appel à sa prodigieuse «mémoire» génétique.

Comme pour l'ordinateur humain, le système bactérien fonctionne lui aussi selon une mathématique binaire: dans un environnement perturbé, les bactéries qui ont reçu par hasard la bonne information survivent, celles qui ont la mauvaise disparaissent. C'est le tout ou rien de l'adaptation.

UNE APPROCHE RÉVOLUTIONNAIRE

Cette vision de l'univers bactérien n'est pas exclusive à deux chercheurs montréalais. Leur manifeste diffère toutefois

des théories admises sur au moins un point majeur: si les microbiologistes admettent aujourd'hui les possibilités d'échanges génétiques entre les espèces, bien peu d'entre eux acceptent de généraliser ce concept pour inclure toutes les espèces sous le même réseau. L'exercice consisterait donc à reclassifier les bactéries en 10, 20 ou 100 groupes plus ou moins isolés, parce qu'incapables d'échanges véritables (et efficaces) entre eux.

La vision de MM. Sonea et Panisset est plutôt celle d'un vaste réseau unique.

«Nous ne connaissons que très peu, écrivent-ils, la fréquence de la transmission d'informations génétiques entre diverses sources. Chez les entérobactéries, les colibacilles semblent dominer toutes les autres espèces par leur capacité exceptionnelle de recevoir les plasmides les plus variés et d'en permettre la multiplication. C'est le seul carrefour important que nous connaissons. Il serait intéressant de rechercher les principales voies de communication génétique entre les diverses entités bactériennes (...). Une telle recherche découvrira probablement aussi des zones de blocage, des voies indirectes de communications, peut-être des voies à sens unique».

En somme, ce sur quoi les deux chercheurs montréalais aimeraient voir leurs collègues se concentrer, c'est cette mise à jour du réseau d'information, du système nerveux génétique de l'organisme planétaire bactérien...

Mais leur conception entraîne aussi d'autres changements d'attitude de la part des microbiologistes. Comme celle, aussi empruntée de l'autre biologie, de ne considérer comme «fondamental» que le chromosome principal des procaryotes. «La majorité des bactériologistes ne semblent pas se rendre compte que ce sont les petits réplicons qui constituent le dénominateur commun de nombreuses souches qui participent à cette caractéristique strictement bactérienne de l'échange étendu, varié et imprévu du matériel génétique. Ainsi, les petits réplicons (plasmides et ADN viraux) occupent une position centrale dans la vie de cette entité...»

Cette vision des choses a des applications surtout dans le domaine médical. Trop longtemps, médecins et vétérinaires ont traité les maladies comme s'ils avaient affaire à un microbe à la fois. Mais c'est en fait à toute une «société» microbienne qu'on fait face, et c'est toute l'écologie de cette société que l'on perturbe en intervenant. Comme dans le cas déjà mentionné des infections mammaires, où les streptocoques ne sont disparus que pour faire place à d'autres agents aussi nocifs, le bacille tuberculeux n'a été contenu qu'au profit d'une foule d'autres mycobactéries autrefois inoffensives, mais devenues aujourd'hui aussi pathogènes (et plus résistantes) que la bactérie qu'elles

remplacent.

Dans certains cas, d'ailleurs, les bactéries ne sont pas seules impliquées dans cette capricieuse écologie. La lutte contre les staphylocoques au moyen d'antibiotiques a souvent eu pour effet, ces dernières années, de permettre le développement d'infections dues à une levure, *Candida albicans*, généralement incapable d'envahir notre organisme (voir *Québec Science*, avril 1977, «L'écologie des microbes», page 43).

LES NOUVELLES MALADIES

Cette infection aux levures n'est qu'un cas de maladie nouvelle. La mélioiïdose, ou pseudo-morve, apparue dans le Sud-Est asiatique, commence à se répandre dans le monde à la suite des «échanges» qu'aura permis la guerre du Vietnam. Cette maladie ressemble beaucoup à la morve, maladie grave et contagieuse du cheval, transmissible à l'homme, et qui était due à la bactérie *Pseudomonas mallei*. Or, c'est une bactérie très voisine qui transmet aujourd'hui la mélioiïdose, et il n'est pas exclu qu'il y ait eu échange entre les deux micro-organismes.

Un cas sans doute plus connu: la maladie du légionnaire qui frappa 151 personnes ayant assisté en juillet 1976 au même congrès eucharistique à Philadelphie, et en tua 29 (en plus de causer la faillite de l'hôtel). La bactérie n'avait jamais été identifiée auparavant, et les symptômes qu'elle provoquait n'étaient pas répertoriés dans les manuels de médecine. Bien sûr, il est possible que cette bactérie soit tout de même fort ancienne (près de la moitié des cas de pneumonies sont attribuables à des agents mal identifiés), mais le fait le plus remarquable, c'est que cette bactérie était spontanément résistante à la pénicilline et à douze autres antibiotiques, tels le chloramphénicol, la streptomycine, la tétracycline, etc. Seul l'erythromycine eut une action positive. Mais pour combien de temps?

Pour en lire plus

Sorin Sonea et Maurice Panisset, *Pour une nouvelle bactériologie*, dans la *Revue canadienne de biologie*, volume 35, numéro 3, septembre 1976, pages 103 à 167

MÉGANTIC, LE RENDEZ-VOUS DES ÉTOILES

Le nouvel Observatoire du Québec
vient d'ouvrir ses portes... ou plutôt ses yeux
sur le ciel

par Jean-René Roy

Un grand observatoire d'astronomie optique a vu le jour au Québec au printemps 1978. Disposant d'une base de départ appréciable en astrophysique et à la faveur d'une conjoncture politique favorable, l'Université de Montréal et l'université Laval avaient présenté au Conseil national de recherches du Canada en novembre 1974 une demande conjointe de subvention en vue d'obtenir un télescope important au Québec. En juin 1975, le Conseil accordait l'instrument principal demandé, sous réserve d'un accord quant au site et de la participation du gouvernement du Québec au projet. Le Québec ayant donné son entier appui, les deux universités participantes choisirent le mont Mégantic comme site de l'*Observatoire astronomique du Québec* et signèrent un protocole d'entente pour l'opération de ce dernier dès août 1975.

Depuis, un réflecteur Ritchey-Chrétien de 1.6 mètre a été construit par la compagnie Boller & Chivens de la Californie. Le télescope, livré à Montréal à la fin d'octobre 1977, y fut temporairement entreposé à la suite d'un délai de quelques mois dans l'érection du bâtiment de la coupole. Ce dernier édifice est complété depuis mars 1978. Le retour du printemps a permis l'installation du télescope qui est entré en opération à la fin d'avril 1978. Les astronomes du Québec disposent donc d'un important télescope dans un observatoire appelé à devenir un centre de recherche fondamentale unique au Québec et l'un des plus importants du Canada. L'observatoire, propriété de l'Université de Montréal, est géré par l'Université de Montréal et l'université Laval qui partagent les frais de fonctionnement.



FUIR LES LUMIÈRES DES VILLES

Plusieurs facteurs déterminent la qualité d'un site devant servir à des observations astronomiques des ondes lumineuses émises par les astres: les plus importants sont la brillance du ciel nocturne, l'altitude, l'accessibilité, la fréquence des nuits claires, l'éloignement des centres urbains éventuels, la stabilité atmosphérique et enfin les coûts d'aménagement.

La brillance du ciel nocturne, la grande ennemie des astronomes, est due à deux causes principales. La première, naturelle, prend son origine dans l'excitation des molécules et des atomes de l'atmosphère terrestre par les rayons ultraviolets et les particules énergétiques du Soleil. Les aurores boréales induites par des particules énergétiques précipitées dans l'atmosphère sont une manifestation spectaculaire de telles émissions. La seconde source, plus facilement évitable en principe, est celle de la lumière des agglomérations urbaines diffusées par les fines particules en suspension dans l'air. Cette pollution lumineuse des

grands centres s'aggrave d'année en année et affecte la qualité des observations astronomiques jusqu'à des centaines de kilomètres à la ronde. La luminosité du ciel due aux villes croît proportionnellement avec la racine carrée de la population. Plus les villes seront grosses, plus il faudra s'en éloigner. La présence, à basse altitude, de turbulence, de brumes matinales, de plus grandes quantités de vapeur d'eau et de poussières en suspension font que les astronomes préfèrent un site sur un sommet aussi élevé que possible.

SUR UN DES PLUS HAUTS SOMMETS DU QUÉBEC

Parmi les sites envisagés à l'origine, c'est celui du mont Mégantic, au cœur d'une des plus belles régions du Québec, qui satisfaisait le mieux tous les critères. Le mont Mégantic (autrefois le mont Saint-Joseph), situé à une longitude de 71°09', une latitude de +45°27' et une altitude de 1 130 mètres au-dessus du niveau de la mer, est à environ 200 kilomètres à l'est de Montréal et à autant de kilomètres au sud de Québec (60 kilomètres à l'est de Sherbrooke). Le mont Mégantic, un des plus hauts sommets du Québec, est précédé au nord-ouest par un long plateau ondulant jusqu'à une distance de 40 kilomètres, avec au nord deux lacs importants, les lacs Aylmer et Saint-François. Cette disposition du terrain ajoutée au relief arrondi en forme de dôme et à sa situation en retrait de la chaîne des Appalaches devraient contribuer beaucoup à la qualité des images. D'après les relevés du Service météorologique du Québec, la région du mont Mégantic jouirait d'environ 150 nuits claires (soit 1 200 heures) par année. Les conditions de précipitation de



J.-R. ROY

A 200 kilomètres des grandes villes
L'Observatoire astronomique du Québec est situé sur le mont Mégantic dans l'Estrée près des villages de Notre-Dame-des-Bois, Val Racine et La Patrie. Le site est aménagé à 1 130 mètres d'altitude.

Les télescopes ont bien changé

Le télescope de 22 tonnes est de type réflecteur. Il est constitué d'un grand miroir primaire de 1,6 mètre de diamètre. Le cylindre noir au sommet du télescope renferme les deux miroirs secondaires renvoyant la lumière des astres au foyer situé sous le miroir primaire.



J.-R. ROY



J.-R. ROY

neige au sommet ne sont pas connues précisément. Les premières chutes de neige arrivent en septembre et les dernières en mai. Toutefois, le verglas et le givre pourront handicaper les opérations durant la saison hivernale.

Il importe d'avoir un ciel le plus noir possible pour distinguer et mesurer le flux lumineux des objets très faibles comme les nébuleuses et les galaxies les plus lointaines. Le fond du ciel au mont Mégantic est d'une noirceur qui se compare avec celle des meilleurs sites astronomiques au mont de Mauna Kea, par exemple, site du grand télescope Canada - France - Hawaï et considéré comme l'un des meilleurs sites sur terre, le ciel est d'une brillance 30 pour cent plus faible qu'au mont Mégantic.

Le secteur du mont Mégantic est peut-être le moins densément peuplé parmi ceux qui sont aisément accessibles à partir des villes de Montréal et de Québec. Sa situation géographique protège ce site de la croissance urbaine future tant du côté américain que québécois. D'autre part, l'observatoire moussera la vocation touristique de la région et stimulera le projet d'une réserve naturelle dans la région du mont Mégantic. Les citoyens des environs, en particulier ceux des municipalités bordant le mont Mégantic, La Patrie, Notre-Dame-des-Bois et Val-Racine, ont d'ailleurs manifesté depuis les débuts un enthousiasme prometteur pour ce grand projet scientifique.

UN OEIL OUVERT SUR LE CIEL

Le bâtiment du télescope, qui recouvre une coupole de 14 mètres de diamètre construite par la compagnie Observa Dome de l'État du Mississippi aux États-Unis, est simple. La coupole hémisphérique à peau simple d'aluminium est recouverte d'une peinture blanche à l'oxyde de titane. La coupole tourne sur elle-même de façon à diriger la fente vers la région du ciel à observer. La base de l'édifice a la forme d'un cône tronqué, accroissant ainsi l'espace disponible au rez-de-chassée, qui comprend la salle pour un éventuel spectographe coudé (un spectographe est un appareil servant à analyser les propriétés de la lumière reçue des astres en fonction de son énergie), les espaces pour la machinerie auxiliaire et le rangement. À l'étage, on trouve la salle du télescope qui est entourée, sur le tiers de sa circonférence, de la salle de contrôle et d'acquisition des données. Les locaux périphériques comprennent une galerie vitrée donnant accès à la salle de contrôle et permettant l'accueil des visiteurs et une salle de rangement et d'essai pour l'instrumentation.

Certains de ces espaces, notamment la salle de contrôle, sont chauffés et climatisés, bien que ceci aille à l'encontre des principes que plusieurs astronomes maintiennent à propos de la construction

des coupoles astronomiques. On s'est laissé convaincre par le fait que 80 pour cent des nuits d'observations auront lieu à des périodes de l'année où les températures extérieures seront inférieures à 0°C et, au cœur de l'hiver, elles atteindront facilement -30°C au sommet du mont! Le télescope et les instruments auxiliaires seront donc pilotés à distance à l'aide d'un pupitre de commande, de microprocesseurs et d'un système de visualisation par télévision.

Le télescope de 22 tonnes, de type réflecteur, a été construit par la compagnie Boller & Chivens (maintenant Perkin-Elmer) de la Californie. Il est constitué d'un grand miroir primaire de *Cer-Vit* (verre à coefficient d'expansion thermique très bas) de 1,6 mètre de diamètre dont la surface est taillée selon une forme parabolique. Dépendant du mode d'observation, la configuration des miroirs secondaires peut être adaptée selon le foyer désiré, c'est-à-dire le foyer ordinaire Cassegrain ouvert à $f/15$ avec un champ réduit, ou une configuration plus complexe permettant d'observer une plus grande partie du ciel (le foyer Ritchey-Chrétien, ouvert à $f/8$). Le champ maximum au foyer sera de plus d'un degré d'angle, correspondant à une échelle de 15 secondes d'arc par millimètre au plan focal; par comparaison les diamètres apparents du Soleil et de la Lune sont d'environ un demi-degré ou trente minutes d'arc.

DES LENTILLES ET DES MIROIRS

Tout comme la lentille de la lunette astronomique d'antan, le miroir primaire ou principal est la composante optique la plus importante du télescope. Il sert à capter la lumière des étoiles; son rôle est aussi simple que de collecter les photons de lumière et de les faire converger au foyer pour en faire une image. Plus le miroir est grand, plus la quantité de lumière captée est grande, plus on peut étudier des objets faibles et lointains. La grandeur du miroir n'a rien à voir avec le grossissement qui dépend plutôt du rapport de la longueur focale de l'objectif (lentille ou miroir) à celle de l'oculaire. La lumière est réfléchiée par une mince couche d'aluminium recouvrant la surface des miroirs. Cette couche sera renouvelée à intervalle régulier dans la cuve à vide au rez-de-chassée du bâtiment de la coupole.

De nos jours, les miroirs sont utilisés de préférence aux lentilles parce qu'une lentille de même dimension serait si épaisse qu'elle absorberait une bonne partie de la lumière incidente. De plus, il n'est nécessaire de meuler et de polir qu'une seule surface d'un miroir. Les grandes lentilles et les grands miroirs sont aussi très lourds et doivent être supportés de façon adéquate. Cependant, comme la lumière doit traverser une lentille, on ne peut soutenir celle-ci qu'

par les bords avec le résultat qu'elle fléchit sous son propre poids et se déforme rapidement. Par contre, un miroir, soutenu sur la totalité de sa surface inférieure, peut maintenir sa forme.

La monture du télescope doit être telle que l'astronome puisse observer tous les points du ciel. Le miroir doit être supporté de manière à maintenir son alignement et à éviter toute déformation dans toutes les positions. La monture du télescope du mont Mégantic est de type allemand modifié, c'est-à-dire que le tube et son contrepoids sont disposés de part et d'autre de l'axe horaire autour duquel tourne le télescope pour ses déplacements est-ouest.

Le télescope est entraîné par un mouvement d'horlogerie afin de compenser pour le mouvement apparent des astres dû à la rotation de la Terre. Le mécanisme de suivage est conçu pour garder le télescope pointé sur un objet-cible du ciel avec une précision d'une seconde d'arc, soit l'angle fait par une pièce de dix sous à 4 000 mètres. Le télescope peut être pointé sur un astre avec une précision meilleure que 10 secondes d'arc.

QUAND LES CHERCHEURS BRICOLENT

Une importante instrumentation auxiliaire est en phase de conception et de construction à l'Université de Montréal et à l'université Laval. Le système de guidage et de visualisation par télévision construit par J. Glaspey de l'Université de Montréal est terminé ainsi qu'une caméra photographique pour des plaques de 20 centimètres par 25 centimètres. E. Borra, de l'université Laval, a aussi terminé un polarimètre à filtres spécialisé. Cet instrument permettra d'étudier cette propriété de la lumière appelée polarisation qui veut que l'intensité de la lumière est plus grande lorsque vue parallèlement à certains axes. Les étoiles ayant un grand champ magnétique à leur surface ont aussi la propriété de polariser la lumière. Les observations au polarimètre permettront donc de déduire l'intensité et la configuration du champ régnant dans ces étoiles, dont certaines ont un magnétisme des milliers de fois plus élevé que celui de la Terre ou du Soleil.

Un grand spectrographe, au coût de \$92 000, a été commandé à la compagnie Perkin-Elmer en août 1977 et a été livré à l'observatoire en mai 1978; cet important instrument sera consacré aux analyses spectrales des étoiles, des nébuleuses et des galaxies et permettra de déterminer plusieurs des paramètres caractéristiques des conditions physiques régnant dans ces milieux. Un photomètre photoélectrique qui servira à mesurer rapidement et avec grande précision la fluctuation du flux lumineux des objets astronomiques est en construction à Montréal.

Enfin l'arrivée récente des détecteurs de lumière très sensibles basés sur les réalisations de la science de l'état solide a révolutionné les techniques d'enregistrement des images limitées jusqu'ici à la plaque photographique. Ce nouveau détecteur de grande sensibilité et de pouvoir discriminatoire élevé compte chaque photon de lumière; on peut donc observer des objets extrêmement faibles et obtenir leur spectre en quelques minutes. Pour s'assurer une position à l'avant-garde de l'astronomie observationnelle, les chercheurs de l'OAQ étudient un système de détection d'images à deux dimensions auquel se greffera une unité de traitement et d'analyse des images.

Enfin, il s'avère essentiel de fournir tous les efforts pour attirer et former aux niveaux de la maîtrise et du doctorat des chercheurs québécois afin de remédier au sous-développement flagrant décrit précédemment. Il importe d'ailleurs d'assurer notre pleine participation au projet international du grand télescope de 3,6 mètres à Mauna Kea (Hawaï) initié par le Canada, la France et l'Université d'Hawaï. Les Québécois ont payé de leurs taxes une partie de ce télescope; il faut s'assurer que nous utilisons ce grand télescope dès son entrée en opération vers 1980. Le temps d'observation exclusif au mont Mégantic et les 42,5 pour cent du temps pour les astronomes du Canada et du Québec à Mauna Kea nous aideront à atteindre nos objectifs. Enfin, il faut que tous les organismes concernés prennent au sérieux leurs engagements antérieurs.

MAIS PROMISE À UNE CROISSANCE VIGOUREUSE

Les intérêts de recherche des astronomes québécois couvrent l'ensemble des domaines de l'astrophysique contemporaine. Ils s'attaquent à des problèmes fondamentaux des processus d'évolution des étoiles, du milieu interstellaire, des amas d'étoiles et des galaxies par l'étude de l'abondance des éléments dans les galaxies, de la dynamique des gaz et de l'importance des champs magnétiques et de la diffusion dans la structure et l'évolution des étoiles.

L'astronomie optique pourrait sembler, dans cette ère spatiale, démodée à cause de son domaine spectral restreint. Mais c'est avec surprise qu'on a vu les nouvelles techniques redonner un second souffle aux techniques optiques durant la dernière décennie. Les astronomes québécois envisagent déjà des projets conjoints avec des groupes ayant des instruments à bord de satellites en orbite permettant d'observer dans l'ultraviolet, les rayons X et les rayons gamma. Pour comprendre les phénomènes ésotériques des quasars, des galaxies compactes ou des sources de rayons X, il est crucial de coordonner des observations couvrant tout le spectre des ondes électromagnétiques afin d'éta-



J.-R. ROY

En tournant avec la Terre

Voici une vue en plongée de l'axe horaire autour duquel un mouvement d'horlogerie entraîne le télescope pour compenser le mouvement de rotation de la Terre.

Un miroir astronomique

Ce trou au centre du miroir, dit primaire, du télescope laisse passer la lumière réfléchiée par le miroir secondaire vers le foyer.



J.-R. ROY

blir des corrélations dans le comportement photométrique et spectroscopique de ces sources. Enfin, tous les chercheurs québécois poursuivent des projets d'observation sur les grands télescopes internationaux des hémisphères nord et sud. L'Observatoire du mont Mégantic constituera un banc d'essai pour les projets à compléter sur les grands télescopes internationaux. Ces missions demeurent essentielles pour assurer le maintien et le caractère compétitif de la recherche québécoise, et en même temps fournissent les outils capables d'observer les objets les plus lointains et les plus vieux de l'univers. Divers projets en collaboration sont en marche avec des chercheurs du Canada, de la France, des États-Unis, du Chili et de l'Allemagne.

La jeune astronomie québécoise semble promise à une croissance vigoureuse. À nous d'y voir?

D'autre part, plusieurs objets peu lumineux nécessitent pour être observés le pouvoir collecteur d'un grand miroir, mais il faut réduire le rapport focal du télescope pour reproduire les objets étendus (comme les nébuleuses et les galaxies) avec suffisamment de contraste. L'auteur de cet article a à construire un tel réducteur focal qui accroîtra la luminosité des objets diffus de 16 fois. Combiné à un interféromètre à lames de verre parallèles, de Fabry-Perrot, cet instrument servira à l'étude détaillée de la cinématique, de la dynamique des nébuleuses de notre galaxie et des galaxies situées à moins de 10 millions d'années-lumière.

Tous ces instruments modernes sont essentiels à la conduite d'observations de haute précision, à l'achèvement d'un niveau compétitif au plan de la recherche internationale et comme garantie aux étudiants d'un apprentissage de haut calibre.

UNE SCIENCE SOUS-DÉVELOPPÉE AU QUÉBEC

Malgré les développements très récents, la recherche astronomique est demeurée très négligée au Québec. Il est à espérer que l'instauration de l'OAQ assurera l'évolution d'un vigoureux programme d'astrophysique, science fondamentale où le Québec a fait jusqu'ici piètre figure pour des raisons historiques et politiques trop bien connues. D'après une compilation de René Racine (directeur de l'OAQ), on trouve au Canada (sans le Québec) 179 astronomes professionnels (résidents du pays et membres de la Société d'astronomie du Canada, de l'American Astronomical Society ou de l'Union astronomique internationale); il y a donc onze astronomes par million d'habitants comparativement à treize par million aux États-Unis. Des chiffres variant entre dix et quinze par million d'habitants s'appliquent aux autres pays industrialisés (Australie, Grande-Bretagne, France,

CEUX QUI ÉPIENT LE CIEL

Université Laval

- A. Boivin *Structure des objets non résolus et traitement des images télescopiques; optique théorique et instrumentale.*
- E. Borra *Polarimétrie des étoiles, des galaxies compactes et des quasars; mesure des champs magnétiques dans les étoiles; évolution des étoiles.*
- E. Hardy *Détermination des types de populations stellaires dans les galaxies; galaxies et cosmologie; analyse des clichés astronomiques.*
- J.-R. Roy *Étude du milieu interstellaire et des nébuleuses gazeuses; perte de masse dans les étoiles; physique du Soleil et des éruptions solaires.*

Université de Montréal

- G. Beaudet *Structure et évolution des étoiles; astrophysique nucléaire, genèse et abondance des éléments dans l'univers; cosmologie.*
- S. Demers *Photométrie des étoiles; étude des étoiles variables et des galaxies naines.*
- G. Fontaine *Processus de refroidissement des étoiles dégénérées et structure des étoiles naines blanches.*
- J. Glaspey *Système de détection et de traitement des images télescopiques; études spectroscopiques d'étoiles particulières et de galaxies compactes.*
- G. Michaud *Processus de diffusion des éléments dans les étoiles; analyse des abondances chimiques dans les étoiles.*
- A.J. Moffat *Détermination de la structure de la Galaxie; photométrie et spectroscopie des étoiles massives et des jeunes amas stellaires.*
- R. Racine* *Instrumentation et optique astronomique; populations stellaires des halos de galaxie et des amas globulaires; observations cosmologiques.*
- J.-L. Tassoul *Hydrodynamique et mécanique des fluides appliquées à l'étude de la stabilité, de la rotation et de la dynamique des étoiles.*

Un ingénieur en électronique, R. Sabourin, et un technicien, D. Launois, complètent l'équipe technique et scientifique de l'Université de Montréal.

* Directeur de l'observatoire

Allemagne, Hollande, Belgique, Suède, Suisse). La situation au Québec avec seulement onze astronomes professionnels (Ontario 105), soit 1,8 astronome par million d'habitants, est tout simplement éberluante! Il faudra un apport d'environ 45 nouveaux astronomes (soit près de quatre fois le nombre existant) au Québec pour rejoindre la moyenne canadienne; pas moins de 70 nouveaux postes seraient nécessaires pour atteindre une moyenne comparable à celle des États-Unis ou des pays de l'Europe de l'Ouest. Il est évident qu'une expansion massive du

nombre d'astronomes au Québec peut être justifiée pour rejoindre le niveau qu'on retrouve dans les pays «civilisés» à structure sociale et développement économique et culturel similaires au nôtre.

L'astronomie constitue une science fondamentale où un investissement raisonnable de ressources peut engendrer une recherche de pointe et des résultats significatifs. Fascinante pour le public, elle constitue de plus un outil crucial pour l'information et l'éducation scientifique populaires.

LA FOURRURE EN CAGE

Plus rentable que la trappe,
l'élevage est devenu la principale source
d'animaux à poils



par André Lamoureux

Dans les temps immémoriaux, la fourrure encore chaude, retirée à l'animal fraîchement abattu, protégeait contre les intempéries. Du vêtement peu raffiné qu'enfilait l'*homo sapiens* des cavernes au chic manteau de vison que porte la femme aisée d'aujourd'hui, toute une évolution a bousculé les us et coutumes de l'humanité, évolution à laquelle l'habillement n'a pas échappé. À la recherche du confort s'est ajoutée celle du charme et de l'esthétique, caractéristiques du raffinement des temps modernes qui n'a pas été sans faire prospérer l'industrie de la fourrure. Si, en se vêtant de peaux de bête, l'homme a accompli un des premiers actes d'intelligence, apprécier, en 1978, la beauté ou la texture d'un manteau de fourrure fait maintenant appel à son goût. Cette nuance importante dans la pensée de l'homme, on peut dire qu'elle a également évolué au cours des siècles, peut-être simultanément à l'évolution de l'utilisation de la fourrure qui a suivi tout un cheminement pour arriver à l'ère moderne. Chose certaine, des décisions importantes, voire même capitales, comme l'exploration de l'Amérique ont influencé le cours de l'histoire de la fourrure.

La mode du port de la fourrure doit se plier, comme toute autre chose ancrée dans le système économique de l'Occident, à la loi de l'offre et de la demande. Au Canada, les hivers rigoureux ont toujours conditionné la façon dont les gens s'habillent; avec maintenant trois Québécois sur cinq qui possèdent un manteau de fourrure, cette industrie connaît une hausse de popularité. Pour tout dire, la fourrure a repris du poil de la bête...

L'HERMINE POUR LES ROIS

Les fluctuations climatiques des diverses époques ont donné les premiers tons à la mode préhistorique; les fresques dessinées sur les murs des grottes apportent de nombreux renseignements intéressants sur les habitudes de vie de l'homme et particulièrement sur sa façon de se vêtir. L'utilisation, entre autres, du silex marque toute une évolution dans la façon de travailler, de chasser pour se nourrir et conséquemment de se protéger contre le vent et le froid. Les recherches du professeur Hugo Obermaier, de l'Université de Fribourg, démontrent que l'homme, en mélangeant des os d'ours écrasés avec de la cervelle et de l'urine, avait obtenu une huile de tannage d'une assez bonne qualité pour l'époque...

Les premiers échanges commerciaux d'importance se font entre la Syrie et l'Égypte: d'une part, on propose de l'ambre, de l'étain et des fourrures du Nord pour obtenir de l'ivoire, de l'or et des peaux tachetées de félins. D'après certaines fouilles, on peut s'imaginer les combattants de la guerre de Troie portant des

vêtements de fourrure de tigre royal avec le bouclier fabriqué avec la même peau pour compléter l'ensemble.

C'est toutefois dans l'ancienne Égypte qu'on remarque pour la première fois qu'il existe une différence entre le port de la fourrure chez les riches et chez ceux financièrement moins avantagés. On ne peut ignorer cette distinction qui valorise déjà celui qui porte la peau de panthère ou de guépard comparativement à celui qui est vêtu de peaux de chat ou de chien. La longue histoire de la fourrure a toujours été influencée par la notion de distinction de classe. L'hermine et la zibeline ne convenaient qu'aux papes et aux princes, le bas peuple devant se contenter de peaux de mouton, de lièvre ou de rongeur. La Cour d'Angleterre a d'ailleurs maintenu, de l'an 1300 à l'an 1600, une législation limitant aux nobles le port de certaines fourrures.

Dans les ruines de Pompéi, on retrouve les vestiges d'une des premières usines de traitement de peaux, car c'est à l'empire romain que l'on doit la première corporation des pelletiers. Quant aux Gaulois, les confrères d'Astérix, ils possédaient déjà une technique assez poussée du piégeage des animaux à fourrure.

Au Moyen-Âge, la fourrure occupera une place importante dans l'art héraldique. En effet, tous et chacun, à cette époque, adoptent un sceau, un blason ou une armoirie pour identifier sa famille, graver ses armes ou peindre son portique. Plusieurs utiliseront des animaux, entre autres l'hermine, symbole de pureté. Les points noirs de sa queue seront même l'objet de certains blasons de personnages importants, tels des rois et des princes d'Angleterre qui en fourreront leur couronne.

UN MIROIR = DEUX PEAUX DE CASTOR

L'époque des grandes expéditions à travers le monde pour trouver de nouvelles routes vers la Chine, ses épices mystérieuses et ses soieries, mène les explorateurs vers le Nouveau-Monde. La fourrure n'est alors utilisée qu'à titre de garniture. La coquetterie est de mise surtout chez les gentilshommes qui se parent de fourrures, de perruques et de collants de soie. La découverte de l'Amérique et les premiers échanges amicaux de Jacques Cartier avec les Indiens qui l'accueillent dans la baie des Chaleurs relancent donc une industrie qui semblait avoir atteint son apogée. Dès ce moment historique, l'échange de bricoles comme des miroirs, des perles, des couteaux et des crucifix contre des peaux d'une valeur supérieure conditionnera toute une industrie et, conséquemment, la découverte d'un pays. Ces objets anodins pour les Blancs ont néanmoins une valeur inestimable pour l'Indien. Fait d'autant plus marquant, la mode d'outre-mer s'oriente maintenant

vers la confection de chapeaux fabriqués avec de la fourrure. En hachant finement les poils de castor et en les mélangeant avec du poil de chat ou de lapin, on lance sur le marché le haut-de-forme, ce «tuyau de castor» qu'à peu près tout le monde devait porter.

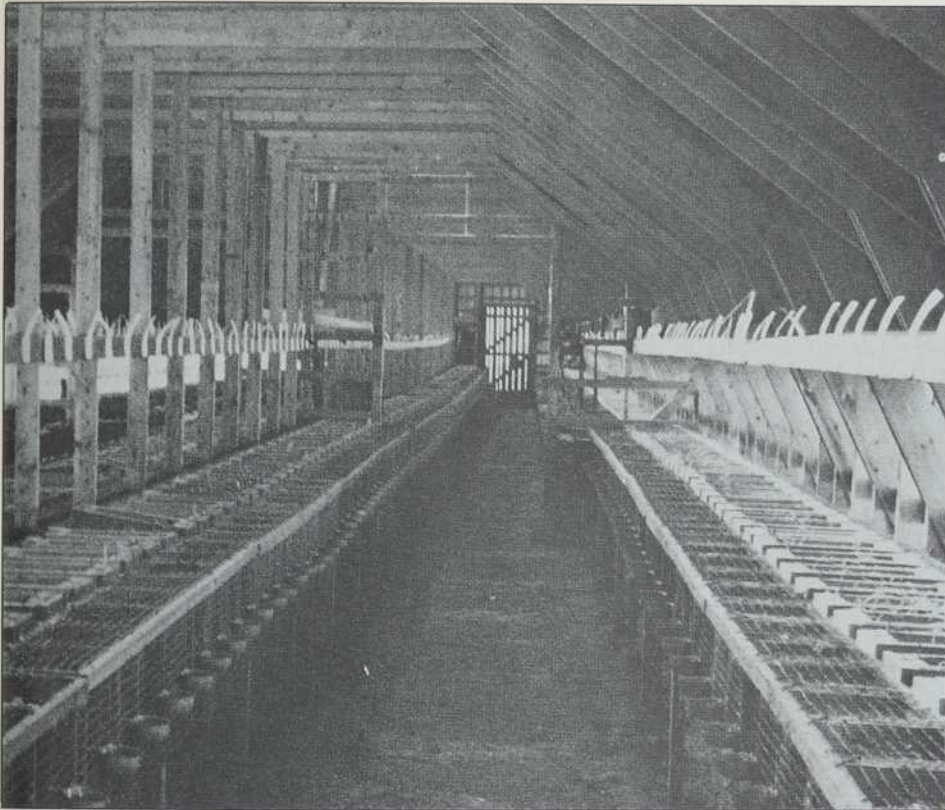
La *Petite Histoire du Canada* raconte avec force détails les premiers développements de la colonie. Par définition, une colonie est une réunion de personnes qui vont peupler et cultiver un pays, mais dans le cas de la Nouvelle-France, l'agriculture ne s'est implantée que très tard, le temps que Louis Hébert, le premier colon, ait fait suffisamment d'argent avec la fourrure... Les explorations des coupeurs de bois avaient plusieurs motifs: trouver de nouveaux territoires de chasse, s'éloigner des vindicatifs Iroquois qui aimaient mieux fraterniser avec les Anglais, ou fuir la justice, un peu comme aujourd'hui on part travailler à la baie James. La raison d'être de la Nouvelle-France ne se résumait à toutes fins pratiques qu'à la traite des fourrures.

Au sujet de l'expression «traite des fourrures», Mgr Victor Tremblay, historien du Royaume du Saguenay, explique «que les Indiens ne refusaient pas de prendre l'eau-de-vie que leur offrait le traiteur après avoir conclu une transaction. En somme, ils ne refusaient pas de se faire payer la traite...» Le problème de l'alcool chez l'Indien a été au cœur de vives polémiques entre le clergé, qui défendait la morale, et l'administration, qui défendait les intérêts économiques de la mère-patrie...

Aux querelles suscitées par l'échange d'eau-de-vie contre les pelletries, la légende populaire a fait succéder plusieurs anecdotes quant à la façon de rémunérer les efforts des Indiens. Il y eut ce fusil qui servait à mesurer la hauteur des piles de peaux et dont on allongeait le canon, subtilement, d'année en année. Ensuite, il semble qu'on ait pensé à payer les peaux en fonction de leur poids, mais l'addition de sable par les Indiens dans les peaux a vite découragé les traiteurs. C'est depuis la découverte de cette astuce que l'on paie les peaux à l'unité selon leur grandeur, leur couleur et leur qualité, le tout étant bien sûr conditionné à la demande du marché.

UN ÉCHANGE INÉGAL

La dépendance entre l'Indien, pourvoyeur de fourrures, et le Blanc, traiteur français ou anglais, a eu une lourde conséquence: l'Indien a dû changer son mode de vie. Pour bénéficier des avantages que leur présentait la civilisation sur un plateau d'argent, les Amérindiens, qu'ils soient Inuit, Montagnais ou Cris, ont dû se plier à des règles du jeu qui n'étaient pas les leurs, mais qui leurs étaient imposées. Dans le cas des Inuits, les témoignages sont nombreux à l'effet que la Compagnie



André Lamoureux

L'élevage s'accapare le marché

L'élevage des animaux à fourrure a maintenant remplacé en grande partie la trappe. En 1922, moins de quatre pour cent de la valeur des fourrures provenaient des fermes d'élevage du Canada, alors que ces dernières fournissent aujourd'hui 66 pour cent des fourrures vendues sur le marché.



André Lamoureux

Le vison a la vedette

Le vison occupe présentement une soixantaine d'éleveurs au Québec sur un total de 400 éleveurs pour l'ensemble du Canada. Le Québec se situe ainsi au quatrième rang dans la production du vison au pays.

de la Baie d'Hudson, qui a établi quelque 200 postes dans le Nord canadien, a profité de l'ignorance des habitants du Grand-Nord. La venue dans le Nord de cette compagnie, fondée en Angleterre le 2 mai 1670 sous le nom de «The Governor and Company of Adventurers of England Trading into Hudson Bay», avec la précieuse collaboration de Des Groseillers et de Radisson, a certes fait reluire un avenir prometteur pour les Inuit. Ce n'est toutefois qu'après la fusion avec la Compagnie du Nord-Ouest, en 1821, que le monopole de la fourrure allait amorcer un certain progrès... pour la Compagnie.

L'établissement dans le Grand-Nord d'une centaine de postes par la maison Révillon et frères de Paris allait donner aux Inuit l'illusion qu'ils pouvaient commercer avec qui ils voulaient et qu'on leur en était reconnaissant. Jusqu'à présent dans l'histoire de la mode, le port de la fourrure s'était limité pratiquement aux garnitures et à la «poche de fourrure» qu'on enfilait. Victor Révillon imposa, non sans difficulté, la jaquette de loutre au marché français. La réussite ne fut pas instantanée, mais elle n'en redonna pas moins à Paris le titre de capitale mondiale de la mode. La présence de cette maison dans le Nord ne dura que quelques années et son départ désola beaucoup d'Inuit. Sans les «Oui-Oui» (surnom donné aux traiteurs français), le marché était maintenant ouvert à la Compagnie de la Baie d'Hudson dont le commerce de la fourrure allait être placé au second rang derrière les magasins à rayons.

Au sujet de la captivité économique des Inuit, le géographe Michel Brochu, qui a participé à plusieurs missions scientifiques dans l'Arctique canadien, estime «que l'omniprésence et l'omnipotence de la Compagnie de la Baie d'Hudson sert le plus souvent ses intérêts que ceux des Inuit». Plusieurs missionnaires Oblats n'ont pas hésité non plus à critiquer la façon dont la traite s'effectuait. Le père Charles de Herveng écrivait en 1950: «Les jeunes garçons échangent la moitié de leurs renards vendus à Sugluc pour des stupidités comme des disques de gramophone ou de la gomme à mâcher. Les gamins dépensent leur argent librement en commodités. Le résultat, c'est que les parents viennent quémander des vêtements, peaux de lit, fusils, balles et pétrole en secours à la Compagnie de la Baie d'Hudson ou au gouvernement». D'autres témoignages de missionnaires se plaignent par ailleurs du fait que les Blancs reçoivent pour leurs fourrures quatre à cinq fois plus que ce qu'ils ont payé aux Inuit, tandis que ces derniers doivent défrayer des prix exorbitants pour les marchandises dont ils ont besoin. Pour René Simon, président du conseil Attikamek-Montagnais, qui représente les Indiens de la Côte-Nord, du Saguenay-

Lac Saint-Jean et de la Mauricie: «Il est certain que les Indiens n'ont jamais eu un prix équitable pour les fourrures qu'ils rapportaient. Aujourd'hui, il devient de plus en plus difficile de trapper en raison des coûts élevés des équipements (un bon piège coûte \$200). La solution serait que le ministère des Affaires indiennes et du Nord, au lieu de subventionner l'Indien à raison de \$50 par année, applique au Québec la même politique qu'au Manitoba: assurer un revenu annuel garanti aux Amérindiens.»

LA CHASSE DANS LE SANG

Pour les Indiens, comme pour les Inuit, la chasse est une pratique ancestrale, une

sorte de rituel, comme en témoigne Mathieu Mestokosho, un vieil Indien de 90 ans, dans le livre de Serge Bouchard, *Chronique de chasse d'un Montagnais de Mingan*. La commercialisation de la fourrure et le besoin de trapper pour «faire de l'argent» sont des notions relativement nouvelles pour ce peuple millénaire. L'arrivée des Blancs change donc le comportement des Amérindiens. Deux questions reviennent souvent à l'esprit de ceux qui veulent analyser la rencontre du Blanc avec l'Indien en fonction du commerce de la fourrure: avant l'implantation du commerce des peaux, les Indiens avaient-ils des territoires de chasse dans le cadre d'une notion de possession personnelle?

On peut se demander également si le besoin de chasser ou de trapper est encore présent chez l'Indien d'aujourd'hui? Il est plus facile de répondre à cette dernière question qu'à la première: l'Indien chasse encore pour sa subsistance; les avantages sociaux qu'offrent les gouvernements (assurance-chômage, aide sociale ou allocation familiale) apportent évidemment une certaine aide aux Indiens, mais la chasse contribue encore pour certains à boucler leur budget (ce mot n'existait pas auparavant dans leur vocabulaire). Toutefois la vente de la fourrure qu'ils trappent diminuerait sensiblement, du moins si l'on se fie aux statistiques du ministère québécois du

DE LA BÊTE ...

De la capture d'un animal à fourrure à l'aide d'un piège jusqu'à la vente d'un manteau de fourrure, les étapes à traverser sont nombreuses. La plus intéressante pour l'observateur, et peut-être la plus importante, est sans doute celle du traitement de la fourrure, étape cruciale qui transformera les peaux brutes en un matériel soyeux fin prêt pour la confection, c'est-à-dire l'assemblage des peaux. À cette étape, c'est la «haute couture» qui entre en ligne de compte.

L'apprêtage des peaux, c'est assurément la partie la plus artisanale du commerce des fourrures, tout en étant cependant l'étape où la technologie est le plus développée. Les Canadiens ont de bonnes méthodes de tannage, mais ce sont les Allemands qui ont acquis une réputation mondiale dans ce domaine au cours des dernières années. Leur mécanisation plus poussée, leur procédé mieux étudié et surtout la dévaluation du dollar comparativement à la hausse du mark allemand ont comme résultat de faire de l'Allemagne le pays par excellence du tannage des peaux.

Il existe au Québec quatre maisons d'apprêtage des peaux brutes, dont trois à Montréal. Ces entreprises opèrent sensiblement de la même façon tout en ayant des procédés chimiques bien à elles. Leurs méthodes respectives font leur renommée et c'est ainsi que l'on peut identifier leurs spécialités. Elles jouent également le rôle de teinturiers pour répondre à une certaine demande de leur clientèle qui va du simple citoyen qui apporte une peau pour la faire transformer en pièce décorative aux grossistes en fourrure qui confient aux apprêteurs des centaines de ballots de fourrure destinés aux maisons de confection. «Nous traitons cependant chaque peau comme étant un cas particulier», explique M. Bernard Guimond, de la seule maison spécialisée dans le domaine à Québec. «Effectivement, chaque peau est différente des autres et pour obtenir le maximum de sa beauté, nous lui donnons, pour ainsi dire, un service personnalisé. Même s'il y a passablement de machinerie dans l'industrie de l'apprêtage, du début à la fin des opérations, on ne doit pas perdre de vue une peau. Le meilleur exemple, c'est la peau de castor qui devra subir pas moins d'une soixantaine d'opérations (une quarantaine pour le renard) avant d'être utilisée pour la confection. Ce traitement durera environ un mois et les «temps morts» ne sont pas nombreux, à l'exception peut-être de la période d'attente occasionnée par l'embouteillage lorsqu'il y a un trop grand nombre de peaux à travailler.

Aux étapes de réception et de classement des peaux succède le lavage pour le dégraissement. Cette opération s'effectue dans d'énormes baignoires où l'eau mélangée avec du

sel, du savon et une solution chimique spéciale, circule constamment. Une fois lavées, les peaux perdent leur gras animal et deviennent plus maléables, donc se travaillent mieux. Cette mise-à-l'eau prendra de huit à vingt-quatre heures de trempage, dépendant de l'état de chaque peau.

Après avoir été asséchées, les peaux retournent encore une fois dans les baignoires où elles seront cette fois-ci traitées à l'alun pour être tannées. Cette opération a toute son importance, elle est même déterminante. Autrefois, les peaux étaient tannées au chrome, mais il appert que l'alun donne de meilleurs résultats. «Le chrome rendait le cuir plus perméable, indique M. Guimond, mais le poil devenait moins souple et cela avait une influence sur la beauté de la fourrure.»

Vient ensuite l'opération de l'écharnage des peaux pour en diminuer l'épaisseur du cuir. L'émincissage du cuir est une opération manuelle qui demande beaucoup d'attention puisqu'il faut éviter les fausses manœuvres. On ajoute ensuite de la graisse aux peaux. Cette substance, inodore, est bien différente de la graisse naturelle de l'animal. Elle protège la fourrure. Pour graisser les peaux, on les introduit dans une foulonneuse. Le néophyte qui serait témoin de cette opération aurait bien raison de se demander ce que deviendront les peaux. Celles-ci prennent l'allure de guénilles, mais elles reprendront vite leur beauté. Pour la «résurrection» des peaux, il faut passer par le tambourinage: les peaux s'assèchent dans un énorme tambour de bois dans lequel on ajoutera ensuite du brin de scie pour démêler le poil et le rendre «fou».

Certaines peaux, comme c'est le cas du castor, devront être rasées à une longueur de 14 millimètres. Sur d'autres peaux, on pratiquera l'épilation afin d'enlever un par un les poils trop longs afin d'obtenir des peaux uniformes. L'apprêtage des peaux se terminera par le nettoyage au moyen d'une sorte d'aspirateur qui enlèvera toutes les petites poussières qui auraient pu s'introduire dans le poil au cours des opérations.

Une peau traitée prend assurément plus de valeur. Une peau de renard, par exemple, qui vaut \$60 à l'état brut se vendra \$120 une fois tannée. Pourtant l'apprêtage ne coûte qu'environ \$12, mais une fois cette étape passée, tout danger est désormais écarté. Bien que l'apprêtage ne soit pas l'étape la plus coûteuse, le soin qu'on doit apporter à chaque peau fait en sorte qu'elle devient pratiquement la plus déterminante dans le cheminement d'une peau.

... À LA BELLE

Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Cette façon de subvenir à leur besoin s'est évidemment modifiée chez les Indiens qui ont un emploi régulier ou chez les adolescents qui n'ont pas été initiés à la chasse comme le furent leur père et leur grand-père.

DÉPOSSÉDÉS DE LEURS TERRES

Quant à la question de la possession du territoire de chasse, elle est controversée et oppose plusieurs théories intéressantes élaborées par des anthropologues qui ont étudié le comportement des Indiens en fonction du phénomène de la traite de la fourrure. Pour l'anthropologue américaine Eleanor Leacock, l'étape de la possession collective à la possession individuelle chez les Montagnais du Labrador et de la Côte-Nord du Saint-Laurent a été la conséquence de l'avènement de la traite des fourrures avec les Blancs. Le phénomène de l'éloignement des Naskapis vers le Nord ajoute une autre dimension à la question territoriale, mais il est indéniable que «l'appât du gain» a été à l'origine d'un changement important dans le comportement de l'Indien. Toutefois, il faut apporter des nuances à cette question, car l'Indien n'empiètera jamais sur le territoire de son voisin, à moins que sa subsistance ne soit en danger. Comme le sujet est extrêmement complexe et qu'il varie selon des tribus étudiées, la récente thèse de l'anthropologue torontois Adrian Tanner jette encore plus de lumière sur ce qui devient pratiquement une «polémique d'anthropologues». Tanner a étudié le phénomène des territoires de chasse chez les Cris de Mistassini. Selon lui, il ne faut pas trancher aussi facilement la question des territoires de chasse et affirmer que la possession collective des Indiens s'est individualisée sous l'influence du commerce des fourrures.

Il existe au Québec deux associations provinciales de trappeurs, l'une «privée» qui est associée à une maison de traitement de Saint-Hubert et l'autre, née à Rouyn l'an dernier, ouverte à tous ceux qui veulent s'y joindre. Les deux associations comptent chacune 1 000 membres. Selon M. Marcel Beaudet, directeur de la division des fourrures au ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, «le Québec a émis l'an dernier 15 000 permis de trappe, mais seulement 12 000 individus pratiquent cette technique, certains par plaisir pour décorer leur maison, d'autres pour agrémenter leur randonnée pédestre de fin de semaine en forêt et quelques-uns à titre de professionnels. Ces derniers peuvent en retirer un revenu de \$3 000 à \$6 000, mais soulignons que ce travail est saisonnier et qu'il ne représente qu'un revenu d'appoint. Ce n'est pas nécessairement le nord de la province qui est le plus propice à la trappe. Partout où il y a des rivières, il y a des animaux à fourrure. Dans le sud, on recense une



André Lamoureux

Près de 60 opérations avant d'être belle

Une peau de castor doit subir une soixantaine d'opérations avant d'être utilisée pour la confection d'un vêtement. Au cours de l'une d'elles, la peau est introduite dans la foulonneuse où, entre autres, elle est induite de graisse. Puis les peaux sont asséchées dans un énorme tambour de bois.

colonie de castors (cinq à dix animaux) par 2,5 kilomètres carrés, alors qu'au-dessus du 55e parallèle, il n'y en a qu'une pour 25 kilomètres carrés.»

En fait, cette division du MTCP ne sert pas d'intermédiaire au niveau de la vente, son rôle est de surveiller l'émission des permis de trappe, de la transformation et de la mise en marché du produit. Cette section fondée en 1940 peut également intervenir lorsqu'elle juge que certains animaux sont en péril, ainsi elle maintient dix colonies de castors à travers la province. Dans son rapport annuel de 1976-1977, on peut découvrir que la valeur totale des fourrures sauvages a atteint près de 6 millions de dollars comparativement à 4 millions et demi pour l'année précédente, qu'il s'est piégé 322 500 bêtes (dont 170 000 rats musqués et 62 000 castors) et que la valeur moyenne s'établissait ainsi pour les espèces suivantes: \$14.50 le vison, \$0.50 la belette, \$110 le renard croisé, \$190 le carcajou, \$29 le castor, \$700 l'ours polaire, \$240 le lynx du Canada et finalement \$2 pour la mouffette.

De l'avis de M. Beaudet, les Indiens du Québec ont diminué leurs prises puisqu'ils pratiquent moins la trappe. Quant à l'utilisation de la fourrure pour l'artisanat indien, elle serait apparemment un phénomène marginal. Pour sa part, M. Jean Landry, commerçant de fourrures brutes à Natashquan depuis 38 ans, explique que: «l'immobilisation que demande la trappe en forêt pendant plusieurs mois peut difficilement être supportée par l'Indien. Il n'y en a que quelques-uns qui risquent l'endettement pour terminer une saison avec un revenu de \$2 000 à

\$3 000. Depuis vingt ans, la trappe des fourrures a grandement diminué dans la région.» La trappe a peut-être bénéficié d'un certain modernisme tout en demeurant quelque peu traditionnelle, mais elle cède peu à peu la place à l'élevage qui s'est taillé une place convenable dans l'industrie de la fourrure.

Pour ce qui est du cas bien précis des Montagnais de la Côte-Nord, il est certain que l'intervention du ministère des Affaires indiennes et du Nord, qui a divisé le territoire entre tous les Indiens de la région, n'a pas manqué de mettre un point final au débat, du moins administrativement parlant. Pour bien des Montagnais, cette intervention relevait beaucoup de l'arbitraire et ne tenait pas compte des droits de succession des territoires de chasse, légués de père en fils.

Quoi qu'il en soit, les Indiens éprouvent des difficultés croissantes à chasser ou à trapper sur leur territoire, les Blancs prenant de plus en plus de place pour leur industrialisation. Les concessions forestières, l'exploitation des mines, le harnachement des rivières et toutes les interventions techniques du monde moderne bouleversent inévitablement la façon de vivre des Indiens qui ont été sédentarisés dans les réserves, mais qui consacrent plusieurs mois de l'année à leur pratique ancestrale. Depuis quelques années, les Amérindiens demandent donc à être dédommagés financièrement pour leur «perte de pouvoir de chasse ou de trappe». Dans le cas des travaux de la baie James, les quelque 6 500 Cris et les 4 200 Inuit ont reçu 225 millions de dollars à titre de compensation pour un territoire de 610 kilomètres carrés, tout en conservant

CHERCHEZ LA BÊTE

Le castor, ce rongeur élevé à la célébrité en devenant l'emblème du Canada, n'a peut-être pas besoin de présentation, mais les autres animaux à fourrure, eux, méritent qu'on leur porte une certaine attention. L'habitat de ces animaux et leur origine géographique jouent une grande influence sur la couleur, l'épaisseur et la qualité de leur fourrure. Comme le castor, la loutre, le rat musqué et le vison vivent à proximité des cours d'eau dans les régions boisées de tout le Canada. Leurs poils sont courts et lustrés. On retrouve ces animaux en grand nombre et, règle générale, la peau du mâle sera deux fois plus grande que celle de la femelle. Chez les animaux à poils longs, le renard, le chat-lynx, le raton laveur (chat sauvage), le coyotte et la martre (zibeline d'Amérique du Nord) se rencontrent à peu près partout au Canada dans les régions froides. La fouine ou pékan et la mouffette (bête puante) sont également des animaux à longs poils, mais sans grande valeur commerciale. Du côté des animaux à poils courts, l'écureuil, la belette (hermine) et le loup marin vivent chacun dans des milieux différents, mais ils présentent la même caractéristique: la demande du marché en ce qui les concerne n'est pas très forte.

D'autres fourrures canadiennes sont employées dans le domaine de la décoration comme murales, housses d'auto, jetées de lit ou encore comme tapis de salon. Ce sont le plus souvent celles de l'ours noir ou de l'ours polaire, trop pesantes pour les manteaux, ou celles du mouton, de la chèvre et même de la vache ou du poney. Le domaine de l'artisanat nécessite également l'utilisation d'une certaine quantité de fourrure ou de retailles de fourrure pour être plus précis. Les Indiens utilisent principalement des pattes ou des panaches de caribou pour fabriquer de menus objets qui serviront de pendentifs ou de décorations de table.

Il ne faut pas oublier finalement les fourrures importées: le jaguar, le léopard, le guépard et l'ocelot sont des félins à la peau tachetée très en demande. D'autres animaux, comme la zibeline de Russie, l'opossum, le bassarick ou olingo d'Amérique centrale, l'astragan ou mouton de Perse, le renard blanc norvégien et le chinchilla des Andes sont à peu près toutes des bêtes dont la fourrure répond à une certaine clientèle financièrement privilégiée.

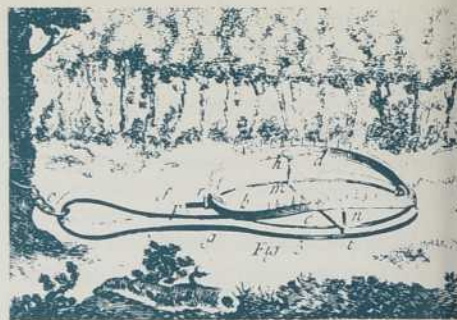
certain droits de chasse, de pêche ou de trappe, sur des régions délimitées par l'entente signée en 1977. En 1973, les Indiens de Bersimis avaient reçu pour leur part un dédommagement de \$200 000 pour l'immersion de leur territoire de chasse noyé avec le harnachement des rivières Manicouagan, Bersimis et Outardes ainsi que pour les lignes de transmission de 735 kW. Frais juridiques déduits, les 1 500 Montagnais de Bersimis ont reçu chacun \$100 et aujourd'hui le taux de chômage dans cette réserve frappe plus de 80 pour cent de la population. C'est donc dire toute l'importance que prend dorénavant le besoin de déterminer l'impact de l'industrialisation sur la trappe ou la chasse chez l'Indien si l'on veut réclamer, par exemple, des dédommagements pour les Indiens de Sept-Îles qui ont à subir la coupe à blanc d'ITT sur leur territoire, en plus des 13 mines de l'iron Ore à Schefferville, des deux lignes de chemins de fer des compagnies minières, des installations de l'Hydro-Québec pour acheminer l'énergie produite à Churchill Falls, etc., etc....

LA TRAPPE EN PERTE DE VITESSE

Malgré que les conditions de trappe ou de chasse, tant pour les Indiens que pour les trappeurs blancs, soient influencées écologiquement et biologiquement par les développements industriels, le commerce de la fourrure est plus populaire aujourd'hui que jamais. Sans qu'il n'y ait d'études précises sur le sujet, on peut affirmer sans se tromper beaucoup, qu'au Québec approximativement 15 000 travailleurs vivent directement de la fourrure (trappeurs, commerçants, intermédiaires, fourreurs, modistes, confectionneurs et vendeurs dans les magasins) en plus de générer un chiffre d'affaires annuel de près de 100 millions de dollars.

L'ÉLEVAGE VIENT À LA RESCOUSSE

Comme toute nouvelle technique, l'élevage des animaux à fourrure a connu des débuts pour le moins chancelants. En 1922, on évaluait à moins de quatre pour cent la valeur des fourrures qui provenaient des fermes d'élevage du Canada alors qu'aujourd'hui l'élevage compte pour les deux tiers de toutes les fourrures vendues sur le marché. Au début de cette nouvelle époque, il a fallu tout découvrir et les mauvaises expériences furent nombreuses. Il ne suffisait pas uniquement d'élever en captivité ces bêtes, il y avait tout le domaine des croisements à explorer. Pendant ce temps, on constata que le castor devint même menacé d'extinction, vu la grande demande du marché. Un employé de la Compagnie de la Baie d'Hudson à Fort Rupert, James Watt, comprit le danger et alla même jusqu'à s'endetter pour acheter des castors vivants



et les laisser se reproduire dans des parcs spécialement aménagés pour eux. Le gouvernement du Québec trouva l'initiative intéressante et l'imita afin de permettre au castor de se repeupler.

Mais au début du siècle, il n'y avait pas que le castor qui fut en demande. Le renard commençait à se tailler une place importante sur le marché au point qu'une peau de renard argenté se vendait, en 1910, la coquette somme de \$1 339! Dans cette course folle où la trappe et l'élevage entraient en concurrence, un nom ressort: celui de Johan Beetz, un jeune belge qui arriva sur la Côte-Nord en 1897, à Piastre Bay qui allait devenir baie Johan Beetz. Ce pionnier de l'élevage du renard vendit, en 1905, à deux éleveurs de l'Île-du-Prince-Édouard, le premier couple de renards argentés reproducteurs pour \$25 000. Ses enfants, Henry et Janette, présentent cet aventurier de la Côte-Nord comme un scientifique extrêmement débrouillard: «Il va s'en dire que l'élevage du renard en captivité nécessite toute une étude de la nourriture adéquate, l'accouplement et la reproduction. À cet effet, pour nourrir un ranch de soixante couples, il faut trouver du lièvre, du gibier et des têtes de morue en quantité, mais cela ne suffit pas. Notre père fait venir des chevaux vivants, les abat et les met en quartiers, en réserve dans la glacière. Il commande également des caisses d'œufs dont une bonne partie est prévue pour les femelles pendant la gestation. Au printemps, il donne deux œufs par semaine à chaque femelle et des pilules d'huile de ricin. Les gardiens font boire au biberon quelques petits renards malades et, parfois, ils les apportent à la maison et en prennent soin comme si c'étaient des petits chats.» En 1914, Johan Beetz possède pour \$100 000 de renards argentés dans ses parcs, mais la première guerre mondiale l'empêche de réaliser les profits escomptés. Cet éleveur, membre de la Société zoologique de Québec, quittera la Côte-Nord en 1922.

Maintenant, l'élevage du renard est à la baisse et on retrouve tout au plus une dizaine d'éleveurs au Québec, dont deux ont des fermes d'environ 80 femelles. En 1938, on avait dénombré au Canada plus de 8 000 éleveurs de renards, mais cette quantité a littéralement fondu à la suite de la baisse de la demande et du prix. Il semble que l'élevage de cet animal ten-

drait de nouveau à redevenir populaire, mais beaucoup moins que l'élevage du vison.

En effet, l'élevage du vison est présentement la valeur la plus sûre sur laquelle on peut miser. Si cette espèce intéresse plus de 400 éleveurs sur l'ensemble du Canada, elle occupe une soixantaine d'éleveurs au Québec et en fait la quatrième province en importance au pays. Il faut souligner cependant que le Canada vient loin derrière les pays scandinaves, la Russie et même les États-Unis avec une production annuelle d'un million de peaux de vison d'élevage.

DU SHAMPOING À L'HUILE DE CHINCHILLA

Au Québec, on avait capturé en 1976 un peu plus de 6 500 visons sauvages alors qu'il s'était vendu sur le marché plus de 130 000 visons d'élevage à un montant unitaire beaucoup plus élevé. La meilleure qualité du pelage du vison d'élevage, due au fait qu'il est nourri à volonté et qu'il n'a donc pas à se battre constamment pour sa survie, explique sa plus grande valeur. Bien que les bénéfiques récoltés à la fin de l'année soient intéressants, le vison d'élevage nécessite une grande attention, et une ferme de moyenne importance, c'est-à-dire de 800 à 1 000 femelles, occupe son éleveur à plein temps. L'expérience la plus intéressante au Québec dans ce domaine est sans doute la cuisine communautaire de Baie-Saint-Paul que 13 éleveurs de cette région ont mise sur pied il y a deux ans. En produisant dans un entrepôt frigorifique un «ragoût» avec de la viande non utilisable pour la consommation humaine (rejetée par les abattoirs), des viscères de volailles, du poisson et de la moulée, les membres de la Coopérative ont résolu un de leurs principaux problèmes. Ces «visionnaires» (l'expression est la leur) croient pouvoir grossir les rangs de la Coopérative à 25 éleveurs de visons d'ici deux ans, ce qui donnera au total plus de 6 000 femelles reproductrices qui pourront avoir une portée moyenne de quatre à six rejetons une fois par année. Comme il existe, au niveau de l'élevage commercial du vison, 24 catégories différentes dans le «vison Majestic» (comparativement à une centaine de croisements possibles chez les visons sauvages), les éleveurs de Baie-Saint-Paul tendent plutôt vers une production uniforme à long terme de façon à répondre à la demande qui se fait de plus en plus spécifique.

L'histoire de l'élevage du chinchilla au Québec est fort différente, à ce point qu'elle sort de l'ordinaire. Cette fourrure, très populaire au cours des dernières années, a vu sa demande décroître rapidement. Les éleveurs québécois qui étaient plus de 200 il y a à peine quelques années ont diminué à une quarantaine. Il faut dire que compte tenu de la grosseur de la



André Lamoureux

bête (ce rongeur mesure 25 centimètres, des précautions multiples que son élevage requiert et des maladies qui le menacent, la rentabilité d'une telle entreprise est hautement compromise. D'autant plus que pour confectionner un manteau de chinchilla, cela nécessite 125 peaux alors qu'il en suffit de 30 pour un manteau de vison, cinq pour un manteau de castor et à peine trois pour un manteau de loup. «L'élevage du chinchilla devrait connaître une recrudescence, d'après M. Claude Olivier, un des directeurs de la Société des éleveurs de chinchilla du Canada français, car si les négociations actuellement en cours avec la Communauté économique européenne portent fruit, le nombre d'éleveurs de chinchilla ne sera pas très inférieur d'ici cinq ans à celui des éleveurs de vison.» À cause de la mode? Pas du tout. Le fait est que l'on peut produire actuellement un shampoing à base de la graisse tirée du poil de chinchilla qui a, semble-t-il, des facultés intéressantes sur le plan des soins capillaires.

LA JUNGLE DU MONDE DE LA FOURRURE

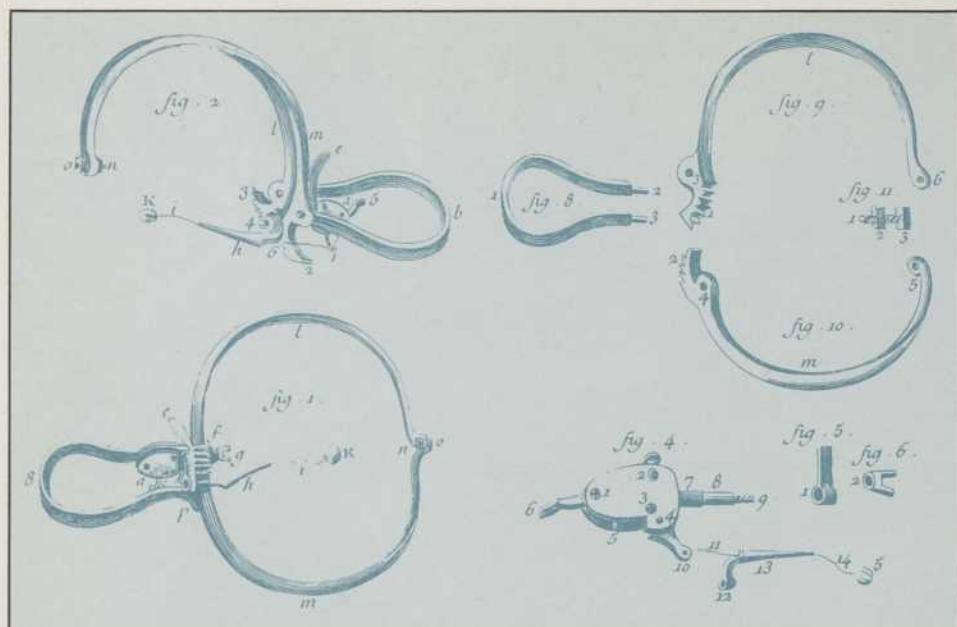
Il suffit de constater la très grande différence entre les divers maisons spécialisées dans la vente de la fourrure ou la confection pour voir à quel point la «jungle» de ce commerce est capricieuse. Il y a même une sorte de «bourse» de la fourrure où les enchères montent ou descendent, où l'on peut faire beaucoup d'argent une année et perdre une fortune l'année suivante. Même 370 ans après sa naissance, la Compagnie de la Baie d'Hudson garde toute son importance dans ce commerce au pays et cela malgré que la division des fourrures représente moins de 25 pour cent des activités de la compagnie qui, outre l'opération des grands magasins, s'occupe entre autres de transport et d'exploitation minière. La vocation «d'intermédiaire» par excellence



André Lamoureux

Un côté artisanal

Amincir le cuir, raser ou épiler la fourrure et la nettoyer, autant d'opérations qui demanderont de l'attention et de la dextérité de la part des travailleurs de l'industrie de la fourrure.



s'est perpétuée si l'on en juge par l'importance que prend l'encan de janvier à Pointe-Claire, dans la banlieue montréalaise, où se rendent de 200 à 300 acheteurs de fourrure venant des quatre coins du monde. À l'encan de janvier dernier, il s'est vendu pour plus de 15 millions de dollars de fourrure à des acheteurs italiens, allemands, français et bien entendu américains. Il se tient quatre ou cinq encans du genre à Montréal à chaque année.

D'autres encans ont lieu à Toronto, North Bay, Winnipeg et Edmonton, mais ceux de la Métropole sont beaucoup plus importants et consacrent même la réputation de Montréal d'être l'un des plus gros centres internationaux du négoce de la fourrure avec Londres, Paris et Leipzig en Allemagne. Les fourrures qui ont été écoulées sur le marché mondial en début d'année (66 500 castors, 29 000 visons sauvages, 28 500 martres, 44 000 ratons-laveurs, 17 600 renards rouges, 16 000 coyottes et 25 000 autres peaux d'une dizaine d'espèces d'animaux sauvages ainsi que 600 000 peaux de vison d'élevage) ne seront portées qu'à l'automne de 1979, tellement les maisons de tannage et de confection ont de pain... ou de fourrures, si vous préférez, sur la planche.

Des événements d'importance, comme les Foires internationales de la fourrure qui se tiennent successivement à Paris et à Francfort au cours du mois d'avril et le Salon de la Fourrure à Montréal, au début de mai, donne le ton à la mode et aux nouvelles techniques mises de l'avant dans cette industrie. Des spécialistes du monde entier suivent de près ces manifestations avec autant d'attention que les encans. Comme la fourrure est exempte de douane à travers le monde à l'exception de quelques pays qui ont peu de poids dans le commerce, il va s'en dire qu'il faut être à la fine pointe de l'actualité dans ce domaine pour garder sa clientèle.

Dans ce contexte de concurrence où la mode est un facteur tellement incertain, il est difficile de miser juste. À vrai dire, tout aussi difficile que dans tous les autres secteurs de l'économie quotidienne. Qu'on veuille se l'avouer ou non, cette industrie qui a même dominé le monde, le Nouveau-Monde devrait-on préciser, a fait bouler de neige... Aujourd'hui, la commercialisation de la fourrure est le fruit de toute une structure tellement raffinée que l'espionnage industriel y est monnaie courante, que les transactions et les tractations annuelles lors des encans sont confiées à des experts (il existe une centaine de courtiers spécialisés en fourrure seulement à Montréal) et que la présence d'associations de professionnels (des trappeurs jusqu'aux exportateurs) est devenue une nécessité.

L'an prochain la mode sera-t-elle au manteau long à poil court avec collet à poil long, au vison chevronné garni de renard ou à la loutre du Labrador? On ne saurait le dire, mais il est en tout cas possible d'affirmer que ce raffinement au maximum d'une «industrie comme les autres» tranche avec le premier vêtement utilisé par l'homme il y a pas mal de temps. Les conventions ont bien changé au cours des siècles, mais le besoin irrésistible de l'homme de joindre l'utile à l'agréable s'est implanté irréversiblement dans nos mœurs.

Pour en lire plus

Jeannette et Henry Beetz, *La merveilleuse histoire de Johan Beetz*, Leméac, Montréal, 1977

Serge Bouchard, *Chronique de chasse d'un Montagnais de Mingan*, ministère des Affaires culturelles, série Cultures amérindiennes, Québec, 1977

Michel Brochu, *Le défi du Nouveau-Québec*, Éditions du Jour, collection Les idées du jour, Montréal, 1962

Jacqueline Darveau-Cardinal, *Victor Tremblay, mémoire vivante du Royaume du Saguenay*, dans la revue *Forces*, numéro 37, 4ième trimestre, 1976

Caroline Labelle, *La fourrure*, Éditions de l'Homme, Montréal, 1974

Eleanor Leacock, *The Montagnais Hunting Territory and Fur Trade*, American Anthropological Association, volume 56, numéro 5

W.A. McKay, *The Great Canadian Skin Game*, MacMilland, Toronto, Canada, 1967

Jean H. Prat, *Fourrures et pelletiers à travers les âges*, Éditions du Tigre, Paris, 1952

Boyce Richardson, *Baie-James: sans mobile légitime*, L'Étincelle, Montréal, 1972

Marcel Sexé, *Histoire d'une famille et d'une industrie pendant deux siècles*, Librairie Plon, Paris, 1923

Adrian Tanner, *Religious Ideology and Mode of Production of Mistassini Cree Hunters*, thèse pour le département d'anthropologie de l'Université de Toronto, Toronto, 1976

VISION

UNE DÉCOUVERTE RÉVOLUTIONNAIRE

Comme nous l'enseignent tous les bons livres de physiologie ou toute bonne encyclopédie, le phénomène de la vision des couleurs suppose l'existence, en plus des cellules de la rétine appelées « bâtonnets », responsables de la perception de l'intensité lumineuse, d'au moins trois types de cellules en forme de cône à pigments de sensibilité différente. C'est la combinaison des stimuli chimiques libérés par ces cônes réagissant de préférence au rouge, au vert ou au bleu qui permettrait aux nerfs optiques, puis au cerveau de reconstituer l'ensemble des couleurs de l'arc-en-ciel.

Eh bien, qu'à cela ne tiennet! « Tous les cônes sont nés égaux », affirme J. W. McGowan, professeur de physique de la faculté des sciences de l'University of Western Ontario, à London.

Dans les milieux de neurophysiologie, la théorie du physicien a créé tout un émoi! Mais avant d'essayer d'y voir clair, quelques mots d'abord du programme de recherche que coordonne McGowan.

En 1972, l'introduction du laser dans la chirurgie correctrice de la vision, pour la photocoagulation des vaisseaux sanguins éclatés (effet secondaire du diabète principalement) et pour le réattachement de la rétine à la suite d'un décollement accidentel ou dégénératif a donné à quelques chercheurs de London l'idée de mettre sur pied un programme conjoint portant sur l'interaction entre le laser et l'œil.

Le programme avait d'abord pour but de voir comment on pourrait améliorer les techniques laser qui, si elles ne sont pas très douloureuses, sont encore assez fastidieuses et provoquent des dommages considérables à la rétine qu'elles aident malgré tout à sauver. Mais il s'agissait aussi de préciser les niveaux idéaux d'illumination et les seuils de sécurité, tout en en profitant pour améliorer notre connaissance des mécanismes fondamentaux de la vision.

Actuellement, au moins cinq équipes travaillent conjointe-

ment dans le cadre de ce projet. On y étudie à la fois la morphologie de la rétine, les mécanismes de genèse et de réparation spontanée des dommages, le métabolisme cellulaire, etc.

Une de ces équipes, composée en bonne partie de physiciens, s'est penchée sur l'interaction entre la lumière et la rétine. En utilisant de petites fibres diélectriques de la taille des cellules en bâtonnets et en cônes, l'équipe du professeur McGowan a mis en évidence que la profondeur de pénétration de la lumière dans une fibre conique dépendait essentiellement de la longueur d'onde de cette lumière. En d'autres termes, s'il y avait eu effectivement trois types de cônes réagissant à des longueurs d'ondes différentes, il n'aurait pas dû avoir le même rayon, ni la même taille.

Il devenait plus logique de supposer que tous les cônes possédaient les trois pigments, à différentes profondeurs, puis (pourquoi pas?) de laisser tomber tout simplement l'hypothèse des trois pigments! Puisque la profondeur d'excitation dépendait simplement de la longueur d'onde incidente, un seul pigment, réparti également tout au long du cône, pouvait fort bien libérer le neuro-méiateur chimique, dont l'abondance déterminerait ensuite l'interprétation à donner par les nerfs.

Ce résultat d'apparence révolutionnaire explique d'ailleurs deux faits expérimentaux. D'abord, on n'a jamais pu établir la fameuse différence de pigmentation postulée par la théorie classique. Ensuite, il est connu que la sensibilité maximale à la lumière dans un milieu sombre, où les cônes ne sont guère excités, correspond à une longueur d'onde de 500 nanomètres environ, mais qu'elle grimpe à 550 en plein jour. Cette différence n'avait reçu qu'une explication peu satisfaisante. La première fréquence correspondait à la sensibilité maximale des pigments des bâtonnets, alors que la seconde correspondait à celle des cônes. Malheureusement, cette explication supposait qu'il existe une fréquence d'excita-

tion maximale commune à tous les cônes, ce qui contredisait la théorie classique.

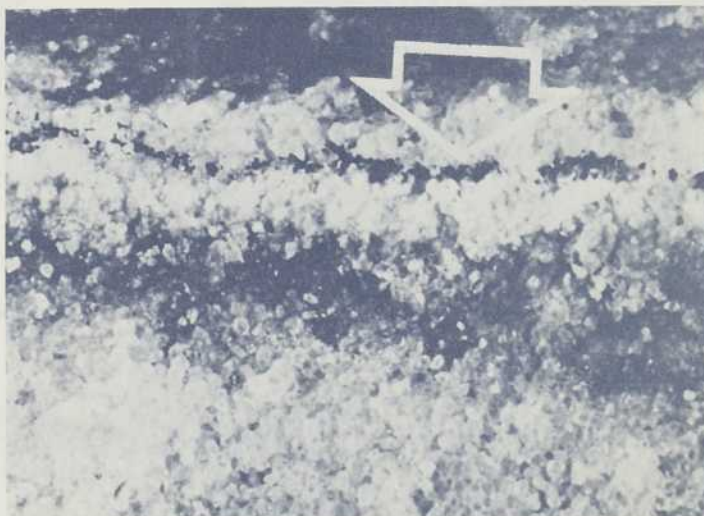
Un peu de science-fiction pour terminer. En attendant que l'on réalise à l'aide de composants diélectriques des cônes artificiels implantables dans une rétine (l'œil bionique), ou que l'on trouve peut-être dans la morphologie des cônes une

cause au moins partielle de certains cas de daltonisme, on peut tout au moins imaginer comme possible avant longtemps la fabrication de détecteurs de couleurs basés sur ce principe simple pour les appareils électroniques.

Pierre Sormany

BIOLOGIE

DES ROCHES PORTEUSES DE VIE



NASA

UNE VIE ROCHEUSE

Cette roche (grossie dix fois) rapportée de l'Antarctique, contient des organismes vivants, en l'occurrence des bactéries, des algues et des champignons. Le matériel vivant, correspondant à la ligne foncée sous la surface de la roche (flèche) a été identifiée dans des roches recueillies à plus de 100 endroits dans les déserts gelés de l'Antarctique. Cette découverte a suggéré à plusieurs chercheurs la possibilité de vie sur Mars où les conditions climatiques sont semblables. Mais les deux vaisseaux Viking qui ont exploré la surface de Mars ne pouvaient briser les roches et analyser leur intérieur.

Décidément, la capacité d'adaptation des êtres vivants ne cessera jamais d'étonner. Après la découverte d'organismes parfaitement à l'aise dans des milieux aussi hostiles et insolites que les plus profondes fosses abyssales océaniques, où règnent l'obscurité absolue et de très fortes pressions, l'intérieur des cavernes, également dans l'obscurité absolue, les sources chaudes d'origine volcanique, où vivent des êtres unicellulaires anaérobies (qui peuvent se passer d'oxygène), et même l'intérieur des glaces, voilà qu'on a récemment découvert en Antarctique des

êtres vivants à l'intérieur de roches. L'honneur en revient aux biologistes américains Imre Friedmann et Rosali Ocampo-Friedmann, de l'University of Florida à Tallahassee.

Il s'agit de bactéries, d'algues et de petits champignons, ces deux derniers vivant en symbiose sous forme de lichen. Ces organismes « lithophiles » forment à l'intérieur de la roche une mince couche verte foncée. Ils vivent douillettement à l'abri des rigueurs du climat antarctique, nichés dans de petites fissures ou poches d'air où l'humidité est conservée. La température peut y atteindre

10°C, alors qu'en surface elle est de -2°C et, dans l'air ambiant, de -10°C. Durant l'hiver, alors que des vents violents font rage et que les températures sont glaciales, les organismes lithophiles hibernent en quelque sorte, en attendant des jours meilleurs.

Les roches habitées, par exemple des grès et des marbres, sont de couleur claire et légèrement translucides. La lumière y pénètre à plusieurs millimètres tandis que les dangereux rayons ultraviolets sont

arrêtés. La photosynthèse peut donc y avoir lieu. Elle fournit de l'énergie, à laquelle s'ajoute l'apport des omniprésentes substances minérales.

On a découvert ces colonisateurs du monde minéral dans la région dite de Dry Valleys (vallées sèches), en général libre de neige et de glace. Des vents glaciaux y soufflent presque constamment, ce qui en fait une des régions au climat le plus rigoureux sur la Terre. On la considérait, avant la découverte des organismes lithophi-

les, comme dénuée de vie: c'est en vain qu'on avait cherché des organismes vivants sur la surface des rochers et dans le sol. Des considérations théoriques fondées sur l'analyse des conditions régnant dans le sol laissaient d'ailleurs croire que la présence de vie y était improbable.

Les Friedmann ont eu la puce à l'oreille dès 1975. M. Friedmann avait alors observé une couche d'algues à l'intérieur d'une pierre de Dry Valleys qui avait été ramenée par un ami.

S'agissait-il là d'un cas isolé, ou était-ce la règle? Pour en avoir le coeur net, les Friedmann ont participé à deux expéditions en Antarctique, d'où ils ont ramené 300 kilogrammes de roches. Leur constat: la présence des organismes lithophiles est bel et bien un phénomène courant dans les roches appropriées, c'est-à-dire celles qui sont légèrement translucides.

De fait, les Friedmann avaient déjà découvert des cellules vivantes à l'intérieur de roches des déserts chauds d'Amérique, d'Asie et d'Afrique. Si la découverte d'organismes lithophiles sur le continent antarctique est d'un intérêt tout particulier, c'est qu'il y a une certaine ressemblance entre les conditions climatiques qui y règnent et celles que l'on retrouve sur Mars. On sait que les deux sondes Viking n'ont apporté aucune preuve concluante de la présence de vie sur cette planète, mais on n'a pas examiné l'intérieur des roches martiennes. Aussi se pose-t-on actuellement la troublante question: «A-t-on mal conçu les expériences qui devaient nous dire s'il y a de la vie sur Mars?»

La découverte de fossiles d'animaux et de plantes caractéristiques des régions chaudes nous indique que le climat du continent antarctique était autrefois, il y a plusieurs dizaines de millions d'années, beaucoup plus propice à la vie. N'est-il pas possible qu'au long de la lente dérive du continent vers le pôle sud, les organismes simples qui y vivaient aient trouvé refuge dans les roches? Et le même phénomène n'aurait-il pas pu se produire sur Mars, où certains traits morphologiques des paysages ressemblent aux formes terrestres laissées par l'action de l'eau, par exemple des traînées de dépôts en aval d'un obstacle. S'il y avait jadis de l'eau sous forme liquide sur Mars, c'est dire que les températures y étaient plus élevées et le climat plus favorable à la vie (du moins telle qu'on la connaît sur la Terre).

Que cette dernière hypothèse soit séduisante n'entraîne pas qu'elle soit plausible, car les roches translucides qui abritent les organismes lithophiles de Dry Valleys sont de nature

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 illustré 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.



ou d'origine sédimentaire. Or, on ne connaît pas de telles roches sur la surface martienne.

Quoi qu'il en soit, la découverte des organismes lithophiles ouvre de nouvelles perspectives pour les futures recherches de vie dans le système solaire. Il faudra dorénavant concevoir des véhicules qui, contrairement aux Vikings, pourront ouvrir les pierres et analyser leur contenu. Comme l'a dit M. Friedmann: «Peut-être devrions-nous chercher des roches plutôt que des forêts.»

Louis de Bellefeuille

TIERS-MONDE LE SOLEIL COMPÉTITIF

Récemment, la Journée internationale du Soleil a attiré l'attention du public sur les possibilités énergétiques très prometteuses du soleil. L'astre du jour, autrefois adoré comme un dieu, aujourd'hui recherché par les touristes, n'est pas encore utilisé à sa pleine valeur. La crise du pétrole aura contribué à sensibiliser les sociétés hautement industrialisées à son potentiel énergétique.

Toutefois, il faut admettre qu'au Québec le soleil nous laisse un peu froid... On reste sceptique devant des tentatives comme l'installation à grands frais de collecteurs solaires sur des maisons dont l'architecture et l'équipement sont mal adaptés, sans parler des problèmes techniques considérables, de l'ensoleillement limité par la pollution, des édifices en hauteur et du climat peu propice. Le tout, dans des régions où l'électricité est relativement bon marché et où les installations électriques demeurent de toute façon nécessaires.

Il en va tout autrement si on pense aux pays du Tiers monde, où les ressources sont limitées à plusieurs points de vue. Eu égard à leurs sources d'énergie, ils dépendent le plus souvent du pétrole ou du charbon importés à des coûts très élevés et souvent prohibitifs. Le développement de leurs propres ressources énergétiques nécessite par ailleurs des capi-

taux considérables. Or, alors que 700 millions d'individus ont un revenu annuel par habitant inférieur à 50 dollars, les capitaux sont rares, eux aussi.

Dans de telles conditions, on peut concevoir que l'énergie solaire devienne compétitive par rapport aux formes traditionnelles — pétrole, charbon, hydro-électricité — et, peut-être, surtout par rapport aux formes plus sophistiquées comme l'énergie nucléaire.

Rendant compte du Congrès international sur l'énergie solaire tenu en janvier à la Nouvelle Delhi, le magazine *New Scientist* a fait le point sur la question.

D'abord, l'exploitation de l'énergie solaire n'a plus rien d'une fantaisie futuriste, car des progrès importants ont été accomplis. À titre d'exemple, on mentionne que le chauffe-eau solaire est en usage dans une famille sur cinq en Israël. Même dans certains pays moins avancés que les États-Unis, le Canada ou le Japon, la technologie des chauffe-eau solaires est bien connue et l'industrie fonctionne bien. Les séchoirs à céréales ou à tabac et les appareils pour dessaler l'eau sont d'autres utilisations assez bien connues, quoiqu'encore très coûteuses.

Mais c'est la production d'électricité à partir des rayons solaires qui attire encore le plus de chercheurs. En effet, l'électrification des campagnes à partir d'installations conventionnelles, avec centrales puissantes et réseau de distribution, impliquerait des coûts énormes.

En Inde, par exemple, on estime que la production d'un kWh coûte 18 roupies (environ \$2.30). Cependant, le coût à la livraison est multiplié par 2,5 à une distance de 5 kilomètres (km). À 10 km, il est 3,5 fois plus élevé et à 80 km, 20 fois plus élevé. Ainsi, dans les villages le moins isolés, il serait plus avantageux de produire l'électricité sur place au moyen d'installations solaires de petite ou moyenne dimension.

Si la technologie des cellules solaires (photopiles) progresse, suite à la diminution du coût et à l'augmentation progressive du rendement, on ne s'intéresse pas moins aux installations thermo-électriques. Il s'agit alors d'utiliser la chaleur solaire pour produire de la

vapeur qui actionne des turbines. L'avantage en est que la technique est déjà connue puisqu'on l'utilise avec des combustibles. Il suffit donc d'adapter la nouvelle source de chaleur.

Pour les systèmes d'irrigation, on estime que les pompes fonctionnant à l'énergie solaire pourraient, d'ici cinq ou six ans, concurrencer celles fonctionnant à l'huile diesel.

Bref, les perspectives technologiques semblent très prometteuses. Le problème est de les développer assez vite, en tenant compte des besoins des pays du Tiers monde et de leurs moyens. 63 pays ont déjà mis sur pied des programmes de recherche en énergie solaire. Mais, sur les 500 millions de dollars qui seront dépensés cette année, les États-Unis y seront pour 60 pour cent.

L'exploitation de l'énergie solaire au Tiers monde constitue une occasion remarquable de coopération entre les pays en voie de développement. En effet, la recherche en ce domaine est moins coûteuse que la recherche nucléaire, par exemple. En évitant le dédoublement des efforts, les pays pauvres pourraient peut-être trouver eux-mêmes des solutions à leurs problèmes d'approvisionnement énergétique.

Vincent Choquette

SANTÉ LA MALARIA REVIENT EN FORCE

Les pays en voie de développement, on le sait, font face à de nombreux problèmes de santé. Parmi eux, la malaria. Quoique le problème soit loin d'être récent, on assiste à une très sérieuse recrudescence de la maladie, tant en Afrique et dans le Sud-est asiatique qu'en Amérique latine.

C'est ce qui ressort d'un article paru dans l'hebdomadaire *New Scientist*. On y trouve des chiffres inquiétants. 200 millions d'humains souffrent aujourd'hui de la malaria. Au-delà d'un milliard de personnes vivent dans des régions où la malaria présente un danger,

soit un quart de l'humanité.

Pourtant, il y a dix ans, on pouvait croire à une victoire prochaine et définitive sur cette maladie. Le programme de lutte contre la malaria, parrainé par l'Organisation mondiale de la santé depuis une vingtaine d'années, fut l'un des plus grands efforts de coopération internationale dans le domaine de la santé. Mais l'Organisation réalise aujourd'hui que l'élimination totale de cette maladie n'est pas un objectif vraiment réaliste. On devra plutôt s'orienter vers l'application de programmes adaptés aux possibilités de chaque pays.

En Inde, où le nombre de cas était passé de 100 millions en 1952 à 60 000 en 1962, il atteignait les six millions en 1976. Au Pakistan, les autorités estiment qu'un individu sur cinq est atteint. Au Ceylan, où l'on avait réduit le nombre de malades à moins de 25 par année, on en compte maintenant deux millions. En Afrique, la situation n'est pas meilleure: la malaria est responsable de dix pour cent des mortalités infantiles. Les chiffres augmentent ainsi un peu partout et les régions touchées s'étendent dangereusement.

Les causes de cette situation sont multiples et parfois très complexes. Elle sont d'ordre scientifique, économique et socio-politique. Sur le plan scientifique, le problème tient au fait que les insectes porteurs de malaria développent une résistance aux insecticides utilisés contre eux. Ils peuvent même, en acquérant cette défense, s'immuniser contre d'autres produits auxquels ils n'ont pas encore été exposés. Par ailleurs, le parasite de la malaria développe lui aussi des résistances à l'égard des médicaments. Dans des zones où les deux formes de résistance se retrouveraient en même temps, ce qui semble inéluctable, on s'imagine facilement que les conséquences seraient tragiques.

Or, la science accuse un certain retard dans la recherche de nouveaux produits. Dans les années 60, on a mis une confiance démesurée dans le DDT. En dépit des effets très nocifs de cette substance, on a concentré les efforts sur la vaporisation massive du DDT au détriment de la recherche et de la production de nouveaux insecticides.

Cela pose de graves problèmes économiques. Les quelques produits de rechange existant actuellement sont très coûteux par rapport au DDT. Les programmes de santé aussi, par conséquent.

En outre, l'usage massif des insecticides en agriculture accélère le développement de résistances chez les insectes, et le remplacement des insecticides devenus inefficaces par d'autres, meilleurs mais plus chers, augmente les coûts de production. On pourrait, comme certains le suggèrent, réserver les insecticides les moins coûteux aux opérations de santé. Cependant, dans des pays où la pauvreté est chronique et où l'alimentation pose un problème crucial, le maintien d'une agriculture à des coûts raisonnables est souvent un objectif plus important que la santé publique.

On réalise maintenant que la gestion de l'environnement, l'habitat, les modes de production sont des données importantes dans le processus d'expansion de la maladie. Les rizières, par exemple, fournissent un milieu propice à la reproduction des insectes porteurs de parasites. Le fait d'abattre une forêt et de créer un marécage favorise la prolifération des moustiques. La localisation des habitations à proximité des étables et le manque d'hygiène rendent la population plus vulnérable.

Ainsi, la recrudescence de la malaria n'est pas simplement un échec scientifique. Il est clair que l'expansion de la maladie est reliée au développement, ou au manque de développement socio-économique.

Il faudra donc que les programmes de lutte contre la malaria et les maladies du même type soient le fruit d'un effort concerté non seulement des médecins, mais d'éducateurs, de spécialistes en communication, d'anthropologues sociaux, de planificateurs, etc.

C'est d'ailleurs ce qui semble s'être produit dans les pays qui contrôlent relativement bien la malaria. Les Chinois prétendent qu'ils ont atteint ce but par la propagande, c'est-à-dire l'information et l'implication de toute la population dans l'effort des spécialistes. Il n'est pas rare, en Chine, de voir dans les champs des bassins où l'on élève des poissons à la fois



comestibles et prédateurs des insectes nuisibles. Voilà un mode de production qui constitue en même temps un moyen de prévention. Au Vietnam, on a fait de l'éradication de la malaria un objectif révolutionnaire; elle y est considérée comme une maladie sociale. Au Portugal, il est obligatoire d'inonder régulièrement les rizières afin d'éliminer les larves qui flottent à la surface de l'eau.

Il ressort de tout cela que la lutte contre la malaria devra aller de pair avec le développement économique et social. Le règne du DDT est terminé. Il était temps, quand on songe qu'on a déjà trouvé du DDT dans le lait humain. Il faudra désormais envisager la santé publique dans une perspective plus globale et, sans doute, autant humaine que chimique.

Vincent Choquette

ÉNERGIE

LES PROMESSES DE L'HYDROGÈNE

La perspective de l'épuisement graduel des sources de combustibles fossiles oblige notre société à innover pour trouver des solutions de rechange. On pense bien sûr immédiatement à l'atome, dernier fleuron de la technologie humaine. Mais outre les problèmes que pose cette technologie émotivement et politiquement associée aux armements nucléaires, elle n'est pas toujours idéale pour satisfaire à tous les usages énergétiques actuels.

On a pensé à compléter le coquetel énergétique en utilisant directement la chaleur solaire ou celle générée dans les centrales nucléaires sous forme d'eau chaude ou de vapeur et en utilisant les alcools de bois comme substitut aux combustibles liquides. Mais, dans ce dernier cas, la concurrence est forte avec les autres usages possibles des résidus ligneux, comme dans l'alimentation par exemple.

L'énergie tirée de l'hydrogène apparaît pour beaucoup comme une solution élégante. Dans ce cas, ce n'est pas, comme pour le gaz naturel ou les produits organiques, en bri-

sant les liaisons chimiques qu'on libère de l'énergie, mais au contraire en faisant réagir l'hydrogène avec l'oxygène de l'air pour créer de l'eau. Selon que cette production est rapide, par explosion ou combustion à haute température, ou bien lente, dans une pile à combustible, l'énergie libérée sera thermique (ou mécanique) ou, au contraire, sous forme d'électricité.

Tout comme le gaz naturel, l'hydrogène peut être stocké ou transporté facilement par gazoduc sur de longues distances. D'ailleurs, à quantité d'énergie potentielle égale, le transport par gazoduc est beaucoup moins coûteux que sous forme d'électricité. Mais l'hydrogène peut aussi être associé à des substances solides ou liquides, dont on le détachera facilement par simple chauffage, et utilisé dans un réservoir de véhicule moteur, par exemple. L'hydrogène peut donc remplacer adéquatement plusieurs des sources d'énergie utilisées aujourd'hui.

Mais ce n'est malheureusement pas une substance qu'on se procure facilement dans la

nature. La façon la plus simple est par l'électrolyse de l'eau. Aux abords d'une centrale, nucléaire ou hydro-électrique, on pourrait séparer l'oxygène et l'hydrogène d'un certain volume d'eau, et transporter le gaz produit par gazoduc plutôt que de véhiculer l'électricité par pylônes.

Il faudrait alors ajouter au coût de la centrale celui de la séparation de l'eau. En outre le système ne deviendrait rentable qu'à compter d'une certaine distance à franchir. Avec la Baie James, nous n'y sommes pas encore tout à fait. Mais le professeur Guy Bélanger, de l'Institut de recherches en électricité du Québec de l'Hydro-Québec (IREQ), suit les développements de très près.

D'autres obstacles demeurent concernant aussi le rendement des piles à combustibles et les systèmes de séparation électrolytiques. Là aussi des recherches sont menées, quoique modestement, à l'IREQ.

Le second procédé envisagé fait appel à la chaleur. Des processus chimiques naturels peuvent en effet séparer l'eau en ses composantes précieuses. Il suffit par exemple de penser à l'oxydation du fer (la rouille) qui, pour chaque atome d'oxygène capté par le métal libère deux atomes d'hydrogène. Mais cela se fait fort lentement, et les volumes impliqués sont négligeables. En utilisant certains produits chimiques plus voraces en oxygène et des températures plus élevées, plusieurs projets de production industrielle d'hydrogène sont à l'étude.

On rêve par exemple d'utiliser la «pollution thermique» des centrales nucléaires actuelles comme source de ce précieux hydrogène. Jusqu'ici, toutefois les procédés envisagés sont trop complexes, ou bien ils font appel à des températures au moins une fois et demi à deux fois plus élevées que celle de l'eau bouillante des réacteurs atomiques. Il faudrait alors avoir recours plutôt à l'énergie solaire.

Par concentration de grandes surfaces d'insolation en un point de volume très petit, on arrive en effet à produire de très hautes températures. Un montage expérimental du genre permet présentement à une équipe de l'École polytechnique de Montréal dirigée par le professeur Bilgen, de réaliser la

éparation de l'eau avec une efficacité remarquable de trois ou quatre pour cent. On espère atteindre bientôt les 10 à 15 pour cent, bien que, compte tenu du faible volume du «réacteur solaire», la production d'hydrogène demeure plutôt faible.

Une autre voie de recherche originale a été suivie parallèlement par l'équipe de James Bolton, du département de chimie de l'University of Western Ontario. Cette fois, il s'agit bel et bien d'opérer la séparation de l'eau à basse température, mais en utilisant non plus des réactions chimiques, mais la séparation photonique de cette molécule. En effet, il arrive dans la nature qu'un photon lumineux excite une molécule d'eau au point d'en provoquer la dislocation. C'est un phénomène négligeable toutefois, puisque cette séparation ne peut se produire qu'à certaines longueurs d'onde bien précises.

Toutefois, en mélangeant à l'eau diverses substances photosensibles réagissant à de nombreuses longueurs d'onde différentes du spectre lumineux, les chercheurs espèrent pouvoir amplifier considérablement la séparation par photons.

Même en supposant un rendement assez faible, de l'ordre de quelques pour cent, un système de collecteurs solaires de quelque 65 mètres carrés pourrait produire assez d'hydrogène pour satisfaire tous les besoins électriques d'une famille moyenne, produire assez d'eau résiduelle pour fournir toute l'eau potable, éliminant ainsi le besoin de filtration de l'entrée d'eau municipale, tout cela avec assez de gaz en surplus pour le chauffage d'appoint en prenant pour acquis que les collecteurs solaires servent aussi pour le chauffage domestique de base.

Une telle maison «soleil-hydrogène» serait théoriquement indépendante de toute source d'énergie autre que l'entrée d'eau municipale. L'oxygène produit par le processus de séparation photonique de l'eau pourrait même servir au recyclage accéléré des déchets organiques.

Or, selon le professeur Bolton, il ne s'agit pas là d'un procédé de science-fiction, mais d'une technologie accessible à court terme. «Le seul élément qu'il nous reste à mettre au point, c'est la com-

position exacte de la substance de coloration qui augmentera le rendement de la séparation. Mais de telles substances existent dans la nature, et ce n'est plus qu'une question de patience et d'expérimentation.»

«Et de volonté financière de la part des gouvernements», ajoute le chimiste ontarien, en mettant le doigt sur les besoins formidables de la filière à hydrogène, solaire ou thermique, si on espère qu'elle soit au rendez-vous avant l'épuisement du pétrole.

Pierre Sormany

NUCLÉAIRE DES DÉBATS QUI TOURNENT EN ROND

Au printemps dernier, à Montréal seulement, quatre institutions scolaires furent le siège de débats sur la question nucléaire. Cette situation reflète sans contredit un besoin d'information assez vif. Cependant, la méthode choisie est-elle la meilleure? Peut-on espérer y accroître ses connaissances? Ayant procédé à l'autopsie du débat organisé par des étudiants de physique de l'UQAM, nous vous offrons quelques gouttes de jus qu'on a pu en tirer.

Durant les exposés des quatre participants, le manque de profondeur scientifique fut prépondérant. De plus, exception faite pour Mme Solange Vincent de la Société pour vaincre la pollution (SVP), les exposés furent dénués d'originalité.

M. Bernard Pelletier, de Canatom, firme d'ingénieurs-conseil très impliquée dans l'industrie nucléaire, ouvrit la marche en rappelant combien l'énergie nucléaire était propre, efficace et fiable. Il démontra également que les normes de radioactivité acceptées autour des centrales se situent à 1 pour cent des doses nocives.

Mme Vincent poursuivit: «Les profits provenant du marché nucléaire seront privés, tandis que les coûts économiques, sociaux et écologiques, eux,

incomberont à la collectivité.» Elle rappela les coûts des bris et accidents survenus au Canada sur des réacteurs CANDU (objectivement les plus fiables et sécuritaires au monde). Elle devait conclure en soutenant que nous pouvons fort bien nous passer du nucléaire, en

axant la recherche vers les énergies renouvelables et la conservation. Autrement, le programme nucléaire aura pour effet de hausser la consommation énergétique des Québécois à deux fois la consommation actuelle des États-Unis, nous qui comptons déjà parmi



Appel
de candidatures
mixtes



Fonction publique
Canada
Public Service
Canada

CONSEILLER MÉDICAL

Traitement : \$32 867 à \$40 928

No de référence : 78PSTP-18-100 (Q S)

Santé et Bien-être social Canada, Protection de la Santé
Bureau des instruments médicaux, Ottawa (Ontario)

Fonctions

Ce poste a pour mission de relier le secteur de l'ingénierie biomédicale à celui des disciplines médicales classiques afin de faciliter l'évaluation scientifique, technique, clinique et médicale des appareils soumis par les fabricants. Ce processus s'impose dans l'optique de protéger la population canadienne contre les dangers que peuvent présenter ces appareils. Les responsabilités du poste exigent un intérêt vers les instruments diagnostiques et thérapeutiques contemporains et expérimentaux en particulier les intracorporels (implantables).

Conditions de candidature

Les candidats doivent être diplômés d'une école reconnue de médecine et être admissibles à l'exercice de la médecine dans une des provinces du Canada. Des qualifications supplémentaires médicales et un degré de familiarité dans les disciplines scientifiques et techniques doivent constituer une partie importante du dossier du candidat. Une expérience dans le domaine de la recherche clinique, la toxicologie, la physiologie, la biomécanique, l'électronique, le génie biomédical et les sciences physicochimiques serait désirable. La connaissance de l'anglais est indispensable.

Comment se porter candidat

Envoyez votre demande d'emploi ou votre curriculum vitae à :

J. Knox

Programme des professions scientifiques, libérales et techniques, Commission de la fonction publique du Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0M7

Prière de toujours rappeler le numéro de référence approprié.

les plus gros consommateurs au monde.

M. Potworowski, du ministère de l'Énergie et des Ressources, clarifia la situation: «Nous aurons à faire face, non pas à une crise énergétique mais bien à une pénurie de pétrole entre 1983 et 1990.» Cet argument est déterminant dans l'élaboration d'une politique énergétique, puisqu'aujourd'hui l'électricité compte seulement pour 22 pour cent du bilan énergétique québécois alors que le pétrole représente 70 pour cent, dont 45 pour cent servent aux fins de transport. L'option électronucléaire s'en trouve donc sérieusement limitée, car celle-ci ne peut se substituer au pétrole requis pour le transport, soit 30 pour cent de nos besoins totaux.

d'études se montrent plus optimistes quant aux sources d'énergie alternatives.

M. Lapierre, jeune loup du Cabinet du ministre délégué à l'Énergie, clôtura les exposés. Il résuma la position du Cabinet en répétant inlassablement que tout serait dans le livre blanc, dont il annonça la parution pour juin 1978. Seul petit avant-goût: l'Hydro-Québec verra son mandat modifié en vue de se conformer à la politique énergétique.

Après les exposés classiques vinrent les questions non moins classiques, dans l'ordre consacré par l'usage. Dans une diatribe fort embrouillée, un membre du PONA (Parti ouvrier *(sic)* nord-américain) vint engueuler tous les antinucléaires, les qualifiant de freins au progrès

groupe au Vidéographe, leur assurant qu'ils en apprendraient pas mal plus que de la part des officiels. Ce que nous fîmes le soir même, pour constater la justesse de ses dires.

Suite à son insistance, Lapierre dut préciser le sens du terme «moratoire», utilisé par le gouvernement: aucune nouvelle centrale entre 1980 et 1990, mise à part Gentilly 3.

Si les débats permettent peu d'approfondir ses connaissances sur les multiples facettes du nucléaire, les néophytes peuvent toutefois y rencontrer les groupes populaires intéressés et être confrontés aux diverses tendances. Fait à souligner, l'assistance composée majoritairement d'étudiants en sciences (écologie, sciences de la terre, physique) semblait découvrir un terrain inconnu! Les actions passées de SVP et Tournesol sont d'ailleurs à l'origine de l'intérêt manifesté par le public. En fait, l'opposition au projet nucléaire semble jusqu'à présent être venue surtout d'eux.

D'autre part, à regarder les prédictions à plus ou moins long terme, comme celles du Conseil des sciences du Canada qui établit qu'en 2050, 65 pour cent de l'énergie viendra du nucléaire (ce qui correspondrait aux 30 à 40 centrales canadiennes avancées par Mme Vincent), on a l'impression que les choix ont déjà été arrêtés et qu'il n'y a plus rien à dire. Sans même aller aussi loin dans le temps, il suffit d'examiner les budgets consacrés aux recherches énergétiques en 1975, sur un budget fédéral total de 113 millions de dollars, 85 millions étaient consacrés au nucléaire et un «astronomique» 1,6 million réservé aux énergies renouvelables. En 1978, ces subventions atteindront 15 millions de dollars.

Les fantassins du nucléaire ont toutes les chances de gagner du moins à court terme.

Claude de Launière
Pauline Gagnon



Démontrant peu d'enthousiasme face aux perspectives offertes par les énergies renouvelables, M. Potworowski a cependant indiqué que, d'ici 1990, l'industrie des pâtes et papiers (secteur fort important au Canada) pourrait s'autosuffire en matière énergétique par l'utilisation des déchets de bois (énergie de la biomasse). Autre point intéressant, le coût des installations électriques (barages, réseau, etc.) se chiffrerait à 12 000 dollars par maison à chauffer. Cela est supérieur à celui du chauffage solaire, qui se situerait entre 5 000 et 10 000 dollars. Malgré cela, il a soutenu que ce dernier n'aura sa place au soleil que le jour où le pétrole ne sera plus concurrentiel. Pierre Lacombe, de SVP, souligna que nombre

économique mondial. Il proposa la construction de 400 centrales au Canada d'ici 15 ans pour permettre la relance économique des pays du Tiers-Monde. M. Pelletier, surpris de trouver tel appui dans l'assistance, acquiesça, question économie, mais trouva la proposition un peu forte. M. Lapierre d'ajouter: «L'Afrique aurait plutôt avantage à développer ses immenses ressources hydrauliques, rehaussant du coup son économie et affirmant son indépendance énergétique et technologique.» Et Pona détala...

Ce fut le tour de l'Alliance Tournesol, un groupe antinucléaire; Roger Julien suggéra d'abord à l'assistance, désireuse d'en apprendre plus, de participer aux soirées d'information organisées par son

Les minorités officiellement reconnues aux États-Unis comprennent les Noirs, les Amérindiens, les hispanophones, les femmes, entre autres groupes, mais pas encore les franco-américains de Nouvelle-Angleterre. Lors du recensement américain de 1970, près d'un million de personnes résidant dans les six états de la Nouvelle-Angleterre avaient déclaré être de langue maternelle française. En 1976, une enquête sur le revenu et l'éducation fait découvrir que ce chiffre serait tombé à moins de 450 000.

Le chiffre de 1970 était-il gonflé, trop optimiste? Un recensement n'a pas la précision d'une enquête mais il reste que pour Calvin Veltman, professeur à l'Université de l'état de New York, l'anglicisation est très poussée. Elle varie beaucoup d'un état à l'autre, du milieu urbain au milieu rural, d'un milieu d'origine québécoise à un milieu d'origine acadienne, mais le fait est là, confirmé par des signes qui ne trompent pas: il ne reste plus qu'une seule école paroissiale

enseignant le français en Nouvelle-Angleterre.

Les minorités francophones d'Amérique du Nord, celles des États-Unis tout particulièrement, étaient le sujet d'un des ateliers formés par les participants aux congrès annuels de la Northeastern Anthropological Association et de l'American Ethnological Society, congrès tenus conjointement dans les locaux de l'université Laval à Québec au mois de mars dernier.

Un autre conférencier de cet atelier très suivi, Charles Castonguay, de l'Université d'Ottawa, n'a guère été plus optimiste quant aux minorités canadiennes-françaises. Dans toutes les provinces où se trouvent ces minorités, les transferts de la langue française à la langue anglaise sont rapides, même chez les jeunes. Seule Terre-Neuve fait exception, du fait de la très grande mobilité d'une population instable qui travaille au Labrador.

Au sud des États-Unis, les Cajuns de Louisiane sont également en voie d'anglicisation,

FRANCOPHONIE

DES ESPÈCES EN VOIE DE DISPARITION

rien que la renaissance culturelle amorcée depuis plusieurs années apporte quelques lueurs d'espoir.

Une équipe de l'université York, qui a étudié sur place divers aspects de la culture cajine, a longuement décrit la situation sociale, économique et culturelle des populations «francophones» qui vivent dans les bayous.

Les petits pêcheurs, comme ceux du bayou Lafourche auxquels s'est intéressé Alain Laouche, font partie de cette population dont on parle beaucoup depuis quelque temps mais dont on connaît très peu de choses en fin de compte. Ces pêcheurs vivent dans une région de marécages et de baies à une trentaine de kilomètres du golfe du Mexique. Le bayou Lafourche est situé au sud-ouest de La Nouvelle-Orléans.

L'expansion industrielle, les puits de pétrole en mer, les chantiers maritimes ont bouleversé la région, y amenant des voies de communication, l'électricité, la congélation et des valeurs sociales nouvelles. Vivant de pêche à la crevette et au crabe ainsi que de trappage en hiver, ou de pêche en haute mer dans le golfe, les francophones se sont adaptés à la nouvelle vie industrielle.

À coups de tuyaux de plomb quand c'était nécessaire, ils se sont introduits dans tous les secteurs d'activités; dans plusieurs cas ils composent la majeure partie de la main-d'œuvre. Salariés dans les chantiers maritimes, soudeurs sur les derricks de forage en mer, les Cajuns sont également commerçants, petits entrepreneurs et même industriels. Mais ils ont aussi gardé la pêche et nombre d'entre eux sont propriétaires de gros bateaux de pêche.

Les conséquences sociales du contact avec le monde extérieur au bayou ont été énormes. Les brassages de cultures ont fait, par exemple, que la musique cajine s'est américanisée. Aujourd'hui il ne reste plus qu'un orchestre ou deux de tradition cajine qui chantent en français de temps à autre.

Avant l'arrivée du pétrole, il y avait beaucoup de voisinage. C'était la base des rapports sociaux et économiques entre Cajuns. Maintenant, d'une économie de subsistance (la pêche), les habitants du bayou sont passés à une économie de

concurrence fondée sur le salariat. Nombre d'entre eux sont loin d'être pauvres et vivent fort bien en louant leurs bateaux ou leur force de travail aux compagnies pétrolières.

La langue a évidemment été très affectée par ce bouleversement, le français cajun n'est plus la langue d'usage, sauf, en certains cas, dans la famille. Les pêcheurs, par contre, continuent à l'utiliser; elle devient même un atout dans le golfe lorsque les gros pêcheurs veulent communiquer entre eux sans se faire comprendre des texans ou floridiens.

Les seuls à avoir été peu touchés sont les petits pêcheurs. Ils n'adhèrent pas aux nouvelles valeurs de réussite sociale, parlent beaucoup leur langue, sont encore organisés en voisinage et ont même conservé en partie leur religion, au point que cela crée parfois une certaine intolérance contre eux.

En fin de compte c'est surtout l'homme, le pêcheur, qui perpétue la tradition et les valeurs cajines. Car, explique Lili Vaillancourt, de l'université York, la femme du bayou est devenue un agent d'assimilation. Alors qu'auparavant elle était la préservatrice de la culture cajine, c'est maintenant l'inverse. Elle est chez elle à longueur de journée, regarde une télévision qui ne comporte aucun programme en cajun, parle en anglais à ses enfants.

Plus instruite que son mari, qui est très souvent absent de la maison, c'est elle qui voit à l'administration du foyer, écrit les lettres d'affaires. Elle ne parle le français cajun que lorsque son mari est là, et le parle moins bien que l'anglais. Influencée par les mass media, elle consomme beaucoup de gadgets. Comme on pourrait s'y attendre, elle préfère la grosse maison en pierre avec trois à quatre chambres de bain à la petite maison traditionnelle en bois.

Comme elle passe beaucoup de temps avec ses enfants, la femme cajun exerce une profonde influence sur eux. Elle leur inculque même l'idée que le fait de parler français est honteux. Aussi le français ne se perpétue-t-il plus que par les jeunes garçons qui vont travailler sur les bateaux de pêche. Les perspectives de renaissance culturelle dans le sud-est de la Louisiane sont

donc peu encourageantes. Mais, grâce aux petits pêcheurs, la culture cajine n'est pas complètement déracinée, à tel point que le projet de construction d'un super-port dans la

région ne semble pas devoir affecter gravement le peu qui reste de cette culture.

Michel Gauquelin

LA PRÉVENTION une affaire de bon sens



NOYEZ-LE

- Choisissez toujours un endroit à proximité de l'eau.
- Grattez jusqu'au sable.
- Gardez petit votre feu.
- Avant de partir, noyez-le et assurez-vous qu'il soit éteint.

CONSERVATION QUÉBEC


Cherchez les bibittes

«Souvent, au moment d'abandonner la femelle, le mâle commet l'erreur de passer à la portée des pinces de la femelle. À moins que celle-ci ne soit déjà occupée, elle rate rarement une telle occasion de le croquer. Ceci peut vous sembler cruel mais comme de toutes façons le mâle ne survit pas à l'accouplement, terrassé par les premières gelées, il est préférable que ses protéines contribuent à la maturation des œufs plutôt que d'être gâchées bêtement. Cette adaptation contribue d'une façon appréciable à la survie de l'espèce» (*Fabrerries*, novembre 1977, p. 158).

Qui n'a pas entendu parler du dénouement parfois tragique de l'accouplement de la mante religieuse? Le plus souvent, toutefois, c'était pour en rire plutôt que pour essayer de comprendre le pourquoi d'un tel comportement, les «bibittes» ayant toujours eu mauvaise presse chez nous.

Non seulement les insectes sont-ils considérés par la plupart des gens, comme l'écrit André Larochelle dans *Fabrerries*, comme «des êtres nuisibles et exécrables qu'il faut écraser et chasser de la surface de la terre», mais encore suscitent-ils chez beaucoup un sentiment de peur inversement proportionnel à la taille de l'insecte. Chercher les causes profondes de cette crainte serait s'aventurer sur les terrains incertains de la psychologie, ce qui dépasse le cadre de cet article (et la compétence de son auteur!).



Mais à observer de jeunes enfants, on se rend bien compte que la peur des insectes n'est pas innée. «Un jour que je ramassais des insectes à St-Michel-des-Saints, raconte Richard Garneau, des enfants sont venus me voir et se sont exclamés: «Aie, des crève-yeux!»

Je leur ai dit de me regarder,

temps PLEINS

par Félix Maltais

yeux, et qu'il n'y avait aucun danger. Quand on ne met pas de telles idées dans la tête des jeunes, ils n'ont pas peur.»

Âgé de 29 ans, graphiste à l'Université de Montréal, Richard Garneau est un mordu de l'entomologie. Après s'être intéressé au monde des insectes,



tes de l'âge de 1 an à 14 ans, il a repris son passe-temps favori il y a quatre ans, sous l'influence d'un de ses amis. Comme le plupart des amateurs, il consacre plusieurs heures par semaine à son loisir; il s'est spécialisé dans l'étude des *Carabidæ*, une famille de l'ordre des Coléoptères. (La spécialisation est nécessaire en entomologie: il existe en effet plus d'un million d'espèces d'insectes, que l'on regroupe en ordres, familles, genres et espèces.) Sa collection compte 328 espèces de *Carabidæ*, identifiées et montées sur épingle, à raison de quatre spécimens par espèce, dans huit boîtes vitrées de 40 x 48 centimètres. Pour chaque spécimen sont indiqués à part dans un cahier la date et la localité de la capture et le milieu de vie de l'insecte.

Le montage d'une collection est, après l'observation sur le terrain, l'activité préférée des entomologistes amateurs. La capture des insectes peut se faire avec des outils très simples (quelques pots, un peu de poison — le cyanure de potassium est réputé le plus efficace —, des brucelles, un pin-

ceau, une loupe 10X, un bon couteau de poche), bien que là aussi une certaine sophistication des instruments permette un meilleur travail: filet à papillon, filet fauchoir (pour battre les herbes), filet troubleau (pour fouiller la végétation aquatique), appâts et pièges plus ou moins élaborés, appareil à succion (pour les insectes très petits ou difficiles d'accès), cage à émergence, tamis, etc.

Une fois les insectes capturés, il faut utiliser les bonnes techniques de conservation, selon le type d'insecte, son stade de développement et ses caractéristiques. On peut par exemple en conserver dans des liquides ou en monter sur fiches dans des enveloppes transparentes. Le montage simple (épingle piquée directement dans le corps de l'insecte) ou sur pointes (pour les insectes plus petits, qui sont collés sur une pointe de carton que traverse une épingle) sont les méthodes les plus utilisées.

Il faut ensuite identifier et classer ses spécimens selon une clef d'identification, opération qui peut parfois être assez difficile même si l'on dispose d'un bon manuel de référence. On fait alors appel à ses confrères, car entre entomologistes amateurs on collabore beaucoup pour l'identification ou l'échange des spécimens. De petits groupes informels se créent; chacun sait ce qui intéresse le voisin et ne se gêne pas pour lui refiler les spécimens de sa famille préférée.

Monter une collection n'est pas la seule activité des amateurs. Plusieurs font des études élaborées sur les mœurs d'une espèce en particulier, d'autres s'intéressent à la reproduction ou effectuent des études de répartition géographique, etc.

Dans ce monde grouillant et tellement diversifié, les sujets ne manquent pas.

Fondée à Québec il y a quatre ans, l'Association des entomologistes amateurs du Québec (2400, chemin Ste-Foy, Ste-Foy, Québec G1V 1T2) regroupe environ 200 membres à travers la province. L'automne dernier, elle s'est divisée en deux «filiales», à Montréal et à Québec, chacune ayant ses propres activités. L'A.E.A.Q. tient un congrès chaque automne et publie dix fois par an son bulletin *Fabrerries*, dont les quelque 20 pages contiennent des articles fort détaillés. Une autre publication est réalisée par deux membres de l'Association, A. Larochelle et R. Hutchinson: il s'agit de *Cordulia* (Collège Bourget, C.P. 1000, Rigaud, Québec JOP 1P0), qui paraît quatre fois l'an et se spécialise dans les libellules et les *Carabidæ*. Ces deux auteurs ont également publié des manuels d'identification sur les libellules, les *Carabidæ* et les sauterelles, criquets et grillons.

Pour le débutant, le ministère de l'Agriculture a réédité en 1974 son *Guide de l'amateur*



d'insectes (70 pages, un dollar, en vente chez l'Éditeur officiel du Québec). Par ailleurs, le Camp-école de Chicobi (Guyenne, Abitibi-ouest, Québec JOY 1L0) a publié en 77 dans sa collection «Techniques en sciences naturelles» un excellent guide intitulé *Les insectes*, qui traite de la pratique de l'entomologie.

Le mot de la fin, laissons-le à l'écrivain américain Henry Thoreau: «La nature supporte un regard inquisiteur. Elle n'a pas de faille. Elle regorge de vie, et nous invite à la considérer d'un œil d'insecte.»

PARUTIONS RÉCENTES

LA DROGUE, SUIVI DE ÉCRITS SUR LA TOXICOMANIE



par Claude Olievenstein, Gallimard, collection Idées, no 385, Paris, 1978, 308 pages, \$3.95

Publier en 1978 encore un autre livre sur la drogue est une véritable gageure pour un éditeur. Il faut malheureusement constater que Gallimard a perdu ce pari avec la parution de *Drogues* suivi de *Écrits sur la toxicomanie* par le docteur Claude Olievenstein. Peu connu au Québec, ce dernier est une célébrité en France où il fut l'un des premiers à s'écarter de la voie répressive dans le traitement des toxicomanies. Cependant, le simple fait de préférer la carotte au bâton ne fait pas de l'auteur une autorité dans le domaine des drogues, surtout si on se base sur son livre.

Comme l'écrit l'auteur lui-même: «Le monde de la drogue est en constante évolution.» On est alors désagréablement surpris de constater que *Drogues* édition 78, n'est qu'une nouvelle édition de textes dont les plus récents date de 1973 (écrits sur la toxicomanie), et les autres ont été fait en 1970 et sont basés sur l'expérience acquise par l'auteur depuis qu'il avait commencé à s'intéresser à la drogue trois petites années plus tôt. «Nouvelle édition» ne doit pas faire illusion et un coup d'œil à la bibliographie montre que l'auteur ne semble pas tenir compte des dernières publications sur le sujet, et ce, malgré un chercheur qui a collaboré à la préparation de ce livre. Une fois disséqué, l'abondante bibliographie permet malheureusement de constater que la plupart des références sont des articles de revues dont les seuls titres sont un programme pour ne pas dire un engagement: «Psychoses cannabiques aiguës», «Du haschisch et de l'aliénation mentale», etc. Quant aux volumes, ils sont nettement dépassés et on peut s'inquiéter à juste titre de la valeur d'une bibliographie où l'on retrouve pêle-mêle *Le*

haschisch publié en 1839, *Poisons sacrés et ivresses divines* en 1936, ou encore *Haschisch, herbe de folie et de rêve* publié en 1934. Aucun ouvrage global sur le sujet si on excepte *Les paradis artificiels*, de Lewin (1928) dont Olievenstein adopte la classification au début de l'ouvrage: Phantastica, Euphorica etc. On trouve regroupés ensemble l'opium et la cocaïne, erreur que ne fait plus aucun chercheur sérieux de ce côté-ci du code criminel. Ce qui n'empêche pas l'auteur de préciser que le livre fait toujours autorité. On lira avec déception la définition des toxicomanes, et on relèvera un bon nombre d'erreurs scientifiques sur les drogues et leurs effets. En fait, si ce livre est un bon portrait de l'opinion «éclairée» d'un Français de 1970 sur les drogues, on peut être sceptique devant ce que l'éditeur appelait: «un renouvellement en profondeur de plusieurs thèses psychiatriques fondamentales.»

Claude Marcil

PSYCHOLOGIE, SOCIOLOGIE, INTERVENTION
Sociologie et Sociétés, octobre 1977, revue semestrielle, Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, 196 pages, \$6.00

Par un de ces curieux caprices de l'édition, ce n'est qu'en avril dernier qu'est apparue en kiosque la dernière parution de la revue québécoise *Sociologie et Sociétés*, libellée malgré tout «octobre 1977». L'attente en valait la peine, du moins pour ceux que le domaine de l'intervention psychologique (la psychothérapie surtout) intéresse. À noter surtout les regards historiques et critiques de Robert Sévigny, Luc Racine (qui passe trop rapidement, toutefois, sur les soi-disant techniques «d'expansion de la conscience» et d'Eugène Enriquez. Une démolition en règle, habile parce que serrée, des prétentions de la «nouvelle psychologie» (par analogie avec la «nouvelle culture»). Ceux qu'aura intéressés le premier regard que *Québec Science* jetait en février dernier sur les «médecines de l'âme» trouveront cette fois une documentation plus difficile d'accès, certes, mais à la fois plus profonde et plus caustique. À noter aussi un échange à quatre voix, qui n'a rien de représentatif ni de formel, mais qui permet de sentir, à défaut de la décrire, l'évolution de la psychothérapie au Québec, depuis l'arrivée de la dynamique de groupe jusqu'au renouveau écologique naissant. Quelques réserves toutefois sur les deux «emprunts» qui cadrent

mal dans la démarche de la revue: un texte de Carl Rogers, tout de même assez intéressant, et un texte de Keleman absolument sans intérêt. Mais il faut peut-être quelques grands noms, pour faire lire une revue. À moins que la vacuité du texte de Keleman ne serve justement à illustrer à rebours une critique sévère de l'édifice psychothérapeutique actuel dont l'éditeur l'a entouré.

Pierre Sormany

MONUMENTS ET SITES HISTORIQUES DU QUÉBEC

Marie-Thérèse Thibault, Cahier du Patrimoine N° 10, publication du ministère des Affaires culturelles du Québec, Québec, 1978, 250 pages, \$5.00 chez l'Éditeur officiel du Québec

Des vieilles maisons et des vieilles églises, il semble qu'il y en ait au Québec beaucoup plus que l'on ne le pense. Ces fameux sites et monuments historiques classés ou reconnus, on peut enfin les voir sans traverser tout le pays un guide touristique à la main.

Le numéro 10 des Cahiers du Patrimoine les présente enfin au public. La compilation des documents est l'œuvre de l'historienne Marie-Thérèse Thibault. Chaque site ou monument est présenté en quelques phrases qui résument les données recueillies par le ministère des Affaires culturelles sur chacun d'eux. C'est clair, simple et précis; souvent incomplet aussi, mais cela vient du fait que l'on ne sait pas encore tout sur ces trésors de notre patrimoine.

On y apprend que la Maison Jacquet datée de 1677, sur la rue Saint-Louis à Québec, ne fut pas le lieu de décès de Montcalm comme le voudrait la tradition populaire. Les murs de la chapelle huronne Notre-Dame-de-Lorette datent de 1730. La Maison Armand, située sur le boulevard Gouin à Montréal (Rivière-des-Prairies), a près de 250 ans et présente un trait architectural typique dans la région de Montréal à cette époque: une cheminée en chicane. Les couvertures en chaume de bâtiments de ferme sont devenues rares, mais c'est une bonne occasion que trouve là l'auteur pour nous en expliquer la technique.

En fait, ce livre est un bon prétexte pour faire sortir de l'anonymat ces merveilleux témoins du passé architectural du Québec. Après les avoir vus en photo et lu un extrait de leur biographie, on veut en savoir plus, on aimerait les observer de plus près. Ceci est facilité par des cartes régionales présentant les divers points d'intérêt historique.

Un ouvrage recommandé pour

tous les amateurs de «vieilles choses», pour les spécialistes et les chercheurs, mais aussi pour tous les autres.

François Picard

PLEINS FEUX SUR LA CORNEILLE



par Yvon-Louis Paquet, Leméac, Montréal, 1978, 185 pages, \$7.95

C'est le premier ouvrage d'un jeune amateur de sports de plein air, de chasse et de pêche. Les livres sur la chasse aux corneilles sont plutôt rares, presque aussi rares que les chasseurs qui s'adonnent à ce genre de sport. À en croire l'auteur, cette activité n'est pas dépourvue d'attrait. M. Paquet nous familiarise avec les diverses espèces de corneilles qui fréquentent nos régions, avec leurs caractéristiques et leurs habitudes, puis il expose les techniques de chasse avec et sans armes à feu, d'affût et de camouflage, voire d'équipement électronique sophistiqué pour attirer ces oiseaux par l'imitation du croassement. Pourquoi chasser la corneille? Pour vivre en plein air, aiguiser la patience et la ruse. Assurément, ce n'est pas le gibier qui est empaillé le plus souvent. Est-il bon à bouffer? Il faut croire que oui, en lisant les recettes de «corneilles en soupe» et de «corneilles en daube». La qualité de la chair n'est donc pas nécessairement une fonction du plumage plutôt triste de cet oiseau.

Joseph Risi

ÉVOLUTION DU SYSTÈME D'ENSEIGNEMENT ANGLOPHONE AU QUÉBEC

Numéro spécial de la revue de l'Association canadienne d'éducation de langue française, volume 7, numéro 3, mars 1978, 52 pages, \$3.00

Introuvable dans les tabagies, doté du titre peu accrocheur de *Évolution du système d'enseignement anglophone du Québec* et desservi par une illustration ennuyante, ce numéro spécial

de la revue de L'ACELF a les meilleures chances du monde de passer inaperçu. Et ce serait dommage car les synthèses sur le sujet sont plutôt rares et les nombreux articles publiés sur les écoles anglaises depuis quelques années n'ont pas particulièrement éclairé le débat.

L'Association canadienne pour l'éducation de langue française avait déjà publié des études sur la situation des francophones hors Québec. On a fini par se demander quelle était la situation scolaire d'une autre minorité, celle des anglophones du Québec. Ils ont quoi? Cela tient à quoi?

Dans une quarantaine de pages aérées, Claude Quentin nous brosse sobrement l'ensemble du dossier. Il examine d'abord les premières écoles protestantes, les tentatives d'assimilation et les grandes lois et enquêtes qui ont abouti à l'implantation dans le Québec du 19^{ème} siècle de deux grands systèmes, l'un catholique, l'autre protestant. Au début de ce siècle, les bases sont bien en place et, de la maternelle à l'université, le système scolaire des anglophones sera autonome. L'auteur ne trace pas seulement l'évolution de ce système; il évoque au passage les grandes affaires de notre histoire scolaire, les biens des Jésuites et les écoles juives de même que la progression du système anglo-catholique. Il examine également la période qui suit la révolution tranquille de même que les lois qui balisent les conflits linguistiques des dernières années. Deux brefs chapitres évoquent la situation juridique de la confessionnalité et de la langue dans l'éducation. Après ce portrait clair du système scolaire anglophone, on se demande en songeant aux francophones hors Québec: Ils ont quoi? Cela tient à quoi?

Claude Marcil

C'EST LE CORPS QUI TRIOMPHE
par Ronald Glasser,
Robert Laffont, collection
Réponses-santé, Paris,
1978, 276 pages, \$16.70

D'une certaine manière, ce livre est le plus passionnant de tout ceux que j'ai pu lire dans cette collection médicale publiée par Robert Laffont. Traduit de l'américain (*The Body is the Hero*, 1976), l'ouvrage est un récit à la fois historique et anecdotique des grands bonds de l'immunologie. Les explications scientifiques y sont habilement diluées, pour qu'on les découvre un peu comme dans un roman d'aventure qui transmettrait non seulement la connaissance, mais le goût, l'amour de la science. Après la lourde charge de Fernand De-

larue (*L'intoxication vaccinale*, Le Seuil, 1977), qui m'avait laissé un arrière-goût amer face à l'immunologie, le témoignage vivant de Glasser rassure, même si le médecin américain ne semble guère conscient du caractère purement artificiel des statistiques liant la régression des maladies infectieuses à l'introduction des vaccins. Entre deux positions si diamétralement opposées, on pourrait argumenter longuement, mais le dossier de Ronald Glasser a au moins le mérite d'être un panorama complet des tout premiers pas de cette science de l'immunologie (et même, auparavant, de la bactériologie), jusqu'aux inquiétudes soulevées aujourd'hui par les maladies auto-immunes, le phénomène du rejet, ou la naissance des cancers.

Des points, plus récents, demeurent toutefois dans l'ombre, peut-être simplement parce qu'on n'en parlait que très peu il y a deux ans à peine, au moment de la publication originale! Mentionnons, par exemple, le rôle des anticorps facilitants dans la propension au cancer, ou la production de substances démyélinisantes dans toute réaction antigénique (et son action potentielle sur le vieillissement), puis enfin du rapport entre les gènes du système HLA et la vulnérabilité à diverses maladies ou à divers troubles multifactoriels (sclérose en plaques, arthrites, etc.). Moins que des lacunes, il s'agit plutôt de témoignages que l'immunologie est une science en plein bouillonnement.

Pierre Sormany

L'ISLE-VERTE VUE DU LARGE



Robert Michaud,
avec la collaboration de
Gérard Filion, Leméac,
Montréal, 1978, 354 pages,
\$14.95

À l'occasion du 150^e anniversaire de l'érection canonique de la paroisse de l'Isle-Verte, M. Michaud, professeur à l'Université du Québec à Rimouski, nous dote d'un ouvrage fort bien fait et riche en leçons du passé. C'est le fruit d'un travail de bénédictin, de longues et patientes recher-

ches dans les archives de la paroisse et des descendants de anciens seigneurs, bref, une monographie historique de grande valeur qui remonte vraiment aux sources pour nous montrer comment les habitants de ce merveilleux coin du Bas du fleuve «travaillaient, s'amusaient, priaient, s'instruisaient, vivaient en société».

Dans une première partie, l'Isle-Verte est décrite comme «terre d'éternelles migrations» des Amérindiens et des blancs avant 1627. Vient ensuite un chapitre sur cette «terre de noblesse» (de 1627 à 1711) où il est question de l'arrivée des missionnaires et de l'établissement des premiers seigneurs. La troisième partie (de 1711 à 1819) décrit la «terre de colonisation» sous le régime des seigneurs Côté, puis, au quatrième chapitre (de 1829 à 1896), l'auteur étale une «terre riche en promesses» en parlant, en particulier, des œuvres des familles Bertrand qui ont pour beaucoup contribué à l'avancement économique de la région. Enfin, en dernière partie, Gérard Filion, fils de l'Isle-Verte tout comme Robert Michaud, parle de l'histoire récente de ce coquet village tel qu'il l'a connu.

L'ouvrage, bien illustré de cartes, de graphiques et de photographies, se lit comme un roman; comme le dit le professeur Noël Bélanger dans la préface, il «constitue tout à la fois un acte de connaissance, un acte d'amour, de fidélité et de fierté».

Joseph Risi

LES NAINS



par Martin Monestier,
Jean-Claude Simoen,
collection Des hommes
différents, Paris, 1977,
190 pages, \$13.30

Les livres sur le nanisme sont aussi rares que le phénomène lui-même. Souvent on ne parle des nains que dans le cadre de livres traitant des anomalies humaines. Aussi, faut-il souligner l'ouvrage de Martin Monestier,

Derniers livres reçus

**Bienheureuse insécurité.
Une réponse à l'angoisse
de notre temps**

Alan Watts
traduit de l'américain
par Frederic Magne
Stock/Monde ouvert, Paris,
189 pages, \$10.50

Les écologistes

Marabout, collection Flash
actualité, Verviers (Belgique),
1977, 127 pages, \$1.95

**L'option nucléaire pour
l'avenir du Canada
Les ressources énergétiques
renouvelables**

Documents présentés aux
membres du Parlement
pendant deux réunions
commanditées par le comité
scientifique et parlementaire
de l'Association des
scientifiques ingénieurs et
techniciens du Canada
(ASITC), publiés par le
ministère de l'Énergie, des
Mines et des Ressources,
588 rue Booth, Ottawa,
Canada, K1A 0E4

tier, *Les Nains*, publié récemment par Jean-Claude Simoen. Le livre est très inégal, les cinquante premières pages couvrant aussi bien les anomalies de la croissance que les nains de la légende ou de la mythologie.

Par contre, il faut constater la richesse des sources qu'il faut cependant deviner car l'auteur n'a pas inclus de bibliographie ce qui est dommage car visiblement il a lu tous les faits historiques se rapportant aux nains. La partie historique sur les nains des cours européennes ne laissera personne indifférent. On sursaute à chaque page en apprenant l'existence de fermes d'élevage pour les nains ou ces fabriques de nains espagnoles. Après la période des nains de cour, l'auteur aborde celle des nains de foire et de cirque dont Barnum fut le grand promoteur. On voit au passage le changement de la situation sociale du nain, ce qui amène l'auteur dans un dernier chapitre à un survol des nains d'aujourd'hui. Ce chapitre en surprenant plusieurs: le calvaire de la vie quotidienne, l'industrie du spectacle et les associations de nains qui ont surgi dans le monde au cours des dernières années. Les photos sont excellentes et proviennent aussi bien de la collection personnelle de l'auteur que du musée de l'homme ou des archives des grands magazines. Un peu cher ce livre, mais il ne risque pas d'être dépassé avant longtemps.

Claude Marcil

EN VRAC...

DES MÉDAILLES ET DES PRIX

L'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS) a profité de son congrès annuel, son 46ième, pour honorer les chercheurs qui s'étaient distingués par l'excellence de leurs travaux. Le professeur Roger Leblanc, du département de chimie-biologie de l'Université du Québec à Trois-Rivières, a reçu la médaille Vincent pour ses travaux de recherche dans le domaine de la biophysique. La médaille Vincent est accompagnée d'un prix de \$2 000, don de la compagnie Bell Canada. La médaille Archambault et un don de \$2 000 de la compagnie Alcan furent attribués au docteur Michel Chrétien, directeur du laboratoire des protéines et des hormones hypophysaires de l'Institut de recherches cliniques de Montréal. Et c'est le professeur Vincent Lemieux, du département de science politique de l'université Laval, qui s'est mérité le prix Parizeau, auquel est attaché un don de \$2 000 de la Banque canadienne nationale, pour ses recherches en sciences humaines. Les mérites des étudiants au niveau supérieur ne furent pas oubliés, et Marie Saint-Vincent, maîtrise en biophysique de l'Université de Sherbrooke, et Réjean Baribeau, maîtrise en physique de l'université Laval, reçurent les prix Pfizer et \$500 chacun, en raison de l'excellence de leur dossier.

LA PLUIE ARTIFICIELLE

Est-ce que l'ensemencement des nuages aurait accru les chutes de pluie qui ont nardé le sud de la Californie en février 1978? Le Conseil de ville de Los Angeles a demandé à son contentieux de faire la lumière sur la responsabilité possible du contrôle des eaux du comté de Los Angeles dans ses efforts pour faire cesser une sécheresse de deux ans en employant des boîtes noires d'iodure d'argent. L'échevin Yev Yaroslavsky affirme que l'ensemencement peut être responsable de plus de 10 pour cent de précipitations additionnelles dans la chute de 8,75 cm de pluie tombée les 9 et 10 février. Le dernier ensemencement dura six heures le 9 février.

AVANT LA VENUE DES BÉBÉS-ÉPROUVETTES

Des rapports voulant qu'un enfant soit né par clone (reproduction génétiquement identique de l'original par multiplication végétative) ont incité trois hommes de science américains à essayer de forcer le

gouvernement fédéral américain à révéler son rôle dans le domaine de l'engineering génétique. Ces personnes déclarent ignorer si le bébé de 14 mois a été créé en laboratoire à partir d'une seule cellule comme l'a affirmé dans son livre l'écrivain scientifique David Rorvik. Ils affirment toutefois que la recherche subventionnée par le gouvernement américain a rendu un tel développement possible. Selon eux, il est temps que toute la panoplie des innovations scientifiques et médicales qui permettent de tripoter le domaine génétique soit révélée au peuple américain. Des poursuites civiles sont donc entreprises en cour du district de Manhattan, par Jonathan Beckwith, professeur de génétique à l'université Harvard, Ethan Singer, professeur de génétique à l'Institut de technologie du Massachusetts et Liebe Cavalieri, biologiste chercheur à l'Institut Sloan-Kettering à Rye, New York.

DES VACHES BIONIQUES

Qu'est-ce qui beugle et émet des signaux radioélectriques? Une «vache bionique». Il ne s'agit pas d'une nouvelle émission télévisée, mais du fruit de recherches agricoles dont l'objet est de faciliter l'insémination artificielle des bovins de boucherie. En 1976, plus de 53 pour cent du cheptel laitier canadien a été inséminé artificiellement contre 5,4 pour cent seulement chez les bovins de boucherie — il est plus difficile de suivre de près le cycle œstral des bovins de boucherie que des bovins laitiers. Des chercheurs de la station de Lethbridge en Alberta ont donc étudié la physiologie de l'œstrus des premiers bovins en espérant parvenir à mettre au point une méthode de détection électronique de l'œstrus. On croit pouvoir y parvenir par le moyen de petits émetteurs munis de détecteurs, placés par voie chirurgicale dans le corps du bovin ou fixés à son oreille, pour mesurer les variations de température des organes reproducteurs ou pour mesurer la température du cerveau. L'information captée est alors transmise au laboratoire de la station par ondes radioélectriques.

QUAND LE HOCKEY BÉNÉFICIE DE LA RECHERCHE

Il n'y a pas si longtemps, les bâtons de hockey étaient simples à fabriquer (deux pièces de bois accolées et sablées), peu coûteux (entre \$0.99 et \$3.50) et jetés après deux ou trois parties. C'était l'époque antérieure à la technologie de la fibre de verre, avant que les manufacturiers américains prouvent que l'obsolescence ne paie pas. Aujourd'hui les bâtons coûtent entre \$6 et \$12 et sont supposés durer des semaines. La technologie des

bâtons de hockey est impressionnante; dans chaque compagnie, des ingénieurs font l'essai de différents bois, laminés, fibres de verre, etc. Une compagnie canadienne a bénéficié de l'incorporation de la recherche, celle des Industries Hockey Canadien Inc., située à Drummondville et possédée en partie par Serge Savard, Yvan Cournoyer et Guy Lapointe du club de hockey Les Canadiens de Montréal; les ventes ont triplé grâce à la recherche faite sur un manche en bois souple et léger renforcé par de la fibre de verre.

LE VENT DES ÎLES

La période d'essais préliminaires de l'éolienne expérimentale des Îles-de-la-Madeleine qui devait prendre fin à l'automne 1977 (voir *Québec Science*, volume 16, numéro 7, page 8), sera prolongée jusqu'à l'été 1978. Les chercheurs de l'IREQ et du CNRC, responsables de ce projet, ont en effet rencontré des difficultés dans le fonctionnement mécanique de l'aérogénérateur, difficultés qui ont retardé sa mise en service à pleine puissance et le début de la période d'évaluation d'une durée d'un an de ce nouveau mode de production d'énergie électrique. Il reste notamment à corriger un important problème de résonance mécanique dans les haubans qui soutiennent l'éolienne. Même si la mise en service à pleine puissance a été retardée, il faut mentionner que l'éolienne est en mesure de fonctionner. On estime enfin que les difficultés techniques rencontrées ne compromettent en rien la poursuite de l'expérience.

POUR UNE MESURE RAPIDE ET PRÉCISE

Le micromètre à main vient d'entrer dans l'ère électronique avec la création de ce modèle numérique à étalonnage automatique, le MICRO 2000. Une société britannique a mis au point ce que l'on croit être la première version à lecture directe. Ce modèle permet de prendre facilement des mesures rapides et précises à deux millimètres près, la présentation numérique facilitant la lecture et réduisant les risques d'erreurs. Il se remet automatiquement à zéro à l'arrêt et est doté d'un bouton-poussoir qui permet de comparer des tolérances à des normes prédéterminées. L'appareil peut aussi fonctionner sur piles.

LE PLEIN DE MÉTHANOL, S.V.P.

Le ministre fédéral de l'environnement, M. Ben Marchand, a dévoilé dernièrement une étude selon laquelle il serait possible de produire du méthanol à partir

de bois et de gaz naturel au coût de \$0.07 à \$0.10 pour un litre d'ici 1985. Soulignant que le prix du pétrole atteindrait probablement \$0.13 le litre à cette date, M. Marchand a déclaré que la production de méthanol serait entre-temps devenue une entreprise rentable. Selon cette étude faite par le groupe d'experts «InterGroup Consulting Economists» de Winnipeg, le volume des résidus excédentaires ou inexploités de façon classique de la biomasse forestière suffirait à alimenter une industrie du méthanol d'envergure. Bien que le méthanol ait un taux d'octane élevé et que sa combustion soit plus propre, la distance que parcourt une automobile avec deux litres de gazoline requiert trois litres de méthanol. La manière la plus économique d'employer le méthanol comme carburant serait, semble-t-il, de le mélanger à la gazoline. Le méthanol ne constitue, selon M. Marchand, qu'un des nombreux combustibles liquides de rechange étudiés par le gouvernement fédéral.

.....

MAGNÉTISME ET SAUTES D'HUMEUR

Des volontaires enfermés dans une voûte en acier située profondément dans une montagne, en Allemagne de l'Ouest, n'ont montré aucun signe de détresse physique ou mentale. Par contre, dans un laboratoire au sous-sol du Conseil national de recherches à Ottawa, des rats commencèrent à montrer des signes de la fièvre du printemps même s'ils ne pouvaient voir la lumière du jour ni sentir de changement dans la température. Selon le Dr Olivier Héroux du CNRC, les résultats des deux expériences semblent indiquer que des changements dans l'activité magnétique de l'atmosphère de la terre peuvent avoir un effet sur le comportement des animaux et des hommes. Le rythme journalier du système nerveux central — l'horloge interne qui affecte les humeurs et qui détermine quand un corps doit, par exemple, dormir, manger — est réglé et modifié par l'activité magnétique de la terre. Les modifications à cette activité magnétique pourraient affecter cette horloge naturelle et en particulier l'efficacité de la production dans le corps de l'hormone sérotonine qui réagit aux détresses mentale et physique, surtout à l'automne et au printemps alors que ces modifications sont les plus élevées.

.....

en Août

René Vézina nous présentera une région du Québec riche en histoire, en ressources naturelles et minières et... en controverses quant à son avenir: la Minganie

Luc Chartrand nous fera connaître les derniers développements de la lutte contre la lèpre, maladie qui a aussi frappé le Canada

Claire Larouche nous montrera l'importance économique de la culture commerciale des champignons et les méthodes utilisées

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.

uêbe
nière
ngane
deve
e qui
écom
gnon
S
S
e pe
L



CIME FM 99.5

SAINTE-ADÈLE, P.Q.

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