

QUÉBEC SCIENCE

ER
-69

5

MALADE COMME UN ARBRE

- DU BÉTON SUR LES BATTURES • UN PETIT PAS POUR LA SCIENCE •
- LA BAIE JAMES, POUR LE MEILLEUR ET POUR LE PIRE •
- CERVEAUX SOUS INFLUENCE •

Vient de paraître
aux Editions du Seuil

Albert Jacquard Eloge de la différence

La génétique et les hommes



La science est invoquée
pour justifier
l'inégalité des races,
l'hérédité de l'intelligence etc.
Autant d'idées reçues
que réfute un examen lucide
de la génétique moderne.

"Je souhaite que le lecteur retienne de la biologie
cette leçon : notre richesse collective est faite
de notre diversité".

224 pages \$ 11.95

Collection Science ouverte dirigée par J.M. Lévy-Leblond

En vente en librairie ou à Diffusion DIMEDIA
Inc. 539, bd Lebeau St-Laurent P.Q.-H4N 1S2
en nous retournant ce coupon accompagné
d'un chèque en règlement du montant de
votre commande.

M

Adresse

Code postal

Déjà parus :

Collectif **Discours biologique et ordre social** \$ 18.70
(coll. Science ouverte)

Jacques-Michel Robert **L'hérédité racontée aux parents** \$ 13.30

Dans la collection POINTS-SCIENCES :

Collectif **La recherche en biologie moléculaire** (vol. q.) \$ 5.95

Collectif **La recherche en neurobiologie** (vol. qt.) \$ 6.60

Joël de Rosnay **Les origines de la vie** (vol. q.) \$ 5.95

Le magazine *Québec Science*, mensuel à but non lucratif, est publié par Les Presses de 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, quatrième trimestre 1978. Répertoire 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 xérographie, 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

Jean-Pierre Rogel
rédacteur en chef

Diane Dontigny
adjointe à la rédaction

Jean-Pierre Langlois
directeur de la production

Raymond Robitaille
composition typographique

Andrée-Lise Langlois
maquettiste

Patricia Larouche
administration
et secrétariat

Marie Prince
promotion et publicité

Nicole Bédard
Claire D'Anjou
diffusion

Distribution postale
Paul A. Joncas

Photogravure et impression
L'Éclaireur Itée

Distribution en kiosques
Les Messageries Dynamiques

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

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

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

Sommaire

4

Courrier

6

La tête en fleurs

8

Cancer

Des médicaments qui enlèvent la faim

9

Cancer

L'environnement coupable

Archéologie

La première industrie québécoise

11

L'industrie de la cigarette

Le complot du tabac

12

Conchyliculture

Bientôt des moules québécoises

14

Agriculture

Des moutons à Natashquan

48

Zoologie

Le secret des requins enfin dévoilé

49

Toxicologie

Le Conseil des sciences déclare la guerre

51

Sécurité

Les pirates du nucléaire

52

Subventions

Chercheurs recherchent financement

54

Loisirs scientifiques

Pour occuper vos temps libres

55

Parutions récentes

57

En vrac

16

Malade comme un arbre
Claire Larouche

Au Québec, 9 pathologistes luttent contre 5 000 champignons

23



Un petit pas pour la science
Roberto Agro

On expérimente sur la fécondation en éprouvette depuis cent ans

28

Du béton sur les battures
Danielle Ouellet

«D'ambitieux projets» menacent les battures de Beauport

33

La Baie James pour le meilleur et pour le pire (deuxième partie)
Michel Gauquelin

Pour les autochtones, le pire est peut-être à venir...

43

Cerveaux sous influence
Luc Chartrand

On peut aussi «déstabiliser» l'esprit...

COURRIER...

SCIENCE ET POUVOIR

Je me procure votre revue toujours d'une façon très intéressée. De parution en parution, j'ai toujours hâte de lire le nouveau qu'elle m'apporte, touchant science et histoire.

Votre article paru en août dernier, «L'épopée de la science québécoise», m'a tout d'abord fait sourire... c'est avec un brin de malice que j'en entrepris la lecture. Je me suis vite assagi. Votre interview de M. Raymond Duchesne, auteur du livre *La science et le pouvoir au Québec*, m'a plu. C'est un sujet, selon moi, qui n'a jamais ou peu été touché. Cette rencontre avec M. Duchesne nous a éveillés à la cause et évoque avec nous les cheminements et détours qu'a dû prendre la science pour s'installer au Québec.

Lire l'article, c'est une façon subtile de se donner le goût du livre. Geste que j'ai posé sans regret. Livre intéressant qui nous concerne tous, gens du Québec, friands d'histoire.

De ma part, je félicite et remercie *Québec Science* pour un tel article, il rejoint ma curiosité québécoise.

Suzanne Quenneville
Montréal-Nord

INFORMATIQUE ET VOITURE ÉLECTRIQUE

Tout d'abord, je tiens à vous féliciter pour la bonne idée que vous avez eu en ce qui concerne l'enveloppe de cellophane dans lequel je reçois mes numéros de *Québec Science* et cela depuis quelques mois.

Deuxièmement, je voudrais vous demander un petit service. J'aimerais savoir s'il existe quelques clubs de mini-ordinateurs dans la province de Québec, avec leur adresse s'il y a lieu. Vos articles déjà parus sur le sujet me furent très intéressants à lire.

Aussi, j'aimerais savoir s'il existe un endroit où je pourrais me procurer des plans ou de l'information qui pourrait m'aider à monter un petit véhicule électrique dans le genre d'un «go-kart» ou «mini-car».

Jacques Guérette
Andréville, Kamouraska

Il existe, à Québec, la Société informatique amateur du Québec qui offre un service de documentation, un service d'aide à ceux qui veulent se bricoler des systèmes et aussi une revue mensuelle (10 numéros par année) en français qui

indique les développements en ce domaine. Cette Société, dont l'adresse est C.P. 9242, Sainte-Foy, G0V 4B1, serait sûrement à même de vous informer s'il existe d'autres sociétés ou clubs s'intéressant à l'informatique.

Quant au plan de construction d'un véhicule électrique, la revue américaine *Mechanix Illustrated* en a publié un. Il s'agit de la voiture *Urba Electric* pour deux passagers. Elle peut atteindre une vitesse maximum de 90 kilomètres à l'heure et elle a une portée de 105 kilomètres. On peut se procurer le plan en s'adressant à *Mechanix Illustrated Plans Service*, Fawcett Building, Greenwich, Conn. 06830. Le numéro du plan est C-2-77 et le coût, en dollars américains, \$15.00. Cette voiture électrique a été développée par la firme Quincy-Lynn Enterprises, de Phoenix en Arizona. Le ministère des Transports du Québec a déjà accepté que cette voiture soit construite au Québec, mais si une personne décide d'en monter une, il doit en être averti afin de pouvoir effectuer quelques inspections au cours de la construction. Au moment de son immatriculation, cette voiture sera aussi soumise à certaines restrictions; par exemple, elle ne pourra circuler que dans les zones où la vitesse est limitée à 70 kilomètres à l'heure. Le *Mechanix Illustrated Plans Service* peut aussi vous fournir une liste des différents plans qu'il distribue.

.....

QUELQUES ADRESSES

Depuis deux ans que je vous lis, j'ai une très bonne opinion de vous et j'aime bien que vous fassiez part à vos lecteurs des nouvelles parutions au niveau du livre, mais j'aimerais posséder les adresses des principales maisons d'édition françaises, du Québec principalement et peut-être si possible de France, par exemple Seuil, Éditions de l'Homme, L'Étincelle, diverses presses universitaires et d'autres.

Je crois que plusieurs de vos lecteurs apprécieraient eux aussi posséder ces adresses, alors si vous pensez comme moi, vous pourriez les publier dans un prochain numéro.

Carl Villeneuve
Alma

Voici quelques adresses de maisons d'édition québécoises ainsi que de quelques maisons qui distribuent au Québec les livres publiés par des éditeurs français. Il est évident que cette liste n'est pas exhaustive. D'abord, quelques maisons québécoises: Leméac (5111, Durocher, Outremont, Montréal), L'Étincelle (1651, rue Saint-Denis, Montréal), L'Aurore (1651, rue Saint-Denis, Montréal), Quinze (3465, Côte des Neiges, Montréal), Pres-

ses de l'Université du Québec (Case postale 250, station N, Montréal 129), Presses de l'Université de Montréal (Case postale 6128, Montréal 250), Presses de l'université Laval (Case postale 2447, Québec 2). Les Éditions de l'Homme sont distribuées par Sogides (955, rue Amherst, Montréal) qui s'occupe aussi des maisons d'édition Robert Laffont, Marabout, Seghers. Le Seuil est distribué par Dimedia (539, boul. Lebeau, Ville Saint-Laurent). Par l'intermédiaire de Somabec (Case postale 295, Saint-Hyacinthe) on peut se procurer les livrés des maisons d'édition Masson, Armand Colin, Maloine. Tandis qu'Hachette (4435, boul. des Grandes Prairies, Montréal) distribue les livres des éditions Stock, Albin Michel, Livre de Poche, Fayard. Socadis (350, boul. Lebeau, Montréal) distribue Denoël, Gonthier, Éditions de Minuit, Anthropos. et Gallimard. Chez Flammarion (163 est, rue Saint-Paul, Montréal), on peut se procurer, en plus des livres de cette maison d'édition, ceux des éditions Lacombe, Arthaud, J'ai lu. Comme nous l'avons précisé au début, cette liste est loin d'être exhaustive. De plus, les maisons de distribution citées servent d'intermédiaires à plusieurs autres maisons d'édition françaises, mais nous n'avons cité que celles dont nous faisons mention le plus souvent sous les titres Parutions récentes ou Derniers livres reçus.

Les livres de la plupart des maisons d'édition sont disponibles dans les bonnes librairies; sinon, celles-ci peuvent vous servir d'intermédiaires pour vous les procurer.

.....

QUESTION FOURRURE

Abonné depuis plus de trois ans à la revue *Québec Science*, je vous félicite pour la diversité de son contenu et sa présentation toujours impeccable. Malheureusement depuis quelques temps je remarque qu'il y a de plus en plus de lecteurs qui vous écrivent pour apporter des corrections sur certains articles parus dans ce magazine. Cette fois-ci, c'est à mon tour. En effet, dans l'article de M. André Lamoureux intitulé «La fourrure en cage» du numéro de juillet 1978 (volume 16, numéro 11) quelques erreurs se sont produites.

Étant moi-même trappeur (plus qu'un sport, la trappe me procure un revenu d'appoint), j'ai sursauté à la lecture de certaines affirmations gratuites et erronées: «Aujourd'hui, il devient de plus en plus difficile de trapper en raison des coûts élevés des équipements (un bon piège coûte \$200).» — À ce prix, on peut acheter plus de 100 pièges pour le vison ou près de 40 pièges pour le castor, le coyote et le lynx. Autrefois, le piège à ours était très dispendieux, mais mainte-

nant, on peut obtenir un piège plus humanitaire à moins de \$30.

«La fouine ou pékan et la mouffette (bête puante) sont également des animaux à longs poils, mais sans grande valeur commerciale.» — La fouine n'est pas le même animal que le pékan, c'est plutôt un nom vernaculaire de la belette qui est un animal à poil court. Les plus hauts prix payés pour ces animaux à fourrure lors de l'encan de février 1978 à North Bay sont les suivants: la belette, \$2.95; le pékan, \$200 et la mouffette, \$4.75.

«... le castor, la loutre, le rat musqué et le vison... règle générale, la peau du mâle sera deux fois plus grande que celle de la femelle.» — Effectivement, les mâles sont souvent plus grands que les femelles, mais la différence est loin d'être le double.

«... maintenant trois Québécois sur cinq possèdent un manteau de fourrure...» — Sans avoir de chiffres à l'appui, il me semble invraisemblable qu'une telle proportion de la population québécoise ait un manteau de fourrure.

Il est évident que M. Lamoureux est un profane dans l'industrie et le commerce des pelletteries. Je ne sais pas où il a puisé ses informations, mais il aurait été préférable qu'il approfondisse davantage ses recherches. Je crois qu'il est dans l'intérêt de *Québec Science* de filtrer le plus possible les erreurs s'il veut garder sa crédibilité.

**Mario Poulin
Hull**

Le prix des pièges n'atteint plus, en effet, le montant de \$200. Une erreur typographique passée inaperçue à la rédaction est à la base de ce montant élevé. Un piège peut se vendre jusqu'à \$20. Ainsi le Conibear no 330 coûte à plusieurs endroits \$20.

La fouine, ou martre des hêtres, est confondue dans plusieurs publications avec le pékan qui est aussi une espèce de martre. Mais le pékan (*Martes pennanti*) et les belettes, soit celle à longue queue (*Mustela frenata*) ou pygmée (*Mustela nivalis*) sont par contre des animaux différents bien qu'appartenant à la même famille, celle des Mustélidés. Quant aux prix donnés pour les peaux, il s'agit de prix moyens. Selon le ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, si on prend la belette comme exemple, le prix moyen pour la saison 1976-1977 était de \$0.50 et, pour 1977-1978, il était de \$0.70. Certaines peaux de qualité exceptionnelle ont pu voir en effet leur prix monter jusqu'à \$2.95.

La peau du vison mâle est environ deux fois plus grande que celle de la femelle. Dans le cas des autres espèces, les peaux des mâles sont plus grandes

Merci

La fondation nationale des grands prix des magazines canadiens remercie les commanditaires de son premier concours annuel. L'intérêt qu'ont manifesté ces donateurs envers notre profession et les 21 000 dollars qu'ils ont généreusement versé nous ont permis de remettre des prix dans 14 catégories différentes (1000 dollars aux premiers, 500 dollars aux deuxièmes) et de contribuer au maintien de la plus haute qualité de reportage, de photographie, d'illustration et de conception dans les magazines canadiens. Nous offrons nos plus sincères remerciements à: **Abitibi Paper Company Ltd, Imperial Tobacco Ltée, Kodak Canada Ltée, McLaren Advertising Ltd, Maclean-Hunter Ltd, Minolta Camera (Canada) Inc., La Brasserie Molson du Canada Ltée, Mutuelle du Canada Ltée, Richardson, Bond and Wright, La Compagnie Seagram Ltée, La Banque Toronto-Dominion, et le Conseil des Arts de l'Ontario.**

**GRANDS PRIX DES MAGAZINES CANADIENS
NATIONAL MAGAZINE AWARDS 77**

que celles des femelles sans toutefois atteindre le double.

Si l'on considère que ce sont les femmes qui majoritairement portent des manteaux de fourrures, il est vraisemblable que trois Québécoises sur cinq possèdent un manteau de fourrure, confirme M. Beaudet du ministère du Tourisme, Chasse et Pêche. Si on incluait les Québécois, cette proportion serait effectivement beaucoup plus faible.

.....

CHINCHILLA À TOUT USAGE

C'est avec plaisir et grand intérêt que nous avons pris connaissance de l'article de M. André Lamoureux sur l'élevage des petits animaux à fourrure.

Nous vous remercions beaucoup d'avoir parlé du shampoing à l'huile de chinchilla ainsi qu'un peu de l'élevage.

Cependant, nous aimerions souligner en passant que l'élevage du chinchilla est loin d'en être un difficile. Le chinchilla a une santé beaucoup moins fragile que celle du lapin et sa longévité moyenne est d'environ 20 ans. Nous avons des femelles âgées de plus de dix ans qui produisent encore.

De plus, nous aimerions préciser que la graisse de chinchilla ne vient pas du

poil mais de la carcasse toute entière par un procédé de déshydratation. Autre avantage du chinchilla, l'éleveur ne perd rien de la bête puisqu'on utilise à cent pour cent l'animal. La peau est utilisée pour la fourrure, donc en confection. Les gras de l'animal sont convertis en huile qui sert de base dans les produits cosmétologiques. Les sels minéraux des carcasses desséchées entrent dans la composition de la nourriture à chat et à chien. Les déjections servent à la composition d'engrais organiques pour plantes d'intérieur. L'urine sert de stabilisateur dans les parfums. Les cuisses de chinchilla sont excellentes à manger. En effet, la viande de chinchilla est très riche en protéines et très faible en gras (quatre pour cent seulement). C'est donc une viande parfaite pour les personnes obèses et c'est aussi une viande pour les fins gourmets.

**Jean-Paul Boucher
Chinchilla Québec Inc.
Montréal**

...COURRIER



la tête en fleurs

Thérèse Dionne
et Bernard Dupuis

Croissez et multipliez-vous!

La grande majorité des plantes supérieures vivent là où elles ont germé, fixées au sol, contrairement à l'homme et aux animaux qui se déplacent à leur gré. Aussi, il est merveilleux de voir tous les mécanismes, les fantaisies, les ruses même que le monde végétal utilise pour disséminer leurs graines, germes de vie, qui perpétuent l'espèce.

«Je sème à tout vent»

C'est le petit dictionnaire Larousse qui nous le dit... et pour mieux imaginer son expression, il n'a rien trouvé de plus réaliste que la fleur du pissenlit. Au moindre souffle, c'est toute une nuée de petits parachutes qui s'envolent. La graine est accrochée à une aigrette légère qui la soutient dans l'air et aide à son transport. Les salsifis, les chardons, ont des graines avec aigrettes de même que certains arbres tels que les tamaris, les saules et les peupliers. D'autres graines sont simplement couvertes de longs poils qui assurent leur dispersion: clématites, anémones, etc.

Vous avez vu passer dans les vents tourbillonnants d'automne, ces objets volants qui ne sont ni des papillons, ni des oiseaux... Voilà la ruse des érables, sycomores, ormes, bouleaux, frênes, pins, sapins, qui, pour répandre la vie le plus loin possible, ont mis des ailes à leurs graines: les samares.

D'autres plantes sont tout à fait fantaisistes. Arrivées à maturité, leurs capsules «explosent» au moindre toucher; les valves s'enroulent comme un ressort de montre et les graines sont projetées à une distance appréciable. Qui ne s'est pas amusé à faire surgir ainsi, comme d'une boîte à surprises, les graines d'impatiences, de pensées, d'eschscholtzies?

Et il y a les plantes qui ont des capsules-semoirs pourvues d'ouvertures d'où s'échappent les graines au moindre coup de vent qui les fait verser: ce sont les coquelicots, pavots, etc.

Et ainsi, avec la complicité des grands vents d'orage et au fil de l'eau, ou disséminées sous les pieds des hommes, dans la fourrure des animaux ou dans les fientes des oiseaux, les graines des végétaux s'en vont par monts et par vaux perpétuer l'œuvre de vie. Ainsi, depuis des millénaires, la germination des graines a toujours constitué le moyen le plus naturel de propagation des plantes. On l'appelle: la propagation sexuelle ou reproduction.

Et comme les hommes ne vivent que parce que les plantes poussent, ils ont vite compris qu'ils devaient étudier et comprendre «l'usine végétale», afin qu'elle tourne encore plus vite pour accroître sa production. D'où est née: la propagation asexuelle ou végétative qui comprend la division des touffes, le drageonnage, le marcottage, le bouturage et le greffage.

L'anatomie d'une fleur

La raison d'être des fleurs ne réside pas dans leur beauté: leur rôle essentiel est de reproduire les plantes qui les portent. Aussi, après avoir été fécondée, la fleur se fane, un fruit la remplace contenant les graines qui, à leur tour germeront et donneront une nouvelle plante. Telle est la règle universelle dans le monde des phanérogames ou plantes à fleurs, qu'il s'agisse d'un rosier, d'un séquoia vieux de plus de mille ans ou d'une carotte.

Si l'on effeuille les sépales, parties vertes qui forment le calice de la fleur et les pétales (corolle) qui lui donnent sa couleur, on retrouve le cœur même de la fleur. D'abord, des étamines, nombreux petits filets surmontés d'une anthère renfermant les grains de pollen. Ce sont les organes mâles de la fleur dont l'ensemble forme l'androcée. Les anthères sont particulièrement bien visibles chez le lis et la tulipe. Au milieu des étamines, se trouvent plusieurs petites pièces vertes, les carpelles ou organes femelles de la fleur, dont l'ensemble forme le pistil. Chaque carpelle est constitué, en partant du bas, d'une partie renflée appelée ovaire, d'un style et d'un stigmate. L'ovaire est creux et contient un ovule qui se transformera en graine après avoir été fécondé par un grain de pollen tombé sur le stigmate.

De même que certains insectes — les pucerons par exemple — peuvent se reproduire sans fécondation, certains ovules chez les plantes peuvent se transformer en graines capables de germer sans avoir été fécondés (phénomènes de parthénogénèse). La graine est alors comparable à une bulbillé, sorte de bouture naturelle de la plante mère.

C'est un résumé bien succinct de l'action du pollen, fine poussière jaune, mystérieuse et secrète au cœur même de la fleur et à l'échelle microscopique.

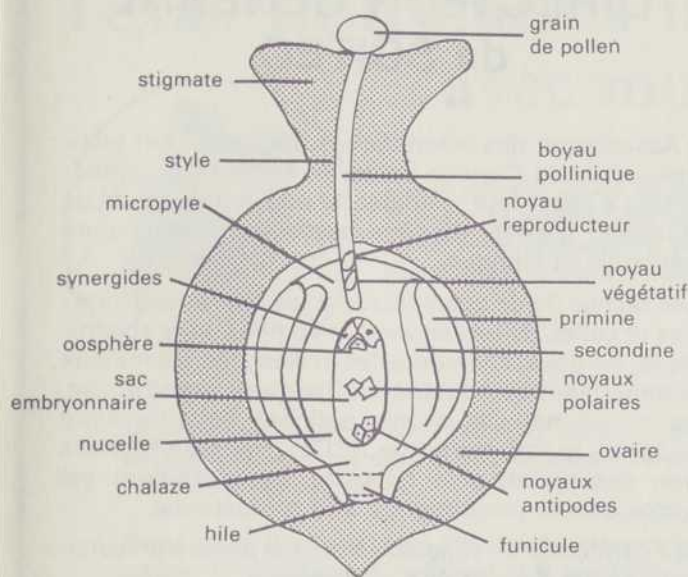
Hérédité de la graine

Une graine possède l'hérédité de la plante mère et de la plante père qui a produit le pollen fécondateur. Si ces deux hérédités sont identiques, c'est-à-dire que si la fécondation s'est produite entre des plantes absolument semblables au point de vue génétique, la graine en se développant, reproduira exactement les caractères des parents. C'est rarement le cas, parce que beaucoup de plantes horticoles ont des hérédités mélangées. Il faut donc laisser aux spécialistes le soin d'obtenir des graines sélectionnées appelées graines F1, c'est-à-dire «graines de première filiation» ou «de première génération».

Pouvoir germinatif de la graine

La graine est constituée d'un *embryon*, jeune plantule en miniature, de *matières de réserve* utilisées par

Coupe schématique d'un pistil au moment de la pollinisation:



l'embryon surtout au cours de la germination et d'enveloppes protectrices: les *téguments*. Cependant, il existe de grandes variations entre les différentes espèces au point de vue anatomie, grosseur, couleur, etc. C'est ainsi que l'on peut compter 40 000 à 50 000 graines de bégonia dans un gramme tandis qu'une noix de coco peut atteindre la grosseur de la tête et peser plus d'un kilogramme. La couleur des téguments varie aussi, non seulement d'espèce à espèce, mais encore entre les variétés d'une même espèce: laitue à graines blanches ou noires; haricot de couleur blanche, noire, rougeâtre ou marbrée. Il y a des téguments lisses et brillants, d'autres ridés ou sillonnés, etc.

L'embryon aussi peut être de forme différente: droit, courbé, enroulé et présenter un cotylédon (plantes monocotylédones), deux cotylédons (plantes dicotylédones) ou plusieurs cotylédons (conifères).

Ces caractères différents peuvent jusqu'à un certain point affecter la germination: si une très petite graine est semée profondément, l'embryon épuisera, au cours de sa croissance, les matières de réserve présentes avant d'atteindre la lumière et de pouvoir reconstituer sa nourriture grâce à la photosynthèse.

D'autre part, les graines vivent aux dépens de leur propre substance, mais au-delà d'un certain âge, la graine perd sa viabilité, sans qu'il y ait changement apparent. Cette durée de vie est caractéristique des espèces. Ainsi, le jardinier amateur serait-il bien avisé de renouveler son approvisionnement de graines au moins à tous les deux ans, tenant compte que la graine qu'il achète ne provient pas toujours d'une récolte de l'année. Deux conditions assurent la bonne conservation des graines: être conservées au sec et à basse température. Humidité et chaleur favorisent les échanges biochimiques à l'intérieur de la graine et aussi l'activité des parasites. Il faut donc conserver les graines dans un local sec, froid ou au moins non chauffé.

Il est à souligner aussi que les graines de beaucoup d'espèces, sans avoir perdu leur vitalité, sont dans l'impossibilité de germer. Il s'agit d'un phénomène de «dormance». Il peut être dû à plusieurs causes. Dans le

cas le plus fréquent, la graine quoique mûre en apparence n'a pas encore atteint sa maturité physiologique. C'est ce qui se produit normalement chez le blé dont les graines ne sont pas en état de germer aussitôt après la récolte et ne peuvent le faire qu'après un temps plus ou moins long. Cette dormance peut être brisée par l'entreposage des graines dans un milieu humide (sable, mousse de tourbe, vermiculite proprement humectés) à des températures ne dépassant pas 5°C, pendant une période dont la longueur varie avec l'espèce en cause. C'est ce qu'on appelle la *stratification*.

Dans d'autres cas, la germination est retardée ou inhibée par la dureté ou l'imperméabilité des téguments. Divers procédés de pré-germination peuvent être utilisés: a) Trempage dans l'eau tiède pendant douze ou vingt-quatre heures; b) Scarification: par entaille sur les grosses graines, par frottement entre deux feuilles de papier sablé fin pour les plus petites; c) par traitement à l'acide sulfurique, mais ce procédé n'est pas sans danger et doit être réservé aux spécialistes.

En dehors des cas particuliers de dormance ou de téguments imperméables, il y a des facteurs de germination indispensables qui procurent à la graine un milieu favorable à son développement.

1 - *Une humidité convenable*: c'est par imbibition d'eau que se déclenchent les phénomènes physiologiques et biochimiques transformant la vie latente de la graine en vie active.

1 - *La présence d'air (oxygène)*: une vie active nécessite une respiration convenable; sans oxygène libre, la respiration aérobie ne peut s'accomplir. Il y a donc équilibre à conserver entre l'eau et l'air contenus dans le milieu du semis. Si celui-ci est saturé d'eau, l'air en est chassé et la graine peut pourrir.

3 - *La température*: Les phénomènes liés à la vie sont dépendants de la température; généralement une élévation de température en augmente l'intensité. Il existe une température «minimum» en dessous de laquelle le phénomène s'arrête. Cette température varie suivant les espèces et leur origine géographique; en général, elle ne devrait pas baisser au-dessous de 10 à 15°C.

4 - *La lumière*: Dans la majorité des espèces cultivées, la lumière ne joue pas un rôle primordial dans le processus de la germination. Cependant, dès que la plantule est levée, un manque de lumière provoque l'étiollement et prédispose à la fonte des semis.

Nous avons déjà parlé, dans le volume 16, numéro 7 de *Québec Science*, de la manière de faire les semis. Dans la prochaine et dernière chronique de «LA TÊTE EN FLEURS», il sera question de multiplication végétative des plantes, soit par la division des racines, le bouturage, les greffes, le marcottage, etc.

Pour en lire plus:

Comment réussir les semis — Les Guides Mon Jardin et Ma maison No 27

L'encyclopédie des Jardins, Larousse 1973

Daniel-A. Séguin, *La propagation des plantes*, Publication QA 38-R4-5 — ministère de l'Agriculture, Québec

CONCHYLICULTURE

BIENTÔT DES MOULES QUÉBÉCOISES

La chanson le dit: La pêche aux moules, cela se pratique à pied, avec un panier à la main, et il faut faire attention que «les gens de la ville, ville, ville, ne prennent pas votre panier, maman...» Tout cela est bien vrai, et c'est en effet le péril le plus redoutable qui menace celui qui part cueillir à marée basse ces grappes de moules bleues accrochées aux rochers. Mais lorsqu'on fait de la pêche aux moules une activité commerciale, une véritable culture, les problèmes sont plus sérieux.

Il faut d'abord trouver un endroit propice à cet élevage de coquillages, c'est-à-dire une zone abritée proche des rives. Les lagunes, les baies et les estuaires conviennent bien, mais il faut veiller à ce qu'ils ne soient pas trop attaqués par la pollution, les moules étant relativement sensibles aux produits toxiques et aux parasites. Par ailleurs, l'utilisation de structures fixes ou de radeaux flottants à la surface de l'eau pour fixer les moules pose un délicat problème d'espace. Rapidement, les cages flottantes prolifèrent dans la lagune ou la baie, et c'est la circulation des bateaux de pêche ou de plaisance qui est bloquée. Dans des pays comme le Japon ou les Philippines, grands éleveurs d'huîtres et de moules, cet

encombrement est devenu presque catastrophique.

Au Québec se poursuit depuis quelques années une expérience de mytiliculture (culture de moules) très originale, qui ouvre la voie à de nouveaux développements en ce domaine. Grâce à une équipe de chercheurs québécois, l'élevage commercial d'huîtres et de moules est devenu aujourd'hui une réalité pour plusieurs pêcheurs des Îles-de-la-Madeleine et pourrait déboucher sur une nouvelle activité économique non négligeable pour les Madelinots.

Pour cultiver les coquillages en respectant l'environnement, l'architecte Jean-Claude Lelerc, de l'École d'architecture de l'université Laval, et le biologiste Lucien Poirier, du ministère de l'Industrie et du Commerce, ont conçu avec une équipe de chercheurs un système de culture sur engins immergés verticalement à l'année longue. Il s'agit de filets cylindriques qui sont mis à l'eau sous des radeaux submersibles, ou bien de cordes en fibre de coco lestées sur une ligne de fond. Les filets et les cordes portent les grappes de naissains ou jeunes moules. Ceux-ci s'agrippent par une attache qu'elles secrètent, appelée byssus.



DIRECTEUR GÉNÉRAL de SCITEC

L'Association des scientifiques, ingénieurs et technologues du Canada invite les personnes compétentes à poser leur candidature au poste exigeant de Directeur général de cette association canadienne nationale et bilingue.

Les tâches de ce poste incluent les opérations internes et celles de liaison avec la communauté scientifique, les gouvernements, les universités, les milieux commerciaux et industriels, ainsi que le grand public, au niveau national et international. Tel qu'indiqué ci-après, le secrétariat de SCITEC vous en fournira une description plus détaillée. Le traitement est négociable et proportionné à la compétence.

Les candidatures auxquelles on doit joindre un curriculum vitae doivent être adressées à:

Comité de sélection de SCITEC
151, rue Slater, suite 202
Ottawa (Ontario) K1P 5H3
(613) 232-0240

Ces structures immergées permettent de libérer la surface de l'eau, qui ne présente plus d'obstacle à la navigation. Un autre gros avantage est de placer les moules hors d'atteinte des glaces en hiver, qui descendent jusqu'à un mètre de profondeur dans les lagunes des Îles. De plus, cette culture flottant à mi-eau et attachée au fond en quelques points seulement est pratiquement à l'abri des prédateurs de la faune benthique.

Les premiers résultats obtenus à l'aide de cette méthode sont excellents. Aux Îles-de-la-Madeleine, on a trouvé deux lagunes qui offrent des conditions de culture très favorables, celle de Havre-aux-Maisons et celle de Grande-Entrée. Le captage des naissains sur les gisements naturels de la région a lieu de mai à août et la fixation sur les cordes et filets en suspension se fait très bien. Le cycle de croissance en élevage est de deux ans environ, contre quatre ans en gisement naturel. Enfin, l'emploi de toute la colonne d'eau permet évidemment de meilleurs rendements que les techniques «à plat» des parcs à huîtres ou à moules utilisés en France ou en Hollande.

Depuis cet été, on est passé de l'expérimentation à la cul-

ture sur une base semi-industrielle. Plusieurs améliorations ont permis d'abaisser les coûts de production. Selon une étude préliminaire du ministère de l'Industrie et du Commerce, il n'y aura pas de difficulté majeure à écouler ces moules sur le marché québécois. Ce qui était jusqu'à maintenant un marché réduit de gourmets, tout comme l'huître et le homard, pourrait bien, selon les prévisions, doubler d'ici quelques années. Jusqu'ici, la moule fraîche consommée au Québec vient principalement du Nouveau-Brunswick, du Maine, et de Long Island; celle en conserve provient des pays européens. Ces derniers produisent plus de 80 pour cent des 370 000 tonnes métriques de moules débarquées en 1973 dans le monde.

Avec ces essais d'implantation de la culture des moules, et aussi celle des huîtres qui progresse régulièrement, la conchyliculture est bien partie au Québec. Il reste peut-être à trouver plus de consommateurs pour ces coquillages, mais avec une bonne campagne d'information et quelques recettes, on doute que les Québécois puissent résister longtemps à ce fruit bleu de la mer.

Texas Instruments introduit les calculateurs avec module de programmation



Depuis quelques années, les ROM (Read Only Memory) sont utilisés dans les ordinateurs de table pour contrôler les périphériques ou ajouter des fonctions mathématiques; Texas Instruments a réussi à les miniaturiser suffisamment pour les inclure dans un calculateur de poche. Chacun de ces modules interchangeables contient environ 25 programmes totalisant jusqu'à 5000 pas de programmation.

Le SR-58 possède de plus une mémoire de 480 pas de programmation ou 60 registres mémoire ou une combinaison des deux et un total de plus de 170 fonctions ou opérations.

Quant au SR-59, il offre deux fois plus de puissance de programmation, 175 fonctions ou opérations et la possibilité d'enregistrer vos programmes sur cartes magnétiques.

Ces deux calculateurs offrent 6 niveaux de sous-routine, 10 «flags», 72 «labels», branchements conditionnels, adressage direct ou indirect, etc. De plus, il sont tous deux compatibles avec l'imprimante PC-100.

TI-58: \$128.50

TI-59: \$316.00

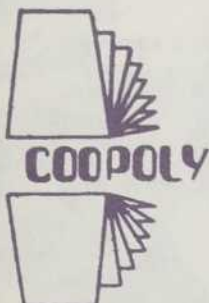
Nous avons également les autres modèles de calculateurs scientifiques et accessoires de Texas Instruments dont: TI-30: \$21.50, SR-40: \$31.70, SR-51 II: \$59.50, TI-57: \$85.50 et imprimante PC-100A: \$213.60.



TI-59

Pourquoi payer plus cher dans un grand magasin ou ailleurs?

Venez nous voir.



COOPÉRATIVE ÉTUDIANTE DE POLYTECHNIQUE

Local C-136

École Polytechnique
Campus de l'Université de Montréal
C.P. 6079, succ. «A»
Montréal H3C 3A7

TÉL.: (514) 344-4841



* Commandes postales acceptées avec chèque visé; prière d'ajouter la taxe de vente provinciale (8%) et les frais d'expédition de \$3.00 (\$5.00 pour les modèles de plus de \$200.).

AGRICULTURE

DES MOUTONS
À NATASHQUAN

La région de la Côte-Nord n'est sûrement pas le grenier du Québec. Son éloignement des grands centres, sa faible population, son sol peu fertile, son climat assez froid et la faiblesse de l'agriculture en général au Québec seraient autant de facteurs susceptibles de décourager n'importe qui d'y cultiver ou d'y élever quoi que ce soit... Pourtant, entre l'extraction du minerai de fer du sous-sol du Nouveau-Québec et les nombreux chantiers forestiers, il y a une petite place pour l'agriculture dans cette région. N'y retrouve-t-on pas 125 agriculteurs et éleveurs qui y gagnent leur vie?

Pendant longtemps, le ministère de l'Agriculture du Québec a ignoré la région située entre Tadoussac et Blanc-Sablon, et que dire de l'attitude du ministère fédéral de l'Agriculture qui se préoccupe davantage des éleveurs de l'Ouest! Malgré tout, ces pionniers tenaces ont tenté de tirer le maximum des terres sablonneuses qui s'étendent de Tadoussac à Baie-Comeau. Seul un producteur de pommes de terre a tenté sa chance à Sept-Îles alors qu'il existe, selon une étude effectuée récemment par le Conseil régional de développement de la Côte-Nord, près de 40 hectares cultivables dans la Baie des Sept-Îles... L'émergence de petits jardins, loin de renverser la situation, diminue tout de même, dans une certaine proportion, la quantité de produits «importés» de la Gaspésie ou du Lac Saint-Jean qui ont toujours considéré la Côte-Nord comme le meilleur débouché pour les agriculteurs de ces deux régions.

Malgré cette concurrence quasi insurmontable, les producteurs agricoles de la Côte-Nord ont mis tous leurs espoirs dans l'étude du CRD qui prévoit que la région pourra sortir un jour de sa «léthargie agricole». Il y fait froid, c'est un fait, mais a-t-on pensé à la culture en serre, compte tenu du fait que les hivers y sont beaucoup

moins froids? La mise en place de nouvelles politiques du MAQ favorisant la Côte-Nord, comme le Nord-Ouest, et reconnaissant à ces régions un potentiel agricole, est par ailleurs un grand pas en avant.

Bien sûr, le sol argileux de la Moyenne et de la Basse-Côte-Nord ne sera jamais productif, mais rien n'empêche d'y pratiquer un élevage «sans sol», comme les volailles ou les porcs. D'ailleurs, il est fort possible que des quotas soient achetés d'un Terre-Neuvien et

qu'il y ait un poulailler prochainement à Blanc-Sablon! Il y a déjà eu une expérience intéressante près de la frontière du Labrador avec l'élevage d'un troupeau de bovins. Une trentaine de bêtes se sont régalingées des battures du golfe au point qu'elles ont doublé leur poids en quatre mois. Un succès bœuf quoi! Une autre expérience, consistant en l'élevage de moutons à Natashquan, a également bien réussi.

La terre sablonneuse de la péninsule Manicouagan, dans la région de Baie-Comeau, se prête, quant à elle, à la production de semences élite au seul centre de pommes de terre de reproduction existant au Québec. On y trouve aussi un Centre de recherche où l'on étudie

les maladies propres aux tubercules et les techniques pour produire une patate québécoise de qualité. Cette région, où le puceron est absent, est propice à ce genre d'études à cause du sol et des conditions climatiques légèrement différentes du littoral en raison du fleuve.

On est évidemment loin de l'auto-suffisance, mais il y a lieu de consolider le développement agricole de la Côte-Nord, car la qualité de la viande et des légumes que le travailleur de la région trouve dans son assiette demeure toujours inversement proportionnel aux prix qu'il les paie.

André Lamoureux

NOUVEAU PROGRAMME

BACCALAURÉAT
EN BIOCHIMIE B. Sc.

Par un ensemble de cours de biochimie, de biologie et de chimie, le programme vise à assurer une formation interdisciplinaire répondant aux exigences de la biochimie. L'organisation de stages et d'activités reliées à des domaines d'application (biochimie de l'alimentation, biochimie médicale) donne au programme une orientation appliquée.

Conditions d'admission:

- Posséder un diplôme d'études collégiales (D.E.C.) ou l'équivalent.

Cours de niveau collégial exigés:

- Mathématiques: 103, 203.
- Physique: 101, 201, 301.
- Chimie: 101, 201.
- Biologie: 301.

ou

- Posséder des connaissances appropriées, une expérience jugée pertinente et être âgé d'au moins vingt-deux (22) ans.

Programme non contingenté:

- Tous les candidats répondant aux conditions d'admission sont admis. Toutefois, selon l'étude du dossier, des candidats peuvent être admis conditionnellement.

Date limite des demandes d'admission pour la session d'hiver 1979:

- Le 1er novembre 1978.

Renseignements sur le programme:

- Famille des Sciences,
1200, rue St-Alexandre, local 1200,
C.P. 8888, Succursale «A»,
Montréal, Qué., H3C 3P8,
Tél.: (514) 282-6960.

Formulaires d'admission:

- Bureau du Registraire,
Service de l'Admission,
1187, rue Bleury, local 2930,
C.P. 8888, Succursale «A»,
Montréal, Qué., H3C 3P8,
Tél.: (514) 282-7161.



Université du Québec à Montréal

CANCER

DES MÉDICAMENTS QUI ENLÈVENT LA FAIM

Certains traitements chimiothérapeutiques et radiologiques utilisés dans le traitement des maladies néoplasiques (cancer) pourraient contribuer à causer l'anorexie (perte ou diminution de l'appétit) qu'on remarque chez les cancéreux.

Une expérience réalisée en Californie par Ilene L. Bernstein (voir *Science*, volume 200, numéro 4347), met en évidence un mécanisme d'aversion gustative acquise assez fort chez l'homme. Ce phénomène a déjà été démontré chez plusieurs espèces d'animaux. Par exemple, des rats auxquels on donne une solution d'une certaine saveur avant des traitements qui causent des malaises gastro-intestinaux développent par la suite une aversion pour cette saveur. Le phénomène peut se produire après une seule expérience et même si la solution est donnée plusieurs heures avant l'apparition des premiers malaises.

Cette fois, l'expérience s'est

effectuée chez des enfants atteints de différents types de cancer. Les 41 sujets étaient répartis en trois groupes: le premier et le deuxième constitués d'enfants subissant des traitements chimiothérapeutiques provoquant des malaises gastro-intestinaux (nausée, vomissement, etc), et le troisième groupe formé d'enfants ne recevant aucun médicament ou en recevant un ne causant pas ce type de malaise. Le premier groupe servait à l'expérience, les deux autres étant des groupes témoins. Notons que les groupes étaient équilibrés au point de vue de l'âge et du nombre de traitements reçus auparavant.

Le groupe expérimental goûtait à une essence nouvelle de crème glacée, 15 à 60 minutes avant le traitement. Le second groupe n'avait pas de crème glacée mais subissait un traitement semblable au premier groupe. Le troisième groupe goûtait la crème glacée sans

subir de traitement provoquant des troubles gastro-intestinaux.

On a ensuite vérifié si les enfants du groupe expérimental avaient acquis une aversion pour cette saveur de crème glacée. Comme le goût est une chose difficile à évaluer précisément (des goûts et des couleurs...), on a soigneusement comparé les groupes.

En effet, lors d'une deuxième session, quelques semaines plus tard, on a offert aux enfants le choix de manger de la crème glacée ou de s'occuper à un jeu quelconque. Dans le premier groupe, dont les enfants avaient goûté cette crème glacée avant d'éprouver des malaises, seulement 21 pour cent des enfants ont choisi d'en manger à nouveau. Ce pourcentage était de 67 pour cent dans le groupe 2 et de 73 pour cent dans le groupe 3. Des tests ont encore été faits pour renforcer ces résultats. Aux enfants qui continuaient à fréquenter la clinique, on a fait goûter plusieurs essences de crème glacée dont celle à l'érable et aux noix qui avait servi à l'expérience. Les enfants comparaient les saveurs et mangeaient autant de crème glacée qu'ils en voulaient. Ce nouvel

essai s'est fait en moyenne quatre mois et demi après l'expérience originale. Seulement 25 pour cent des enfants du premier groupe avaient une préférence pour la crème glacée à l'érable et aux noix, tandis que cette même essence était la préférée de 66 pour cent des enfants du groupe 2 et de 50 pour cent des enfants du groupe 3. Pour déterminer la préférence, on calculait, pour chaque enfant, la consommation de crème glacée de chaque essence. À noter que dans chaque groupe, la quantité totale de crème glacée consommée était la même.

L'expérience permet de conclure que l'aversion des enfants pour cette crème glacée à l'érable et aux noix est bel et bien une réaction spécifique due à l'association de cette saveur aux malaises gastro-intestinaux, et non simplement l'effet de la drogue administrée, puisque les enfants qui ont subi le même traitement sans goûter la crème glacée n'ont pas éprouvé de répulsion pour cette saveur.

Si on considère que cette association s'est produite avec un intervalle pouvant aller jusqu'à 60 minutes entre l'inges-

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.



tion de la crème glacée et les malaises gastro-intestinaux, et si on ajoute que plusieurs semaines plus tard, les enfants éprouvaient encore cette aversion acquise, on peut conclure que l'homme a une forte propension à développer ce genre d'aversion.

Par ailleurs, des questionnaires remplis par les enfants et leurs parents concernant leurs habitudes alimentaires laissent croire que ces aversions peuvent s'acquérir non seulement pour des saveurs nouvelles, mais aussi pour des saveurs déjà connues.

Ces renseignements, à condition que des recherches subséquentes puissent délimiter précisément les mécanismes

en cause, pourraient être d'une grande utilité pour les médecins qui se servent de traitements provoquant des malaises gastro-intestinaux. Comme c'est le cas de plusieurs traitements utilisés pour le cancer, cela pourrait expliquer pourquoi les cancéreux deviennent anorexiques. En effet, s'ils développent une aversion pour toute forme de nourriture, rien d'étonnant à ce qu'ils perdent complètement l'appétit. En comprenant ces mécanismes, on pourrait minimiser ou éliminer complètement cet effet, et éviter de créer un second problème en même temps qu'on soigne le premier.

Vincent Choquette

CANCER

L'ENVIRONNEMENT COUPABLE

Entre 80 à 90 pour cent des cancers sont reliés directement ou indirectement à des facteurs relevant de l'environnement. Au début du siècle dernier, on s'accordait généralement à dire que le milieu tenait un rôle prépondérant dans la genèse des maladies les plus graves. Faute d'analyse objective, on parlait alors de «gaz délétères», de «miasmes» et autres termes généraux qui n'apportaient évidemment pas grand-chose à la compréhension des maladies en question. Vint alors ce qu'on a appelé la révolution pasteurienne. Sur une base rigoureusement scientifique, Pasteur a pu démontrer le rôle souvent majeur joué par les micro-organismes. La bactériologie était née. Mais les microbes n'ont pu tout expliquer. Comme le démontrait le Dr J. Higginson, directeur du Centre international de recherche sur le cancer à Lyon, dans le dernier numéro de la revue *Santé du Monde* (publiée par l'Organisation mondiale de la santé), aujourd'hui, les spécialistes en cancérologie s'attachent plus particulièrement à mettre en évidence l'impact de l'environnement sur l'étiologie de la maladie.

Habitudes alimentaires, tabagisme effréné, abus des bois-

sons alcooliques sont considérés maintenant comme des agents cancérogènes de première importance. On s'en doutait bien: 40 pour cent des hommes victimes de cancer au Royaume-Uni sont atteints aux poumons et ce type de cancer est directement relié à la cigarette. En Inde, la mastication du bétel (mélange de feuilles de poivrier et de tabac, agrémenté de chaux vive et de noix) est responsable de 30 pour cent des cancers de la bouche et du pharynx.

Parallèlement, l'exposition au soleil pour les peaux blanches ou à certains rayonnements thérapeutiques (cancers istrogènes) sont des causes non négligeables de la maladie.

Plus surprenant, il ne semble pas y avoir de relation très nette entre le degré d'industrialisation et le taux de cancer: ainsi on a recensé globalement plus de cancers à Genève qu'à Birmingham, un des plus grands centres industriels du monde. Ces dernières années, on a cependant mis en évidence certains risques professionnels. Aux États-Unis, on compte 30 000 cancers par an d'origine professionnelle. L'amiante, qui provoque des tumeurs aux poumons, semblerait la cause la plus importante de ces cancers.

Dans le domaine de l'alimentation, l'aflatoxine, un champignon qui contamine certains produits alimentaires entreposés dont les arachides et les céréales, est désormais considéré comme une cause importante de cancers du foie.

Devant cet éventail de facteurs liés à un environnement souvent perturbé, le CIRC tente de définir une stratégie globale de lutte valable tant dans les pays industrialisés qu'en voie de développement. Une série de monographies publiées à l'intention des gouvernements fournit une évaluation des données au jour le jour et des rapports sur plus de 330 produits chimiques utilisés par la société moderne, ainsi que sur l'aflatoxine.

Pour qu'une action porte fruit, cela nécessite une connaissance de plus en plus grande et précise des facteurs cancérogènes environnemen-

taux afin de mieux parer aux conséquences de l'élimination d'un produit sur l'écologie. Ainsi, un grand nombre de pays ont banni le DDT en raison de sa forme d'incidence sur le taux de cancer observé chez les souris. Par contre, le gouvernement indien a décidé récemment de réintroduire ce pesticide pour lutter contre une épidémie foudroyante et meurtrière de «kala-azar», un protozoaire flagellé parasitant les globules blancs, épidémie qui s'est manifestée à la suite de l'interdiction de ce produit.

Des statistiques récentes démontrent l'urgence de la lutte à entreprendre contre les causes du cancer: dans les pays développés, un garçon, à sa naissance, a une chance sur quatre ou cinq d'avoir un cancer dans sa vie!

Michel Boudoux

ARCHÉOLOGIE

LA PREMIÈRE INDUSTRIE QUÉBÉCOISE

Près de dix années de fouilles archéologiques auront été nécessaires pour apporter aux archéologues et aux historiens les données qui peuvent permettre de mieux comprendre l'évolution du village industriel des forges du Saint-Maurice. La dernière grande campagne de fouilles y fut en effet effectuée cet été. Les recherches vont pourtant se poursuivre pendant plusieurs années avant qu'une synthèse définitive de l'histoire du site ne puisse être publiée.

On peut justifier des fouilles d'une telle envergure par le fait qu'il s'agit d'étudier les débuts de l'exploitation minière et le premier village industriel en Nouvelle-France. Par de telles recherches, on comprend mieux divers aspects de l'exploitation des forges: les installations, la technologie, la production, la politique aussi bien que la vie des habitants en dehors des lieux de travail.

Victimes de l'ennemi, de pirates ou de tempêtes, les bateaux partis de France avec leur cargaison de biens utili-

taires n'arrivaient pas toujours à bon port. La survie de la colonie dépendait trop de tels incidents: l'intendant Talon, dès son premier mandat entre 1665 et 1668, voulut doter la jeune Nouvelle-France de moyens de subsistance de base. Il fait apporter de France des animaux de boucherie pour l'élevage, des graines pour développer l'agriculture. Pour encourager la création d'industries, il fit rechercher des mines de fer, de charbon et de cuivre, mais il ne semble pas qu'elles aient été exploitées à cette époque. Son nom est cependant rattaché à la création d'une tannerie, d'une goudronnerie et d'une brasserie, d'autres industries de base.

La politique mercantiliste de la France n'était pas en accord avec les idées de Talon. La métropole avait besoin de la Nouvelle-France pour écouler ses produits manufacturés et ne lui demandait que des matières premières, en particulier du bois et des peaux. Le développement des industries dans la colonie fut donc retardé



jusque vers 1730. À ce moment, on autorisa la construction navale, les forges, les pêcheries et la petite industrie, mais à une condition: la production ne devait pas dépasser les besoins essentiels de la colonie. Certains tentèrent de faire des affaires, par exemple dans la fabrication de chapeaux de castor, mais en 1736 leur désobéissance leur a valu l'ordre de fermer boutique.

Ainsi, l'État français accorde en 1730 à François Poulin de Francheville le droit de traiter du minerai de fer dans la région de Trois-Rivières. Le site des forges est choisi à cause de la proximité du minerai, d'un cours d'eau comme moyen de transport, d'un ruisseau bien fourni au courant assez fort comme force motrice, du bois et de la castine nécessaires à la fonte du minerai. Tout est avantageusement réuni en un même lieu.

Après des débuts difficiles, à cause du manque de capitaux et de main-d'œuvre qualifiée, l'entreprise fait faillite dès

1741. Les forges sont alors administrées comme une régie d'État, puis en régie royale de 1743 à 1760. Durant cette première époque, les opérations se poursuivent avec, semble-t-il, un maximum d'une centaine d'ouvriers dont les familles, installées à proximité, dépendent de l'existence de la forge. Après la conquête, les forges sont d'abord exploitées par le gouvernement, puis confiées à des locataires à bail de 1767 à 1845. Lors de l'invasion américaine, en 1776, le directeur d'alors, Christophe Péliissier, doit quitter le pays, ayant offert aux Américains les services de sa forge.

Mises en vente par le gouvernement en décembre 1845, les forges et les 22 hectares de terrain attenants sont achetés par Henry Stuart. Il semble alors toujours aussi difficile de rentabiliser les forges. Leur dernier propriétaire, John McDougall & Sons, tente sa chance en essayant de spécialiser la production mais c'est peine perdue et les forges sont

abandonnées entre 1883 et 1887 au profit de moulins à scie et du développement de l'agriculture sur le site.

Cette année, près de 70 personnes ont travaillé sur le site archéologique en vue de la mise au jour de nouveaux vestiges. L'archéologie sert dans ce cas d'outil indispensable à la compréhension de l'évolution de cette industrie, des techniques employées et même de son impact économique. On peut discerner les installations successives, ou tout au moins leurs traces: un soufflet de forge mal placé au départ qui a été déménagé dans une position plus pratique, un barrage qui en a remplacé un autre devenu désuet ou incommode, une fonderie ajoutée à un complexe de forge, etc. Selon les besoins du moment, on modifiait les installations pour les rendre plus adéquates, pour les adapter aux nouvelles techniques. Les forges se spécialisaient dans les armes, les tuyaux de fonte et les roues de trains. Les petits canons, les boulets, les bombes et les balles de mousquets des forges ont été bien utiles au moment de la conquête, tandis qu'on a entrepris la fabrication de tuyaux et de roues de trains entre 1850 et 1880. Cependant, la production des forges se constituait surtout de nombreux objets domestiques en fer forgé ou en fonte tels que des plaques de poêles, des poêles, des marmites, des haches, des bûches; en fait, toutes sortes d'outils destinés aux artisans ou aux habitants des campagnes ou des villes.

Les premiers travaux de fouilles effectués par le ministère des Affaires culturelles du Québec entre 1966 et 1969 permirent la découverte d'un certain nombre de vestiges autant dans la partie industrielle que dans la partie domestique du site. Cependant, le manque de rigueur des chercheurs d'alors entraîna la perte de nombreuses données. Les archéologues qui y travaillent actuellement comprendraient mieux la présence, la période d'utilisation ou la contemporanéité de certaines structures s'ils savaient ce qu'il y avait autour et au-dessus d'elles comme sol ou comme artefacts.

De vrais travaux de recherches archéologiques ont commencé sur le site en 1973, après que la juridiction sur le site eut été échangée au gouvernement fédéral contre celle de l'île Perrot et son moulin, en banlieue de Montréal. La Direction de Parcs Canada est depuis lors maître d'œuvre du projet d'archéologie et de mise en valeur. Des archéologues d'expérience dirigent des équipes de fouilleurs. Selon Pierre Nadon, l'archéologue responsable du projet, la majorité des aires du site susceptibles d'apporter des données pertinentes, ont été fouillées depuis cinq ans. À l'avenir, il ne restera plus qu'à faire des sondages pour compléter ou vérifier les résultats.

Les recherches ne seront pas terminées pour autant et il faudra encore plusieurs années à quelques historiens, archéologues et analystes pour étudier le matériel trouvé au cours des travaux et l'interpréter en considérant ses relations avec les structures mises au jour. On pourra alors tirer des conclusions et décrire l'histoire du site, de ses occupations et de ses occupants: l'évolution de cette industrie dans le contexte québécois, les objets et la nourriture dont disposaient les maîtres et les ouvriers, les techniques de construction des bâtiments industriels et domestiques, l'emplacement des maisons et des jardins, en fait le système de vie de tous ces gens qui dépendaient des forges.

Il s'agit du plus important site de fouilles archéologiques historiques au Québec, et cela à bien des niveaux. Important, il l'est en surface puisqu'il s'étend sur 37 000 mètres carrés environ. On y a mis au jour les traces de la prise en mains de son industrie par la Nouvelle-France, donc du début d'une certaine indépendance vis-à-vis de la France. Les travaux des dernières années y ont été faits avec toute la précision et la qualité nécessaires à des résultats de niveau scientifique. Ils marquent le début d'une ère nouvelle de la recherche en archéologie historique au Québec: on cesse de s'intéresser uniquement aux sites militaires, aux sites liés à la vie de vedettes de l'histoire



comme Champlain ou à la vie de gens relativement riches comme à la Place Royale, pour se tourner vers le passé des

gens ordinaires qui ont façonné notre pays.

François Picard

L'INDUSTRIE DE LA CIGARETTE LE COMLOT DU TABAC

Le complot du tabac. Non, ce n'est pas le titre d'un récent roman policier! C'est plutôt une façon de comprendre l'évolution présente et future de l'industrie de la cigarette dans le monde. Un complot aux multiples facettes et dont le théâtre est autant le Tiers-Monde que les pays hautement développés.

et demande. Le souci de la santé publique s'inscrirait plutôt sous la rubrique «mise en marché» que dans la liste des objectifs à atteindre.

L'industrie de la cigarette est menacée sur plusieurs fronts. Dans les pays développés, elle doit faire face à des campagnes anti-tabac de plus en plus

traité s'il le faut, puis transformé en feuilles prêtes à être utilisées.

Mais avec ces nouveaux procédés de fabrication, on fera d'une pierre deux coups. Le mode de production traditionnel requiert une main-d'œuvre abondante et une culture de grande qualité. En cela, les pays pauvres sont en passe de devenir des concurrents très sérieux. Alors qu'aux États-Unis, toujours le plus gros exportateur, les coûts de production montent en flèche en raison du coût élevé de la main-d'œuvre, les pays pauvres n'ont pas ce problème et une production artisanale leur est avantageuse. Ainsi, en orientant la production vers des procédés hautement industrialisés, on change les règles du jeu, défavorisant les pays moins développés qui n'ont pas les moyens de s'offrir un tel degré de technologie. Les producteurs des pays riches vont se protéger contre la concurrence en même temps qu'ils vont s'ajuster à la demande.

Cela ne vise pas pour autant à éliminer la production du tabac dans les pays du Tiers-Monde. Cette production demeure rentable pour les grandes compagnies qui, tout en laissant la culture elle-même à de petits fermiers, apportent un soutien technique et s'accaparent la fabrication et la vente des cigarettes. Mais il faut faire de la place sur le marché pour cette production accrue. C'est pourquoi la cigarette n'est plus le fait exclusif des pays riches qui ont les moyens d'hypothéquer leur santé. Le tabagisme se répand dans les pays du Tiers-Monde à un rythme catastrophique. La consommation augmente de cinq pour cent dans l'ensemble des pays du Tiers-Monde chaque année, et de dix pour cent dans certains d'entre eux.

Les défenseurs de la culture du tabac prétendent que même si cette culture occupe des terres arables déjà trop rares, elle fournit aux pays en voie de développement un revenu essentiel à la poursuite de leurs objectifs. Cet argument est défendable dans la mesure où le tabac est exporté et contribue à redresser la balance commerciale de ces pays.

Mais à mesure que le tabagisme prend de l'ampleur, le tabac est consommé par les pays producteurs eux-mêmes. Le profit disparaît en même temps que la santé publique est menacée. Et le processus va bon train. En Malaisie, par exemple, où le revenu annuel per capita est d'environ \$850, deux grandes compagnies de tabac ont dépensé en 1976 plus de \$2 par adulte en publicité.

Quant aux nouvelles cigarettes qu'on s'apprête à offrir aux consommateurs des pays développés, Muller nous rappelle qu'elles seront tout de même plus dangereuses que l'abstention. Le scénario nous remet en mémoire la mise en marché de la cigarette à bout filtre, dans les années 50, qui n'avait finalement profité qu'à l'industrie. Il ne serait pas superflu de se demander à qui profitera ce nouvel effort de commercialisation. Certainement pas aux milliers de travailleurs saisonniers qui perdront leur emploi grâce aux nouveaux procédés de culture et de fabrication. Cela ne profitera pas non plus aux fumeurs, à qui on aura encore trouvé le moyen de vendre du tabac. Et encore moins aux pays en voie de développement dont il faut, semble-t-il, sacrifier la santé pour étendre le marché. Une étude effectuée dans dix villes d'Amérique latine a démontré que vingt pour cent des décès sont imputables à des maladies reliées à l'usage du tabac. Au Kenya, en Rhodésie, en Inde, dans tous les pays où des données sont disponibles, on note une progression des maladies du système respiratoire. Là où la population n'est pas encore sensibilisée aux méfaits du tabac, il faudra attendre une sérieuse dégradation de la santé publique avant que les consommateurs du Tiers-Monde n'exigent des cigarettes moins dangereuses. Le temps que la civilisation fasse son «œuvre»...



pés. L'enjeu en est la sauvegarde du contrôle de l'industrie de la cigarette par les grandes sociétés multinationales.

Bien que le terme «complot» soit un peu osé, c'est bien celui qui nous vient à l'esprit devant une analyse comme celle que fait Mike Muller, auteur d'un rapport sur le tabac et le Tiers-Monde, publié en juin 1978. L'auteur nous livre quelques pièces du puzzle dans l'hebdomadaire *New Scientist* (volume 78, numéros 1103 et 1106). Ce sont les pièces classiques de tout problème économique: mode de production, coût, concurrence, développement et exploitation du marché, offre

importantes. Les consommateurs réclament un produit plus sûr et qui offre le même plaisir de fumer. C'est pourquoi on nous prépare une nouvelle génération de cigarettes. Le filtrage de la fumée ne suffit plus et on devra faire appel à des substituts du tabac et au tabac reconstitué, dont il est plus facile de contrôler la composition chimique. On pourra, par exemple, le débarrasser presque complètement du goudron, principal agent de toxicité. Le procédé le plus prometteur actuellement est le HLC (*Homogenised Leaf Curing*). Selon ce procédé, la récolte se fait mécaniquement et tout le plant est utilisé. Il est réduit en pâte,

Les turbines à gaz

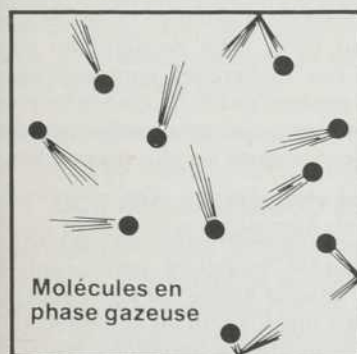
Les molécules en phase gazeuse se distinguent par cette grande liberté de mouvement qui fait qu'un gaz se détend et se diffuse s'il n'est contraint à demeurer dans un espace déterminé. Quand il est enfermé dans une enceinte, un gaz exerce une pression sur les parois qui le confinent. Cette pression qui est due aux chocs répétés des molécules du gaz sur les parois est proportionnelle au nombre de molécules présentes et à l'énergie cinétique moyenne de ces molécules.

Les turbo-alternateurs à gaz permettent de tirer parti des propriétés physiques des gaz pour produire de l'électricité.

Réunir les molécules

Les turbo-alternateurs à gaz se composent en premier lieu d'une prise d'air et d'un compresseur ayant pour fonction de réunir, dans un espace délimité, un nombre relativement élevé de molécules en phase gazeuse. L'air est utilisé parce qu'il constitue le gaz le plus facilement disponible.

Le compresseur ressemble à une turbine qui fonctionnerait à rebours. Il comporte plusieurs étages car, pour être tout à fait efficace, la compression doit être très progressive. Les machines un peu plus sophistiquées ont deux compresseurs mécaniquement indépendants que l'air traverse successivement.



Molécules en phase gazeuse

Accélérer les molécules

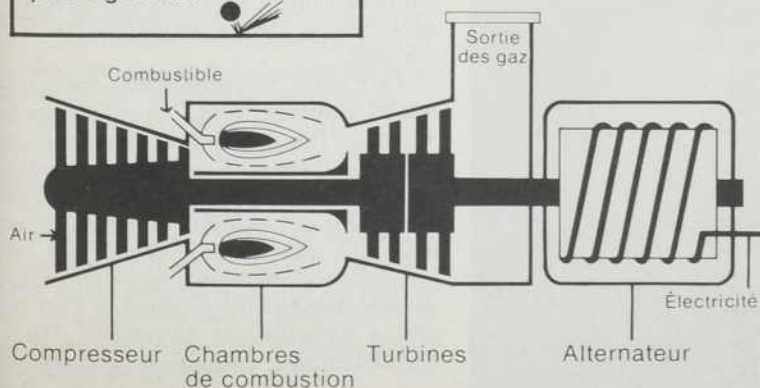
L'air comprimé est dirigé vers une chambre de combustion dans laquelle on fait brûler un hydrocarbure, habituellement du gaz naturel ou une huile légère. Le but de cette deuxième opération est d'augmenter l'énergie cinétique des molécules de l'air auxquelles viennent s'ajouter des molécules produites par la combustion.

Les chambres de combustion possèdent une double paroi, une entrée pour l'air comprimé, une entrée pour le combustible (pulvérisateur) et une ouverture pour la sortie des gaz sous pression. Le combustible est brûlé de façon continue dans l'espace central. L'air comprimé arrive entre les deux parois et peut pénétrer dans la partie centrale par des orifices percés dans la paroi interne. Cet arrangement offre trois avantages importants: a) la surface extérieure de la chambre s'échauffe moins; b) c'est la paroi extérieure plus résistante parce que moins chaude qui supporte la forte pression de la masse de gaz; c) l'air qui a circulé entre les deux parois se mêle, à la sortie, avec les gaz très chauds produits par la combustion pour donner un mélange à une température qui n'excède pas la limite acceptable à l'entrée des turbines, soit environ 900°C.

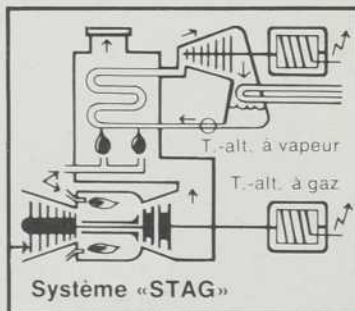
On a donc agi, jusqu'à maintenant, sur les deux facteurs déterminants de la pression des gaz.

Les gaz au travail

Les gaz qui ont atteint une forte pression se détendent et s'échappent de la chambre de combustion. Leurs molécules viennent frapper les pales d'une ou de quelques turbines à une vitesse élevée. L'alternateur est ainsi entraîné dans un mouvement rotatif et produit de l'électricité.



Les turbines dont il est ici question sont habituellement peu étagées. Dans les versions les plus simples, il n'y a qu'une seule turbine dont la fonction première est de faire tourner le compresseur. La plus grande partie de l'énergie fournie par la combustion sert à cette fin. C'est toutefois dans le but de profiter de la différence en surplus qu'on construit des turbines à gaz. On peut capter cette énergie utile au moyen d'une turbine pour faire tourner un arbre de couche ou utiliser directement les gaz sous pression. Puisqu'il est question ici de production d'électricité, c'est la première solution qui nous intéresse. Si la turbine est unique, elle devra alors être conçue pour tirer des gaz en expansion toute l'énergie possible afin de pouvoir entraîner à la fois le compresseur et l'alternateur. Dans plusieurs modèles l'énergie utile pour actionner l'alternateur est captée plutôt par une seconde turbine, ce qui rend plus facile la synchronisation de l'alternateur avec le reste du réseau. Les modèles à deux compresseurs comportent trois turbines entraînant, dans l'ordre, le second compresseur (haute pression), le premier compresseur (basse pression) puis l'alternateur. Les deux compresseurs peuvent être rattachés à des arbres parallèles ou concentriques.



Système «STAG»

Il existe d'autres dispositifs et arrangements qui peuvent s'avérer avantageux dans certains cas: un dispositif de refroidissement de l'air avant compression, un dispositif de récupération des calories résiduelles dans les gaz d'échappement, un cycle de fonctionnement avec une seconde combustion après la première turbine, des arrangements avec un seul alternateur pour plusieurs turbines à gaz, etc. Il existe aussi un arrangement mixte (STAG: steam and gas) selon lequel un turbo-

alternateur à vapeur (système thermique classique) s'ajoute à un turbo-alternateur à gaz.

Les transformations énergétiques

Considérons les choses sous l'aspect des transformations énergétiques. La réaction de combustion permet d'extraire une partie de l'énergie chimique emmagasinée dans les molécules du combustible. Une grande partie de cette énergie est captée par les molécules en phase gazeuse qui s'accroissent, c'est-à-dire augmentent leur énergie cinétique. Ces molécules cèdent ensuite de l'énergie aux turbines qui la transforment en énergie mécanique et la reportent sur l'alternateur dont le rôle est de transformer à son tour l'énergie mécanique en énergie électrique.

Le meilleur rendement thermique obtenu à la suite d'un tel enchaînement de transformations est de 38%.

Avantages et inconvénients

Les turbo-alternateurs à gaz comptent quatre principaux avantages: un coût d'installation relativement faible, la possibilité d'une mise en service moins de deux ans après la commande, la possibilité d'une implantation à proximité des grands centres, des démarrages et arrêts ne nécessitant que quelques minutes. Leurs coûts d'exploitation sont toutefois très élevés en raison d'une forte consommation de combustible et d'une usure rapide des pièces.

Leurs caractéristiques les destinent principalement à la production de puissance de pointe, c'est-à-dire à une utilisation limitée aux quelques heures où, dans l'année, la demande atteint ses plus hauts sommets. Ils servent aussi de réserve de puissance en cas de panne.

En 1976, l'Hydro-Québec a mis en service la centrale Cadillac en Abitibi, une centrale de 162 000 kW composée de six turbines à gaz réunies par deux.

À la fin de 1979, une deuxième centrale du même type, la centrale La Cité d'une puissance de 285 000 kilowatts sera mise en service. La centrale La Cité sera située dans la municipalité de La Prairie, sur la Rive sud de Montréal.

MALADE COMME UN ARBRE

Au Québec,
9 pathologistes luttent
contre 5 000 champignons

par Claire Larouche

Des techniciens en foresterie ont observé récemment, à l'occasion de tournées d'inspection de routine, un fait inusité. En effet, dans certains comtés du Québec, des épinettes blanches et des sapins baumiers présentent, sur plus d'un mètre de hauteur à leur base, un éclatement de leur écorce.

D'abord, on en a tenu les ours responsables car certaines blessures ressemblaient à des déchirures à coups de griffes. Puis cette hypothèse a été rejetée. Il s'agirait plutôt d'un phénomène d'origine physiologique dont la cause est actuellement tout à fait inconnue. Un indice peut-être: les fructifications d'un champignon qui s'attaque habituellement aux racines ont été observées à quelques reprises sur le bois mis à nu.

La présence du champignon est-elle accidentelle, fortuite et sans importance? A-t-il provoqué la rupture de l'écorce ou s'est-il installé une fois le fait accompli? Les arbres éventrés gardent pour le moment leur secret. Et ce champignon, ou tout autre d'ailleurs dont on ne soupçonne peut-être même pas l'existence, pourrait bientôt figurer sur la liste des maladies les plus fréquentes. Plus de 300 espèces constituent déjà le champ d'intérêt habituel des pathologistes forestiers, alors qu'environ 5 000 spécimens forment la collection de base à laquelle ils se réfèrent pour l'identification des cas moins communs.

Le domaine de recherche est beaucoup plus restreint: le Québec tout entier ne compte que neuf pathologistes. «Et il n'y a pas de relève» de déplorer M. André Lavallée, chef du Service de l'inventaire des insectes et des maladies des arbres au Centre de recherches forestières des Laurentides. Des effectifs restreints, un travail colossal à abattre: «Tout ce que l'on peut faire, c'est de parer au plus pressé. Les recherches sont orientées vers les espèces de champignons les plus dévastatrices, celles qui occasionnent les pertes économiques les plus importantes.»

DES COUREURS DES BOIS

Une équipe de techniciens en pathologie et de gardes forestiers parcourent le Québec chaque année, du tout début du printemps jusqu'à tard en automne, afin de recueillir des échantillons d'arbres malades.

Le Centre de recherches forestières des Laurentides (CRFL), un organisme du ministère fédéral de l'Environnement, se charge de l'aspect quantitatif des relevés. Une dizaine de techniciens expérimentés effectuent des échantillonnages sur les lieux des infections: le terrain est soigneusement quadrillé, l'échantillonnage est effectué selon les règles de l'art, les arbres malades sont dénombrés, identifiés, examinés, catalogués. Les techni-

ciens explorent le site de fond en comble, en notent les moindres particularités et ne le quittent que lorsque tous les renseignements susceptibles d'être utiles ultérieurement ont été rassemblés.

Ce minutieux travail exige beaucoup de temps. Il faut donc se limiter à quelques sites seulement, de dimensions réduites, choisis en fonction des priorités de l'heure. De 1 500 à 2 000 échantillons sont ainsi prélevés, qui permettront de mieux connaître l'évolution d'une maladie, les différents stades du cycle de vie des champignons, les symptômes, la nature des dégâts et les conditions favorables à la propagation des spores.

La Direction de la conservation des forêts du ministère québécois des Terres et Forêts (MTF) voit, quant à elle, à l'aspect qualitatif de l'étude des champignons pathogènes. Pour une fois, pas de chevauchement des activités fédérale et provinciale, du moins pour le moment: tant au CRFL qu'au MTF, on estime complémentaires les travaux de recherche respectifs.

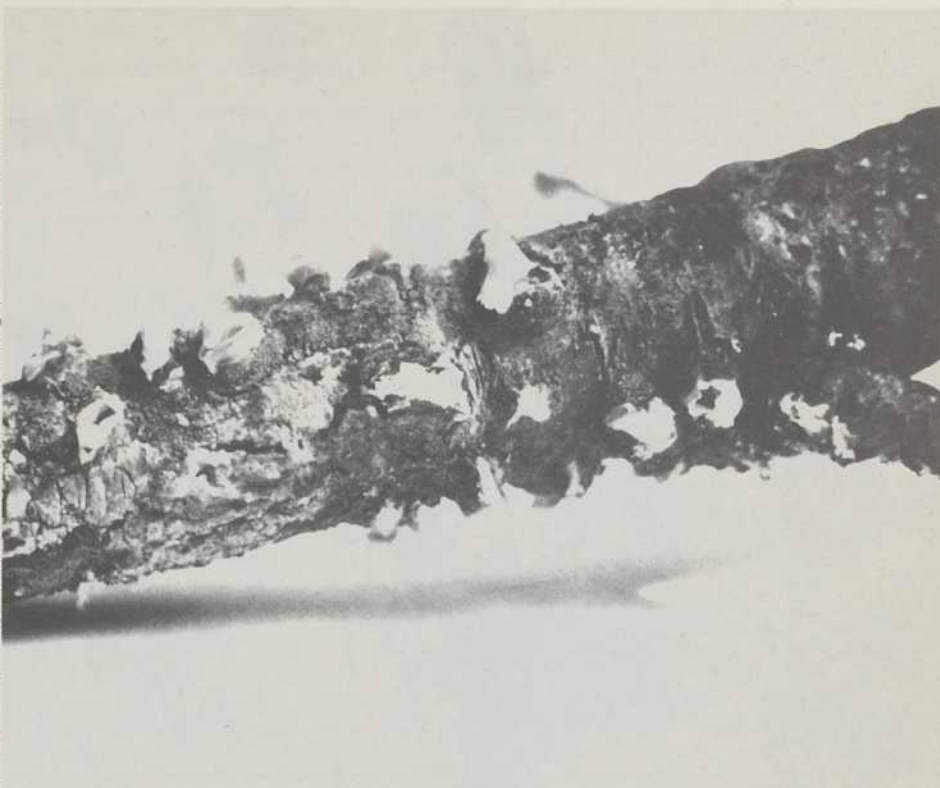
Quelque 500 gardes forestiers, à l'emploi de l'une ou l'autre des sept sociétés de conservation responsables de la surveillance et de la protection des forêts contre le feu, participent à la cueillette en vertu d'une entente avec le ministère des Terres et Forêts. «Les gardes forestiers ne sont pas des spécialistes en pathologie, ils ne savent pas ce qu'ils ramassent. Mais ils connaissent bien les arbres et peuvent déceler rapidement tout phénomène anormal. Grâce à eux, des échantillons nous parviennent de partout», explique M. Jean-Guy Davidson, chef du Service d'entomologie et de pathologie du MTF. Près de 7 000 échantillons permettent d'établir la distribution des différentes maladies sur tout le territoire du Québec. L'identification — précédée d'une mise en culture si cela s'avère nécessaire — est effectuée dans les laboratoires du ministère à Québec.

NOTER LE MOINDRE SYMPTÔME

Le Centre de recherches forestières des Laurentides et le ministère des Terres et Forêts publient conjointement deux rapports saisonniers à la mi-juillet et à la mi-octobre qui permettent de suivre de près l'évolution des principales infections. Un rapport annuel dresse le bilan de la situation: détermination de la distribution et de l'abondance des pathogènes les plus destructeurs, évaluation de l'ampleur des dommages dans les différentes régions et prévision à moyen terme des fluctuations des maladies.

Tous les renseignements recueillis depuis les vingt dernières années sont compilés puis analysés. Le CRFL a aussi accès à une banque mise sur pied il y a déjà 40 ans qui fournit des données sur l'apparition et l'évolution des pathogènes à l'échelle du Canada.

Laboratoire de pathologie, Service d'entomologie et de pathologie, ministère des Terres et Forêts

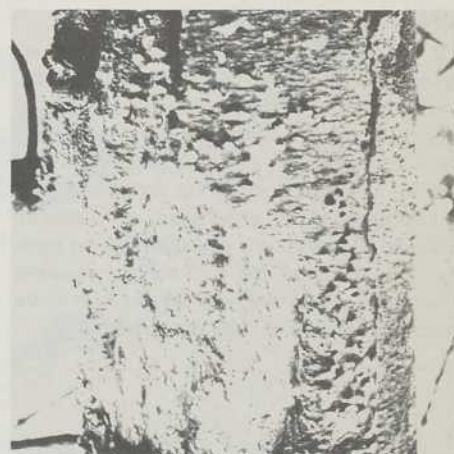


Les quelque 4 000 champignons les plus fréquemment rencontrés ne font évidemment pas tous partie des relevés. Il a fallu concentrer les efforts sur certains dont on craint particulièrement les ravages. Quelques dizaines d'espèces, tout au plus, font ainsi chaque année l'objet d'échantillonnages systématiques. Et on suffit à peine à la tâche. À tel point que le départ ou l'embauche d'un technicien expérimenté constitue un événement d'importance dont font mention les rapports annuels. La surveillance des champignons considérés comme dangereux n'empêche pas de garder à l'œil les milliers d'autres dont la présence, discrète, ne se manifeste qu'à l'occasion sur de petites superficies: une subite vigueur est toujours à craindre.

Toute apparition de symptômes inhabituels, tels ces quelques cas d'éclatement de l'écorce, attire l'attention. Du jour au lendemain ou presque, un champignon inconnu peut devenir l'ennemi numéro un. L'exemple du chancre scléroderrien, une maladie dont les premières manifestations sur les pins sont apparues en 1968 est à cet égard éloquent. En dix ans, le champignon responsable, un Ascomycète du nom de *Gremmeniella abietina*, est devenu le principal casse-tête des pathologistes. Il figure désormais en première place dans les programmes de recherche.

ON SE DÉFEND BIEN DES INOFFENSIFS

Il n'existe que peu de moyens de lutter contre les maladies des arbres. Presque tous les fongicides disponibles sur le marché sont conçus pour combattre des



UNE DES PLUS IMPORTANTES MALADIES

La rouille vésiculeuse du pin blanc, causée par le champignon Cronartium ribicola, constitue, au point de vue économique, une des plus importantes maladies forestières au Canada. Le rouille affecte d'abord les aiguilles du pin blanc, puis progresse vers les branches et le tronc pour y provoquer la formation d'un chancre en forme de fuseau. Les animaux rongent parfois l'écorce qui se détache du chancre. Des pustules surgissent ensuite sur la région affectée.



Laboratoire de pathologie, Service d'entomologie et de pathologie, ministère des Terres et Forêts

UN MANCHON NÉFASTE

La rouille-tumeur globuleuse, due au champignon Endocronartium harknessii, se rencontre principalement sur le pin gris et le pin sylvestre. Le cycle vital de la rouille-tumeur se caractérise par sa simplicité. Au printemps, les fructifications du champignon émergent de l'écorce vivante des tumeurs globuleuses, se rompent et éjectent les spores qui peuvent transmettre la maladie d'un pin à un autre sans nécessiter d'hôte intermédiaire.

champignons inoffensifs. En effet, quantité de produits sont destinés à juguler le développement de champignons responsables de cloques, de taches, de «rouge», de rouille et de mildiou (taches blanches) sur les feuilles ou sur les aiguilles des conifères. Or, ces maladies bénignes ne mettent pas la vie de l'arbre en danger. Dans les pires cas, s'il se produit une défoliation sévère pendant plusieurs années de suite, la croissance peut être ralentie. Il est rare cependant que des conditions climatiques favorables — des printemps frais et humides — soient réunies plus de deux années de suite.

Les maladies cycliques ne sévissent que dans une région relativement restreinte, persistent rarement plus d'une saison et ne causent que peu de dommages. L'habitude d'appliquer les fongicides à titre préventif s'avère d'une utilité réelle à peu près nulle mais entraîne à coup sûr une pollution grave de l'environnement.

Actuellement, les mesures de prévention des maladies dans les bocages et les petits parcs entreprises par les municipalités ou les particuliers qui possèdent quelques arbres sont souvent basées sur des hypothèses, supputations et approximations: dans la région de Montréal par exemple, on applique après un délai de deux à trois semaines les recommandations de l'université Cornell sous prétexte que la ville est située à 650 kilomètres au nord de New York. Personne n'a idée cependant si le traitement est justifié ou pas. «Un jour, il faudra démontrer que pour une région donnée, l'arrosage avec un fongicide est nécessaire pour cette année-là en raison de

risques réels d'épidémie sur telles essences d'arbres. Autrement, ajoute André Lavallée, les arrosages devraient être interdits.»

Par ailleurs, il n'existe aucun fongicide vraiment efficace pour enrayer les maladies mortelles, les chancres et les rouilles qui s'attaquent aux branches et aux troncs. Ces maladies tuent les semis et les gaulis (jeunes arbres) en quelques années à peine, habituellement en moins de trois ans. Les arbres adultes peuvent aussi être tués très rapidement ou résister pendant vingt ans; tout dépend de leur taille, de la partie de l'arbre attaquée — branche ou tronc — de la virulence de l'infection, des conditions climatiques locales. Cependant, un arbre atteint de chancre ou de rouille subit une importante diminution de croissance, peut devenir rabougri et perd une grande partie de sa valeur commerciale.

A CHACUN SES GOÛTS

Les chancres et les rouilles sont dus à des champignons parasites qui ne s'attaquent qu'aux tissus vivants de l'hôte. Une spore germe, le mycélium (ensemble de filaments microscopiques enchevêtrés) envahit l'aiguille, progresse vers la branche et le tronc au niveau du cambium.

Un arbre considéré en coupe transversale présente grosso modo trois parties: une enveloppe protectrice, l'écorce, qui entoure la matière ligneuse proprement dite, le xylème. Entre les deux, une très mince couche de cellules, le cambium, zone d'intense activité biologique où s'élabore d'un côté l'écorce et de l'autre, la matière ligneuse. Le cambium forme une «colonne» vivante à l'intérieur de l'arbre. C'est à lui que s'attaquent les champignons parasites, par ailleurs incapables de dissoudre les membranes de lignine des cellules du xylème et de l'écorce. En digérant le cambium, le champignon encercle l'arbre peu à peu jusqu'à ce qu'il l'annule complètement. Dans ce cas, privé des vaisseaux qui assurent la circulation de la sève élaborée dans les feuilles vers les autres parties, l'arbre meurt.

La spécificité d'un champignon varie beaucoup: certains ne s'attaquent qu'à une essence d'arbre exclusivement; d'autres, moins capricieux, se satisfont d'un hôte quelconque en autant que certaines conditions minimales sont remplies. Le *Cronartium ribicola*, responsable de la rouille vésiculeuse, ne s'en prend qu'aux pins qui possèdent cinq aiguilles par faisceau en l'occurrence au Québec, au pin blanc, à nul autre. Par contre, le champignon qui cause le chancre necrotique des feuillus s'attaque à tout ce qui porte des feuilles; seuls les frênes et les ormes lui offrent de la résistance.

Laissée à elle-même, la forêt naturelle est protégée de par sa nature des épidémies catastrophiques. Le mélange des

essences lui assure une bonne immunité. Les peuplements purs, quoique plus vulnérables, n'apparaissent cependant que là où les conditions de vie leur sont les plus favorables de sorte que leur vigueur leur permet habituellement de résister aux agressions des pathogènes.

DES COUVEUSES DE CHAMPIGNONS

Dans le milieu artificiel d'une pépinière ou d'une plantation, aucune barrière biologique ne s'oppose à la propagation d'une infection. Généralement, dans une plantation, on compte 2 500 à 3 000 tiges à l'hectare, tous des arbres d'une même essence qui ne bénéficient pas nécessairement d'un environnement adéquat. «Quand un champignon tombe là-dedans, de dire André Lavallée, c'est un vrai pique-nique.»

Depuis le début du siècle, le Québec s'est intéressé au reboisement artificiel. La première pépinière a été établie à Berthierville en 1912. Actuellement, le gouvernement possède cinq autres pépinières situées à Saint-Modeste près de Rivière-du-Loup, à Luceville près de Rimouski, à Normandin au Lac Saint-Jean, à Trécesson près d'Amos et à Grandes-Piles pas loin de Grand-Mère. La production annuelle est d'environ 30 millions de plants de conifères; pendant un moment, elle a même atteint 50 millions de plants. Ces arbres sont destinés au reboisement de terres autrefois cultivées puis abandonnées ou de terres dont on a exploité la forêt.

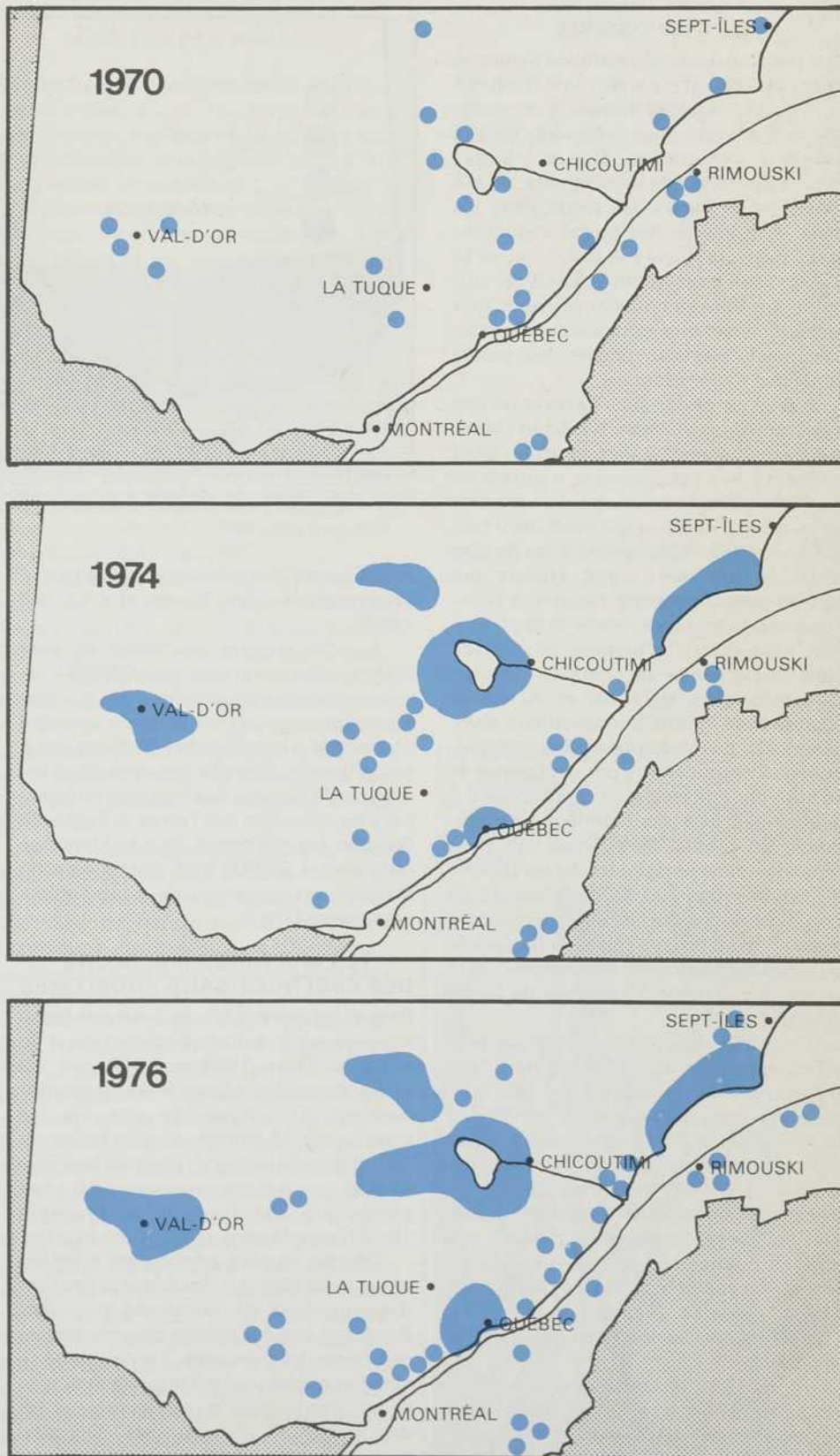
Actuellement, environ 120 kilomètres carrés sont reboisés chaque année. Par rapport à l'étendue de la forêt naturelle, cela ne représente guère plus d'une goutte d'eau dans l'océan. Cependant, les plantations possèdent une grande valeur commerciale en raison de la nature des essences qui y croissent qui sont parmi les plus recherchées, et de leur localisation à proximité des centres d'exploitation.

Ce sont les champignons qui s'attaquent aux essences cultivées en plantation qui constituent les priorités de recherche, rouille vésiculeuse, rouille-tumeur globuleuse et, surtout, chancre scléroderrien. Cependant, aussi paradoxal que cela puisse paraître, la surveillance ne s'exerce pas dans les plantations elles-mêmes (depuis toujours laissées à l'abandon) mais dans les forêts naturelles contaminées par des infections qui ont débuté dans des pépinières et dans des plantations.

En effet, avant que les êtres humains n'interviennent dans le cycle de la nature, ces maladies ne posaient aucun problème. Le champignon était inconnu dans nos forêts ou alors, sa présence ne causait que peu de dégâts. Des plantations ont été établies sans souci des exigences minérales et environnementales

Évolution de la distribution du chancre scléroderrien du pin au Québec

*Le chancre scléroderrien, dû au champignon *Gremmeniella abietina*, semble exister depuis plusieurs décennies dans les peuplements naturels de pin gris. À mesure que l'on favorise les plantations de pins gris et rouge, les pertes dues à ce champignon augmentent.*



Source: André Lavallée et Jean-Guy Davidson, *Maladies importantes*, dans *Insectes et maladies des arbres — Québec 1976*, Centre de recherches forestières des Laurentides, en collaboration avec le Service d'entomologie et de pathologie du Québec, publié par Pêches et Environnement Canada, Service des forêts et ministère des Terres et Forêts du Québec

des essences cultivées, des gaulis provenant de pépinières infectées ont été imprudemment transplantés un peu partout. Nombre de plantations se sont ainsi transformées en véritables usines à champignons, en «couveuses» où était entretenue une forte concentration de spores.

A LA RECHERCHE DE L'IMPOSSIBLE

Une fois une épidémie installée dans une forêt naturelle, il n'y a plus rien d'autre à faire qu'à la regarder évoluer, à constater les dommages et à attendre qu'elle s'éteigne d'elle-même. Depuis les premières tentatives de reboisement, on n'a cessé de se mettre les pieds dans les plats. «On désirait des arbres invulnérables», explique André Lavallée. Comme ça n'existe pas mais qu'on y tenait absolument, il a fallu se boucher les yeux, nier les difficultés que pouvaient présenter certaines cultures, ignorer les points sensibles d'une essence.

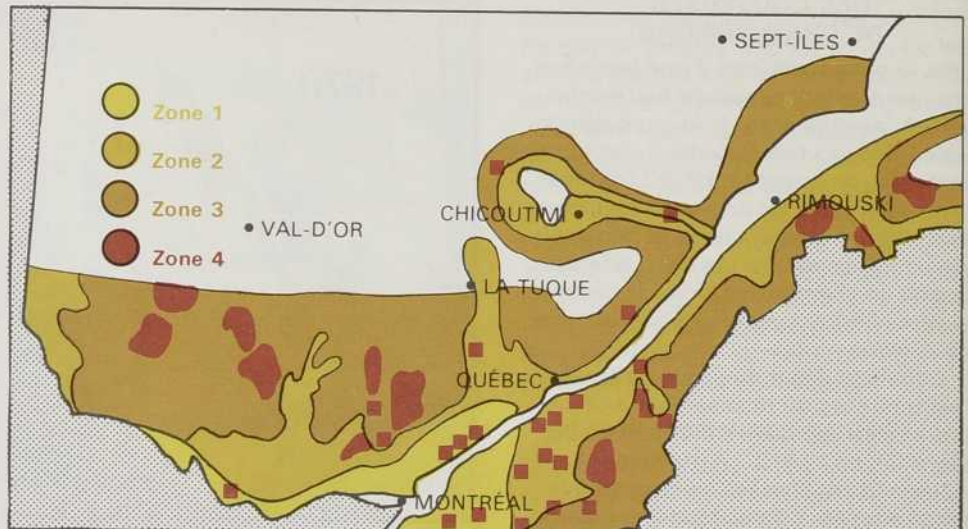
L'élue ne tardait pas à présenter des symptômes de maladie: quand le champignon, échappant à tout contrôle, allait s'étendre aux peuplements naturels de tout le Québec, la condamnation tombait sans appel: l'essence qui avait déçu tant d'espoirs était radicalement mise de côté alors qu'une autre était choisie qui saurait sans nul doute résister à n'importe quel agresseur même si la plantation était établie n'importe où, laissée sans surveillance ni soins et que les caractéristiques du relief et du climat réunissaient toutes les conditions favorables au développement des champignons. C'est ainsi que par négligence et surtout par ignorance, on a provoqué il y a quelques dizaines d'années une épidémie de rouille vésiculeuse qui s'est répandue dans presque toutes les régions du Québec. Des peuplements entiers de pins blancs ont été décimés. Si aujourd'hui l'infection n'a plus la virulence qu'elle a déjà eue, c'est surtout parce que le nombre d'hôtes a diminué de façon dramatique.

La rouille vésiculeuse a fait sa première apparition dans l'État de New York au tournant du siècle. En 1914, elle était observée dans les peuplements naturels de l'Ontario; en 1916, elle était signalée dans le comté de Portneuf, au cœur du Québec. En 1932, René Pomerleau, l'un des grands mycologues québécois, signalait sa présence dans la plupart des régions habitées. La maladie n'en était alors qu'à ses débuts: les dégâts étaient légers mais sa propagation rapide à l'échelle du pays constituait une menace alarmante.

Entre 1940 et 1960, la situation n'a cessé de s'aggraver: 50 pour cent des tiges infectées dans Terrebonne et Deux-Montagnes, plus de 80 pour cent dans Dorchester. Dans ces conditions, on comprend aisément que les responsables du

Zones de susceptibilité du pin blanc à la rouille vésiculeuse

Ce zonage, tenant compte de la topographie, de l'altitude, de la température et de l'humidité de l'air, reflète les chances d'infection du pin blanc par la rouille vésiculeuse. Dans la zone 1, le climat favorise la plantation du pin blanc avec un minimum d'intervention contre cette maladie. Dans la zone 2, les périodes propices à l'infection sont plus nombreuses mais limitées par la température élevée. Dans les zones 3 et 4, il devient de plus en plus risqué de planter du pin blanc et les mesures de protection seront de plus en plus dispendieuses.



Source: André Lavallée, Une réévaluation de la situation concernant la rouille vésiculeuse du pin blanc au Québec, dans la revue *The Forestry Chronicle*, volume 50, numéro 6, 1974.

reboisement aient délaissé peu à peu la production de pins blancs et cela, dès 1917.

À cette époque, les forêts de pins blancs couvraient près de 100 000 kilomètres carrés. Actuellement, les peuplements naturels d'une certaine étendue se limitent à la vallée de l'Outaouais et à ses affluents. D'après des relevés effectués par le Service des inventaires forestiers du ministère des Terres et Forêts du Québec, les territoires de pins blancs se réduisent à 25 800 km² dont moins du dixième est constitué de peuplements purs ou mélangés.

LES MULTIPLES MALHEURS DES ESSENCES SANS PROBLÈMES

Depuis les années 60, on a misé de façon massive sur la culture du pin rouge et du pin gris. Entre 1964 et 1973, sur les terres domaniales (propriétés du gouvernement), 51 millions de pins ont été plantés soit 12 millions de pins rouges et 39 millions de pins gris. Pendant la même période, sur des terres appartenant à des particuliers, 35 millions de pins rouges et 15 millions de pins gris ont été plantés.

De plus en plus, on constate actuellement, avec dépit, que des arbres présentent des symptômes de déficiences minérales. Beaucoup ont été utilisés pour revaloriser des terres très pauvres. Le pin blanc se satisfait d'à peu près n'importe quel type de sol. Pas les pins rouges et gris qui ont des exigences plus strictes. On s'en souvient un peu tard.

En outre, le pin gris est très sensible à une maladie, la rouille-tumeur globu-

leuse. Introduite depuis le début du siècle, la rouille a pris de l'expansion à mesure que les plantations se multipliaient. Cinq régions sont particulièrement touchées: l'ouest de la rivière Gatineau, la périphérie du Lac Saint-Jean, l'ouest du Saint-Maurice, la Côte-Nord et la région de la ville d'Amos.

En fait, on a troqué une essence — le pin blanc — sensible à une maladie que l'on sait comment juguler contre une essence — le pin gris — très vulnérable à une maladie qui échappe absolument à tout contrôle.

La rouille vésiculeuse du pin blanc est due à un champignon parasite qui a un cycle de vie très complexe. Cinq sortes de spores sont produites dont deux se développent sur le pin et trois, sur les arbustes du genre *Ribes* soit les groseilliers, gadeliers, et cassis sauvages ou cultivés. Pour qu'un champignon installé sur un pin puisse contaminer un autre pin, plusieurs étapes doivent être franchies nécessitant la présence du *Ribes* dans un rayon d'environ 300 mètres. L'éradication des arbustes à l'intérieur et autour d'un peuplement de pins blancs permet d'assurer une protection adéquate. Condition impossible à remplir en forêt naturelle mais qui s'avère rentable en plantation. Une surveillance de quelques années par la suite permet de se débarrasser des nouvelles pousses. Après l'élimination de l'hôte intermédiaire, le champignon disparaît à son tour.

La tumeur-rouille globuleuse, elle, peut se propager à une vitesse effarante. Le champignon est prêt à émettre des

spores seulement deux à trois ans après le début de l'infection. En outre, son cycle de vie est d'une déconcertante simplicité. Alors que la plupart des autres champignons produisent plusieurs types de spores ayant chacune sa fonction particulière, l'*Endocronartium harknessii* n'élabore habituellement qu'un genre de spores aptes à infecter un nouvel hôte. La maladie se transmet donc directement d'un pin à un autre. Transportées par le vent, ces spores peuvent être disséminées sur plusieurs centaines de kilomètres de distance.

LA DERNIÈRE VENUE

Pour comble de malheur, une nouvelle maladie est apparue au Québec il y a environ une dizaine d'années. S'agit-il d'un champignon qui vivait ici de façon endémique sans causer beaucoup de dommages ou d'un champignon importé? Toujours est-il qu'inconnu qu'il était voilà peu, le chancre scléroderrien est devenue la maladie la plus destructrice de toutes celles qui ont sévi jusqu'à maintenant. Le *Gremmeniella abietina* manifeste une prédilection tout à fait particulière pour les pins rouges et les pins gris. Vorace, il s'attaque aussi au pin blanc, au pin Sylvestre, au pin noir d'Autriche et même à l'occasion à l'épinette blanche et à l'épinette noire.

Dès 1970, plusieurs jeunes plantations de pins rouges présentaient des taux de mortalité des tiges de plus de 80 pour cent. Aujourd'hui, même les peuplements naturels sont affectés et les dégâts, variant de légers à élevés, peuvent être constatés sur toute l'aire de distribution des pins rouges et gris sauf dans la vallée de l'Outaouais et dans les plantations de la rive sud du Saint-Laurent. Certaines régions constituent des foyers d'infection intense: le lac Senneville (Val-d'Or), Chibougamau, la périphérie du Lac Saint-Jean, la Côte-Nord et Portneuf; les quatre premières zones se situent en forêt naturelle au nord du 48° de latitude tandis que la cinquième concerne surtout les plantations.

La situation n'est pas encore catastrophique mais, de mentionner André Lavalée, «des précautions devront être prises dans tout le Québec afin d'éviter que le chancre scléroderrien ne s'étende davantage car sa présence a été remarquée dans le voisinage immédiat de certaines pépinières dont celles de Grand-Mère, de Pont-Rouge, de Rimouski et de Normandin.»

Comme si cela ne suffisait pas, une nouvelle souche de *Gremmeniella* serait apparue au Québec. Le champignon qui a exercé ses ravages jusqu'à maintenant ne s'attaquait qu'aux jeunes arbres de moins de quatre mètres (douze ans et moins). Or, dans l'État de New York, une autre souche vient d'être découverte, qui s'en prend aux arbres de tout âge. Des

échantillons de ce que l'on craint être ce nouveau venu ont été recueillis dans le comté d'Huntingdon au Québec, à trois kilomètres de la frontière américaine et à 11 kilomètres d'un foyer d'infection. Les résultats de l'identification sont attendus, on s'en doute, avec impatience.

LES RICHES LEÇONS DES ÉCHECS PASSÉS

Les conséquences désastreuses de décisions prises il y a 15, 20 ou 30 ans enrichissent cependant le bagage des connaissances; et le bilan est lourd d'enseignement. Actuellement, on assiste à une période de remise en question, d'hypothèses nouvelles, de cogitation. Les expériences et les connaissances accumulées incitent à la réflexion et aussi, à une certaine humilité. Les êtres vivants, qu'ils soient arbres ou champignons, ne se laissent pas manipuler impunément. Petit à petit, une nouvelle philosophie semble se dégager: observer la nature — qui fait bien les choses — et tenter de l'imiter. Ainsi pourra-t-on cultiver les essences désirées en plantation sans aboutir à des échecs irrémédiables et créer des forêts artificielles sans menacer les peuplements naturels.

La politique concernant le choix des essences commence à être révisée; la course derrière la chimère de l'arbre indestructible est remplacée par la perspective d'entreprendre la culture d'essences intéressantes à divers points de vue tout en prévoyant le plus précisément possible les difficultés qui pourront surgir et en mettant toutes les chances de son côté pour pouvoir les affronter et les surmonter.

On se rend compte en outre de l'importance capitale que revêt la connaissance des exigences particulières à chaque essence: nature du sol, conditions climatiques, caractéristiques géomorphologiques des sites, etc. Ces facteurs sont d'autant plus importants que ceux qui favorisent la croissance de l'arbre entravent habituellement le développement du champignon. Enfin, il devient de plus en plus pressant de percer le mystère des multiples stades qui interviennent dans le cycle de vie des pathogènes et de découvrir les circonstances climatiques qui provoquent la libération des spores.

Cette toute nouvelle attitude a déjà d'heureuses conséquences. Ainsi, on s'est rappelé que malgré l'intensité avec laquelle la rouille vésiculeuse s'est abattue sur le pin blanc, il demeure encore aujourd'hui des peuplements naturels âgés de 25 à 35 ans qui n'en ont à peu près jamais souffert. Tous les renseignements disponibles provenant des travaux de recherche effectués au cours des dernières années ont été rassemblés. Certains faits ont été mis en évidence: les territoires qui ont été épargnés présente-

UN ARBRE MIS À NU

Le champignon *Gremmeniella abietina* provoque sur le tronc de l'arbre la formation du chancre qui peut atteindre jusqu'à un mètre.



Laboratoire de pathologie, Service d'entomologie et de pathologie, ministère des Terres et Forêts

ment des caractéristiques communes telles que faible altitude, température de juillet élevée, pente très faible ou nulle, humidité relative de l'air très basse. En se basant sur des données météorologiques précises et sur les relevés concernant la sévérité de la maladie, André Lavallée a déterminé et délimité différentes zones de susceptibilité du pin blanc à la rouille à l'échelle du Québec.

UNE HYGIÈNE PRÉVENTIVE POUR LES FORÊTS

Quatre zones ont été établies. La zone la plus favorable à la croissance sans problème du pin blanc comprend la région de Montréal, une partie des Cantons de l'Est et les basses terres de la vallée de l'Outaouais. Généralement, l'altitude y est inférieure à 135 mètres et la température moyenne de juillet égale ou dépasse 20°C. À l'intérieur de ces territoires, les arbres plantés sur le fond des grandes vallées où la température se rapproche de 23°C ne seront touchés par la rouille que dans une proportion maximale de cinq pour cent des tiges et ce, sans éradication du *Ribes* et sans aucune pratique sylvicole. Perspective plus qu'encourageante à laquelle André Lavallée ajoute le miroitement d'un franc succès «si le couvert est maintenu fermé et si les branches basses sont enlevées sur le tiers de la hauteur des jeunes arbres».

Sensible aux erreurs commises depuis plusieurs années, M. Lavallée rappelle que la recommandation d'utiliser le pin blanc sur ces territoires ne signifie surtout pas qu'il faille bannir les plantations d'autres essences. «Le pin blanc devrait faire partie de la gamme des essences à exploiter.»

Parallèlement à l'intensification des travaux de recherche, la nouvelle philosophie du reboisement prévoit d'importants programmes de prévention. Pour la première fois de leur histoire, les pépinières seront soumises à des inspections minutieuses. Bientôt, le gouvernement pourra même appliquer dans ses propres pépinières, les conseils qu'il donne dans les multiples publications et les dépliants de toutes sortes destinés à faire connaître la prévention et l'hygiène forestière: détruire tous les semis contaminés, ne jamais mettre en terre des plants provenant d'une pépinière infectée surtout dans une région encore épargnée par la maladie, exercer une surveillance scrupuleuse des gaules parmi lesquels des sujets ont été atteints, couper et brûler les branches et les arbres malades avant le début de l'émission des spores. À cet égard l'année 1978, au cours de laquelle les inspections de pépinières ont débuté, marque un progrès considérable sur tout ce qui s'était fait jusqu'à maintenant.

Au cours des dix dernières années seulement, plus de 40 000 plantations ont été établies sur des terres apparte-

nant à des particuliers. La majorité des quelque 2 500 petits propriétaires veillent avec vigilance sur leurs boisés; l'aide des pathologistes est réclamée au moindre symptôme insolite.

Du côté des plantations sur les terres publiques, la situation est beaucoup moins reluisante. Une fois mis en terre, les gaules ont toujours été abandonnés à leur sort. Des visites récentes dans des plantations établies dans les années 1940 et 1950 ont sidéré les observateurs: là où ils espéraient voir s'étendre des plantations de pins, ils ont trouvé à la place de magnifiques forêts de feuillus. Laissés sans surveillance, les jeunes plants de conifères avaient été complètement dépassés, étouffés par les trembles et les peupliers!

DES PLANTATIONS BIEN CONTRÔLÉES

M. Jean-Guy Davidson du MTF parle d'une crise de conscience simultanée de la part de tous les intéressés: «Des pathologistes aux aménagistes forestiers en passant par le personnel des régions administratives, tout le monde s'est rendu compte en même temps de la nécessité de suivre l'évolution des plantations.»

Comme le souligne M. Alain Dancause, du Service de la restauration au ministère des Terres et Forêts, «des arbres, on en a toujours eu autant qu'on en avait besoin, on les prenait n'importe où, n'importe comment, n'importe quand.» La forêt semblait inépuisable. Si on créait des plantations, c'était parce qu'on avait des plants, qu'il fallait bien en faire quelque chose alors que par ailleurs des terres avaient été déboisées ou ravagées par le feu. «Les plantations étaient établies un peu par accident, au hasard, dans l'à peu près. Il n'y avait aucun objectif à long terme comme d'approvisionner les usines de bois et papiers.»

Les temps changent. «Tant qu'il a suffi de laisser flotter les billots sur les rivières pour les transporter, note Jean-Guy Davidson, on ne se souciait pas d'aller chercher son bois n'importe où, à 400 ou 500 kilomètres au nord s'il n'y en avait plus tout près.» Depuis que la drave a été défendue, les coûts du transport ont subi des hausses vertigineuses. D'avoir du bois disponible à proximité des usines s'avère essentiel. «Les arbres de qualité sont devenus rarissimes dans les régions avoisinant les zones d'exploitation, explique M. Dancause. Pour obtenir la matière ligneuse dont l'industrie a besoin, il va falloir miser au cours des années à venir sur la production efficace en plantation.»

La régénération artificielle permet d'obtenir d'impressionnants volumes de bois: alors que 135 mètres cubes à l'hectare sont produites en 70 ans en moyenne quand la forêt est laissée à elle-même, plus de 270 mètres cubes à l'hectare

peuvent l'être en 40 ans dans le cadre d'un plan de reboisement... réussi.

En 1982, le rythme de production de conifères dans les pépinières devrait atteindre 100 millions de plants par an. Cela rend d'autant plus urgente la mise en place de mécanismes qui assurent une surveillance adéquate et un entretien rigoureux des plantations. Il reste aussi aux pathologistes et aux aménagistes à découvrir encore bien des secrets. L'absence de moyens de lutte chimique contre les champignons, la vitesse avec laquelle une maladie peut se répandre et la gravité des dommages qu'elle peut causer incitent à la prudence et au respect véritable de la forêt et de l'équilibre dynamique qui y règne.

Pour en lire plus

Les gouvernements fédéral et provincial ont publié plusieurs brochures sur les maladies des arbres:

Jean-Guy Davidson, *La rouille-tumeur globale du pin*, Service d'entomologie et de pathologie, ministère des Terres et Forêts, Gouvernement du Québec, février 1977

André Lavallée, *La rouille vésiculeuse du pin blanc*, Centre de recherches forestières des Laurentides, Service canadien des forêts, ministère de l'Environnement, septembre 1973

André Lavallée, *Le chancre scléroderrien du pin*, Centre de recherches forestières des Laurentides, Service canadien des forêts, ministère de l'Environnement, décembre 1972

Insectes et maladies des arbres, Centre de recherches forestières des Laurentides, en collaboration avec le Service d'entomologie et de pathologie du ministère des Terres et Forêts du Québec

UN PETIT PAS POUR LA SCIENCE

On expérimente sur la fécondation en éprouvette depuis cent ans

par Roberto Agro

Le premier bébé éprouvette vint au monde par césarienne le 25 juillet 1978. En effet le monde scientifique a entendu, après plusieurs jours d'impatience, le cri d'une petite fille de 2,61 kilogrammes. La fécondation ne s'est pas faite selon un processus naturel mais plutôt à l'intérieur d'une éprouvette, tandis que le développement embryologique s'est poursuivi dans l'utérus d'une femme; c'est ce qu'on appelle la fécondation artificielle.

Cette mère, âgée de 32 ans, s'appelle Lesley Brown. Ne pouvant pas avoir d'enfant à cause d'une obstruction des trompes de Fallope, elle soumit son cas au Dr Patrick Steptoe, gynécologue d'Oldham et au Dr Robert Edwards, physiologiste de l'Université de Cambridge. Ce duo fut le premier à réussir la fécondation d'un œuf humain in vitro en 1969. Depuis, tous leurs essais d'implantation d'un œuf fécondé aboutirent à un échec. Mais aujourd'hui, et grâce à Madame Brown, leur douze ans de recherche sont couronnés de succès, car une nouvelle technique scientifique est finalement maîtrisée pour le meilleur ou pour le pire...

CENT ANS D'EXPÉRIENCE

Cette technique, bien que tous les journaux n'en aient fait la manchette qu'aujourd'hui, date de 1878 alors que les premières tentatives de fécondation artificielle furent entreprises par Schenk, embryologiste viennois, sur des ovules prélevés d'un ovaire de lapine et placés dans une éprouvette contenant des spermatozoïdes. Il constata la formation d'un globule polaire et le début du clivage de l'œuf. Onanoff, quelques années plus tard, refait les mêmes expériences que Schenk, mais il prend l'ovule dans l'utérus de la lapine. En procédant de cette façon, il obtient quatre clivages, soit huit cellules ou blastomères; de plus, il constate que le blastocyste (c'est ainsi qu'on désigne chez les mammifères l'œuf fécondé au



LE BÉBÉ ÉPROUVETTE

Voici le premier bébé éprouvette, Louise Joy Brown, né le 25 juillet 1978.

moment de son implantation utérine), une fois placé dans la cavité abdominale de la lapine, continue son évolution. Long effectuée les mêmes expériences, en 1912, avec des œufs de rat, qui révèlent aussi la présence de deux globules polaires.

Les Américains Pincus et Enzmann, entre 1930 et 1939, sont les premiers à observer la présence des spermatozoïdes dans l'espace périvitellin et dans le cytoplasme de l'ovule, suivie par la formation des pronucléus (les deux noyaux haploïdes présents dans l'œuf fécondé avant la première division. Par la même occasion, Pincus démontre que l'ovule contient un nombre diploïde de chromosomes dans l'ovule, ce qui aurait pu être une preuve irréfutable de la fécondation in vitro. Mais les expériences de Français Thibault, entre 1947 et 1949, démontrent que certains œufs placés, sans spermatozoïdes, dans des conditions anormales pouvaient produire des clivages avec des cellules ayant des noyaux diploïdes comme dans une réelle fécondation. Enfin Moricard, en 1954, donne la preuve définitive de la fécondation in vitro grâce à une étude microcinématographique

montrant la pénétration du spermatozoïde à travers la zone pellucide et la formation des pronucléus.

Le Dr Edwards commença à étudier la fécondation in vitro de l'ovocyte humain en 1960. Les ovocytes sont obtenus des fragments d'ovaires et placés dans un milieu de culture complexe. Après une période de 36 à 43 heures, les ovocytes se trouvent en métaphase II, étape de la méiose où l'ovule est susceptible d'être fécondé. Sur les 56 ovocytes, 4 seulement furent fécondés par des spermatozoïdes humains. Le Dr Edwards comprit que le faible pourcentage de succès était dû principalement au fait que les spermatozoïdes n'avaient pas atteint leur capacité c'est-à-dire la maturation ultime des spermatozoïdes qui se produit dans le milieu utérin et qui leur est nécessaire pour remplir leur fonction fécondatrice.

UN PROBLÈME DE SYNCHRONISATION

Pour mener l'expérience à terme, la première étape à franchir est d'obtenir des ovocytes dans des conditions physiologiques exceptionnelles. Le Dr Edwards dispose de deux techniques pour y arriver. La première consiste à injecter à la femme une hormone telle que la gonadotropine pour provoquer l'ovulation; la deuxième à aller chercher dans l'ovaire les œufs ayant complété le plus possible leur maturation. Pour cela, il emploie le laparoscope, appareil sophistiqué possédant un tube souple muni d'un système optique et d'instruments de prélèvement (voir *Québec Science*, volume 16, numéro 4, page 8). Les ovocytes ainsi recueillis sont placés, une fois qu'ils ont atteint l'étape de la métaphase II, dans une suspension de spermatozoïdes. Dans le cas de Mme Brown, des hormones lui avaient été administrées afin de pouvoir obtenir un ovule au moment déterminé.

Il s'agit ensuite de provoquer la capacitation des spermatozoïdes, c'est-à-dire de les rendre aptes à la fécondation, processus qui se produit habituellement

dans l'utérus. Edwards réussit pour la première fois en 1969 à capaciter des spermatozoïdes humains en les lavant dans un liquide folliculaire (liquide qui, au moment de l'ovulation s'écoule en même temps que l'ovule est expulsé dans la cavité générale) et en éliminant le plasma séminal qui contient certaines substances qui inhibent les enzymes nécessaires à la fécondation. C'est alors que le «casque protecteur» (l'acrosome) du spermatozoïde libère les enzymes nécessaires à la perforation de la membrane de l'œuf. L'ovule ainsi fécondé, dans un milieu de culture ressemblant à celui des trompes de Fallope, continue son développement pendant un certain temps, soit le temps normalement mis pour aller s'implanter dans la matrice utérine.

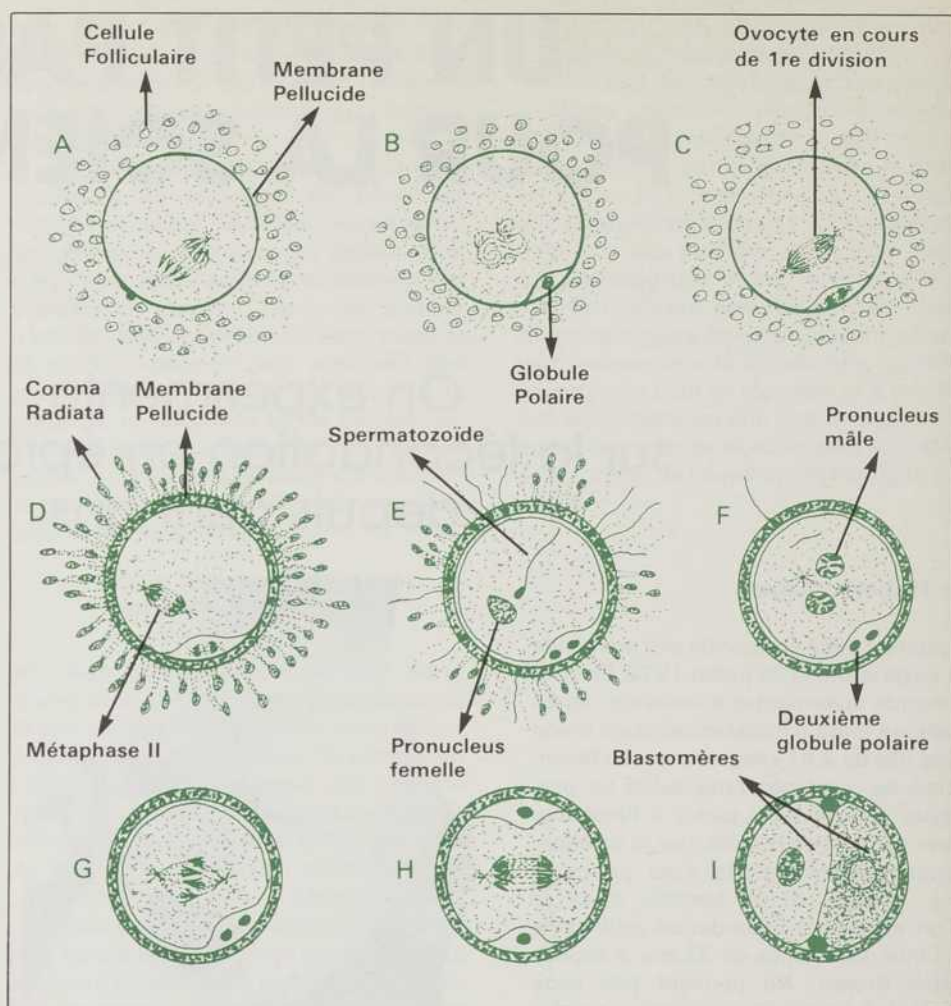
La dernière étape consiste à placer l'ovule fécondé dans la paroi utérine. Pour cela, il faut que l'utérus ait subi les transformations hormonales normales pour pouvoir accepter l'implantation de l'ovule fécondé. Le Docteur Steptoe administre donc les hormones nécessaires à Mme Brown pour que son organisme accepte le petit embryon. Cette synchronisation permet au futur embryon de poursuivre son évolution dans le sein maternel. Au moment de l'implantation, le fœtus comprenait une centaine de cellules.

Avant l'implantation de l'ovule fécondé de Mme Brown, le Docteur Edwards s'assura de l'intégrité chromosomique en prélevant quelques cellules pour vérifier si l'embryon était normal. Tout se passait comme dans le meilleur des mondes... On garda secret le sexe de l'enfant pour faire la surprise aux parents.

UN PAS VERS LA CHIRURGIE CELLULAIRE

Cette découverte biologique prend toute son ampleur lorsque considérée en lien avec l'engineering génétique. On pourrait donc éventuellement produire des bébés ayant certaines caractéristiques physiques ou mentales désirées. De plus, on pourra éliminer certaines maladies héréditaires.

Nous savons qu'en génétique, il existe deux sortes de maladie héréditaire. La première est due à une défectuosité des gènes, logés dans les chromosomes et porteurs de caractères héréditaires. Dans cette éventualité, deux choses peuvent arriver: si le gène anormal est dominant, un seul suffit pour que la maladie se manifeste; par contre, si le gène est récessif, il en faut deux, l'un transmis par le père et l'autre par la mère. Seuls certains tests biochimiques peuvent détecter la présence de ces gènes. La seconde est due à des aberrations chromosomiques qui provoquent certains syndromes tels le mongolisme. La plupart de ces aberrations causent des arriérations men-



Les schémas A,B,C,D, montrent les différentes étapes de la maturation de l'ovocyte, E, c'est la fécondation de l'ovocyte par le spermatozoïde. F,G,H,I, les différentes étapes de la fécondation. Le stade de deux blastomères est atteint, 30 heures après la fécondation.

tales et des anomalies sexuelles graves. Dans un avenir assez rapproché, on pourra changer les cellules ou seulement les gènes défectueux d'un embryon dont le développement se fait dans une éprouvette. C'est sûrement le but ultime qu'espère le Docteur Edwards.

Avec la technique des bébés éprouvettes, si l'on s'aperçoit qu'un gène défectueux fabrique une protéine anormale qui produira une maladie grave chez l'enfant, on pourra, par l'intermédiaire de certains virus inoffensifs, remplacer le gène défectueux par un gène viral qui synthétisera la protéine en question et éviter l'apparition de la maladie. D'ailleurs, on a déjà procédé à ce genre de chirurgie génétique lorsqu'on inocula à des cellules humaines atteintes de galactogémie (incapacité de dégrader le galactose, sucre du lait) des virus inoffensifs qui pouvaient métaboliser le sucre en question. On a été encore plus loin en inoculant à deux enfants souffrant d'hyperarginémie (anomalie héréditaire dans la synthèse de l'enzyme arginase provoquant un taux élevé d'arginine, ce qui provoque une arriération mentale grave) le virus papillome de Shope qui se carac-

térise par une forte production de cet enzyme et, par conséquent, un taux d'arginine très faible. Il s'ensuit une légère amélioration de l'état de santé chez les deux enfants, mais l'intervention arrivait trop tard; il faut soigner cette déficience avant la naissance.

Le Dr Edwards a pu dans ses expériences antérieures remplacer des cellules défectueuses par des cellules saines provenant d'un autre embryon, le tout à l'aide d'une micropipette. Technique beaucoup plus délicate car il ne faut pas perturber la croissance de l'embryon. Dans le futur, cette technique ressemblera à celle d'une simple transfusion de sang.

De nos jours il existe l'amniocentèse, technique qui permet le dépistage de certaines anomalies génétiques dès la dixième semaine de la grossesse. Cette technique, qui demande une assez grande précision de la part du médecin qui doit introduire une aiguille dans l'utérus pour recueillir du liquide amniotique sans toucher au fœtus, donne des diagnostics assez précis dans 90 pour cent des cas. Cependant, cette technique ne peut guérir de maladie. À la rigueur, on peut provo-

quer un avortement thérapeutique ou donner un traitement pharmacologique après la naissance si la maladie n'est pas trop grave.

Les docteurs Edwards et Steptoe pourront aider les femmes qui ne peuvent connaître la joie de la maternité à cause de l'obstruction des trompes de Fallope ou autres raisons médicales. De plus, leur méthode permettra un certain contrôle du patrimoine génétique puisqu'on peut suivre le développement du fœtus dans une éprouvette.

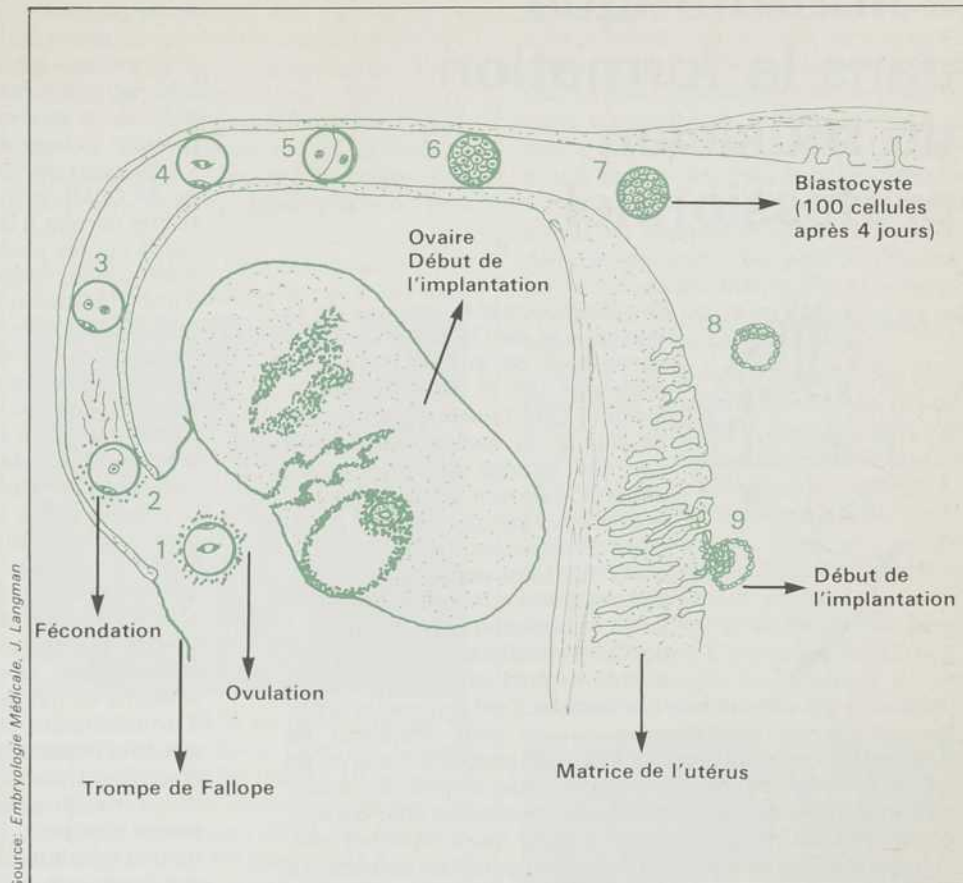
Il est toutefois utopique de penser que la technique des bébés éprouvettes puisse signifier la disparition des maladies héréditaires, car l'homme que l'on peut croire génétiquement sain sera toujours soumis à des facteurs chimiques et physiques externes qui provoqueront des mutations graves dans son matériel génétique et, par conséquent, affaibliront son patrimoine héréditaire.

ET UN ESPOIR EN CANCÉROLOGIE

Avec la technique d'Edwards et Steptoe, qui permet d'observer le développement d'un embryon en éprouvette, on arrivera probablement à éclaircir un point obscur de cancérologie. Un embryon dans l'utérus d'une femme n'est pas rejeté même si la moitié de son patrimoine héréditaire est étranger à la mère. Des expériences menées avec des animaux ont démontré qu'un ovule fécondé en éprouvette et placé dans l'utérus d'une mère adoptive (c'est-à-dire que l'ovule fécondé ne provient pas de son ovaire) ne rejette pas le fœtus; phénomène encore plus surprenant car tout le patrimoine héréditaire est étranger à la mère adoptive. Le fœtus doit donc élaborer une substance, non encore analysée, qui empêche le réveil des cellules immunitaires de l'hôte (lymphocytes et macrophages en particulier), éliminant ainsi la possibilité de rejet. Or, on a démontré depuis longtemps que les cellules tumorales élaborent elles aussi, un facteur qui inhibe le système de défense chez l'hôte. On peut donc conclure que tumeur et fœtus utilisent les mêmes mécanismes pour ne pas être rejetés par l'organisme. En analysant les propriétés biochimiques de cette substance et en essayant de la modifier, les scientifiques provoqueraient le réveil des cellules immunitaires. Le jour où cela sera possible, nous serons très près d'un vaccin pour le cancer.

MAIS AUSSI DES INQUIÉTUDES

Cela fait quelque temps déjà que l'on a mis au point cette technique des bébés-éprouvettes chez les animaux de ferme, dans le but d'obtenir une meilleure sélection et une productivité accrue pour répondre à la demande toujours croissante du marché pour certaines viandes. Plusieurs chercheurs, dont des prix



Le schéma montre l'étape normale d'une fécondation. Le Dr Edwards a réussi les étapes de 1 à 7 dans l'éprouvette. Les étapes 8 et 9 sont réalisées par le Dr Steptoe.

Nobel, se rappelant les années trop facilement oubliées pendant lesquelles Hitler pratiqua l'eugénisme total pour sélectionner et conserver la race arienne, s'inquiètent du fait que les mêmes objectifs puissent s'appliquer à l'espèce humaine en l'an 2000. Cela signifierait une atteinte au principe le plus fondamental de la liberté, soit le droit de procréer sans contrainte.

Depuis très longtemps, l'homme de science a voulu comprendre les phénomènes de la nature. Son intelligence et le développement des techniques scientifiques lui ont permis de percer certaines énigmes de la nature et de la contrôler de plus en plus. Ainsi, la fiction du début du siècle devient petit à petit réalité, et Jules Verne et Aldous Huxley, des prophètes.

Toutes les expériences scientifiques ont une grande importance pour le développement de la société. La science devrait être au service de l'humanité, mais ce n'est pas toujours le cas. Ainsi une connaissance de plus en plus approfondie et le contrôle par l'homme de l'atome constitue un apport important pour l'humanité quand on considère l'importante source d'énergie qu'il recèle. Mais utilisée dans l'intérêt d'une minorité, l'énergie atomique a eu les conséquences désastreuses que l'histoire nous rappelle, et laisse encore peser sa menace sur le monde. En élaborant la connaissance de l'unité fonctionnelle du

monde vivant, la cellule, le scientifique a pu combattre la maladie et élargir les horizons de la médecine. Mais plusieurs craignent que ces nouvelles techniques puissent aussi être utilisées pour produire une société où les enfants qui naîtraient, fabriqués en laboratoire, devraient répondre à des critères établis par l'offre et la demande économique d'un pays.

On ne peut arrêter l'évolution scientifique car c'est le développement de l'homme que l'on bloquerait. Mais de sérieuses questions se posent sur l'avenir de la société et sur l'utilisation qui est faite des découvertes scientifiques.

Pour en lire plus

Human Embryo in the Laboratory, dans la revue *Scientific American*, décembre 1970

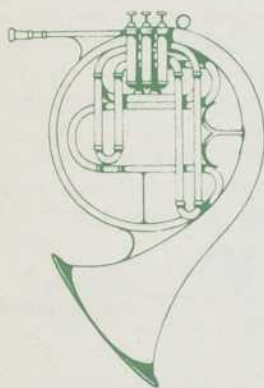
Embryologie humaine: la gamétogénèse, la fécondation, le premier mois du développement de l'œuf, par J. C. Cxyba, C. Girod, J.L. Laurent, Éditions Fimep, 1971

Invit: premier bébé expérimental naîtra cette année à Manchester, dans la revue *Sciences et Vie*, numéro 664, 1973

Où en sont les bébés éprouvettes?, dans la revue *Sciences et Avenir*, numéro 333, 1974

Le fœtus et les cellules cancéreuses utilisent les mêmes mécanismes pour déjouer les défenses naturelles, dans le journal *Le Monde*, 7 décembre 1974

L'informatique dans la formation du musicien professionnel



On imagine mal le mariage de la musique et de l'informatique. On pense tout de suite à la poésie asphyxiée par la machine, par la logique. Que l'homme de science passionné de musique soit tenté par cet étrange alliance, passe encore! Mais que le musicien, lui-même y songe: ça c'est plus étonnant. Et pourtant, pour les musiciens du Laboratoire d'informatique musicale (LIM) de l'Université Laval, l'ordinateur n'est pas un outil plus méchant pour la musique que ne l'a été l'électrophone. Pour

le musicien d'aujourd'hui, l'ordinateur c'est comme un super magnétophone «intelligent» à qui on peut demander de dépister un extrait musical désiré, d'en juxtaposer d'autres, de les écrire sur portées etc. Un appareil à qui on peut demander de générer des questions de dictées musicales pour les étudiants en culture de l'oreille, d'évaluer leurs réponses, etc.

Au début des années soixante déjà, quelques chercheurs à travers le monde s'intéressent à l'utilisation de l'ordinateur en analyse et en composition musicale ainsi qu'en synthèse sonore. Mais il faut attendre les années soixante-dix pour qu'un intérêt similaire se manifeste en pédagogie musicale. Quelques travaux voient le jour en Amérique du Nord mais les efforts restent dispersés, chaque équipe oriente ses recherches surtout en fonction des outils informatiques disponibles dans sa propre université. Néanmoins, de divers côtés, on obtient des résultats remarquables en appliquant cette technologie au «drill-and-practice» en culture de l'oreille.

Ces succès conduisent en 1976 à la création du National Consortium for Computer-Based Musical Instruction (NCCBMI). Le congrès annuel de l'association et la publication d'une revue favorisent dorénavant l'échange au niveau des idées comme des moyens.

Le LIM, dont les premiers travaux (basés sur le système APL de l'Université Laval) remontent à 1973, est membre actif de cet organisme. Dirigée par Martin Prével, professeur à l'École de musique — et subventionnée par le programme FCAC du ministère de l'Éducation du Québec et par le vice-rectorat à l'enseignement et à la recherche de l'Université Laval — cette équipe est un bel exemple de collaboration interdisciplinaire. Parmi les enseignants on trouve, outre des professeurs de musique (E. Paré-Tousignant et G. Simard), deux professeurs du Département de génie électrique (S. Gagné et B. Tousignant) et un professeur du Département d'informatique (A. Dubucque). Ils sont assistés d'un programmeur professionnel (J. Benoît) et profitent occasionnellement de l'aide du Centre de traitement de l'information de l'Université. Du côté des étudiants, même diversité: des étudiants de maîtrise en éducation musicale, un étudiant de maîtrise en informatique, un étudiant diplômé en génie électrique et maintenant inscrit en musique, etc.

Au niveau de son orientation, l'équipe du LIM se distingue de ses collègues américains en ce sens qu'elle a choisi de travailler avant tout sur les problèmes relatifs au développement d'outils informatiques pertinents, assurant ainsi la prédominance de la raison musicale sur les caprices de la

technologie. Il ne s'agit donc pas simplement d'expérimenter en apprentissage de la musique à l'aide de systèmes et de programmes déjà élaborés par des ingénieurs ou par des informaticiens mais plutôt de veiller à ce que les musiciens définissent eux-mêmes les modes de communication qu'ils désirent utiliser dans leur dialogue avec les machines.

Ce point de vue a suscité l'enthousiasme des adhérents du NCCBMI lors du dernier congrès de cet organisme en février dernier à Dallas. Le professeur Prével y a présenté une étude sur les problèmes d'encodage d'énoncés musicaux en mémoire d'ordinateur. Le contenu de cette étude a fait l'objet d'une publication intitulée «*Proposal for a notation to be used in encoding musical texts for computer programming*» dans les annales '78 de l'association. Le dialogue se poursuivra en février prochain à San Diego où cet article servira de base à une discussion visant à promouvoir une notation musicale alphanumérique standardisée. Dans la perspective d'ensemble des travaux de recherche du LIM, le problème de la notation musicale alphanumérique n'est qu'une composante de la question plus vaste des outils de programmation d'exercices musicaux qui doivent être à la fois simples et puissants, adaptés aux besoins du musicien et si possible conformes à son mode habituel de pensée. Parallèlement, le LIM travaille à la conception d'une unité d'entraînement à la culture de l'oreille qui soit autonome, programmable et peu coûteuse. Actuellement, la plupart des expériences américaines dans le même domaine utilisent des terminaux très coûteux, reliés à un ordinateur central dédié et souvent très éloigné, ce qui ajoute d'importants frais de communication. Ces conditions empêchent, pour l'instant, l'utilisation sur une grande échelle de ce moyen pédagogique pourtant si efficace. À Laval on pense plus petit, on se veut plus réaliste: l'unité d'entraînement à la culture de l'oreille qui sera expérimentée à l'été '79, est basée sur un micro-processeur et ne devrait pas coûter plus cher qu'un magnétophone de qualité moyenne, par exemple.

En outre, grâce à une certaine coordination des recherches du LIM et des travaux pratiques de quelques étudiants du Département de génie électrique, un circuit d'interface permettant de relier un piano électrique à l'ordinateur est en voie de réalisation. À la suite de ces premiers travaux concernant l'entraînement à la culture de l'oreille, le LIM entend aborder les problèmes d'entraînements (correctifs) à la lecture à vue et à l'intonation. Ces travaux seront rendus possibles grâce à l'acquisition d'un écran graphique et d'un détecteur de sons fondamentaux (appareil servant à repérer, dans un son chanté ou joué sur un instrument de musique quelconque, le son dit fondamental parmi les sons dits harmoniques et les sons transitoires dus à l'attaque de la note).

Eh oui, bientôt les musiciens québécois pourront communiquer avec leur ordinateur en chantant!

Marianne Gagnon
Division de l'information
Université Laval

Pour en savoir plus:

Battiez, Marc, *Musique et informatique: une bibliographie indexée* ELMERATTO, Paris, 1978, 178

Creative computing, mar-avr 1977, vol. 3, no 2 (Numéro spécial sur l'utilisation de l'ordinateur en pédagogie de la musique)

National Consortium for Computer-Based Musical Instruction, Year book 1978, Western Washington State College, Bellingham, Washington

Journal of Computer-Based Instruction, The Association for the Development of Computer-Based Instructional Systems, Western Washington State College, Bellingham, Washington

Laval en capsules

L'ultrafiltration appliquée dans l'industrie laitière

L'ultrafiltration, procédé bien connu qui consiste en une filtration à l'échelle des grandes molécules, pourrait s'appliquer avec profits à un secteur bien précis de l'industrie laitière.

Profits à deux niveaux: qualité de l'environnement d'abord, en réduisant la teneur en polluants des déchets liquides rejetés par l'usine. Profit au sens strict, par réduction des coûts d'achat des solutions de lavage. Les coûts en solution de lavage représentent en moyenne pour la Coop, 5% des frais généraux d'une laiterie. En effet on effectue très fréquemment dans une laiterie, le nettoyage des installations pour des raisons d'hygiène bien évidentes. Un nettoyage se fait en plusieurs phases: rinçage, lavage par une solution basique (à base de soude), rinçage, lavage avec une solution acide puis lavage désinfectant. Tous ces liquides sont rejetés, soit directement dans les rivières, (avec les fluctuations brusques de pH que l'on imagine...) soit dans des bassins de décantation puis dans les cours d'eau.

Une équipe de l'Université Laval dirigée par le professeur Jacques Goulet du Département des vivres, avec l'aide du Service de la protection de l'environnement du gouvernement du Québec et de la Coop Fédérée, étudie les possibilités de régénération des solutions de lavage par ultrafiltration. Cette étude pilote se fait sur un pasteurisateur, à la laiterie de Sainte-Claire de Dorchester. Cet appareil qui est en contact d'un côté avec de la vapeur d'eau et de l'autre avec le lait offre, presque, des conditions de souillure maximale. La solution de lavage basique après avoir nettoyé l'appareil est régénérée par ultrafiltration et réutilisée plusieurs fois. Les tests portent sur la propreté de l'appareil et l'efficacité du nettoyage avec une solution régénérée une, deux... jusqu'à dix fois. Si la méthode se révélait adéquate, elle pourrait facilement s'adapter à d'autres domaines de l'industrie alimentaire.

Le blé Laval 19 tient ses promesses

Le travail de sélection des céréales entrepris au Département de phytologie de l'Université Laval, porte ses fruits: la lignée de blé de printemps LAVAL 19, provenant d'un croisement effectué en 1969 par le professeur F.M. Gauthier, s'est qualifiée pour son haut rendement et sa résistance à la verse au cours de 49 essais

effectués pendant 4 ans dans l'Est du Canada. La production de cette variété, qui en est au stade de la multiplication, pourra être prochainement commercialisée. Les résultats obtenus par LAVAL 19 ont été exposés par le professeur Claude-André St-Pierre à l'occasion d'un séminaire tenu au début d'août à l'Université Laval.

La lignée LAVAL 19 a été isolée à partir d'une sélection pédigrée de plants indi-



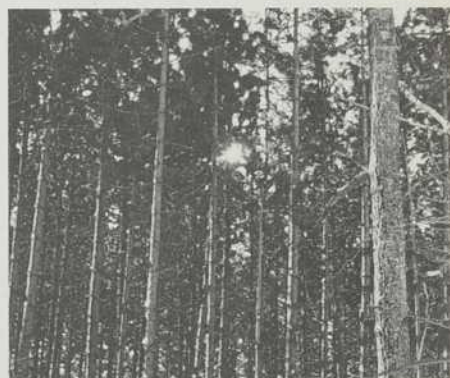
viduels entre 1970 et 1974. Sur les 49 essais réalisés dans l'Est du Canada entre 1974 et 1978, LAVAL 19 est arrivé en tête avec un rendement moyen de 3 526 Kg/ha, devant OPAL (un des géniteurs de LAVAL 19) avec 3 382 Kg/ha et GLENLEA avec 3 018 Kg/ha. Autre qualité importante de LAVAL 19: il a une paille très courte, en moyenne plus courte de 15 à 20 cm que ses concurrents, ce qui lui confère une excellente résistance à la verse. LAVAL 19 est également plus tolérant à la rouille. Ajoutons que LAVAL 19 ne possède pas de qualité spéciale pour la panification, et, comme la plupart des variétés de grain mou cultivées dans nos régions, est destiné à l'alimentation animale où le blé, de par sa bonne teneur en protéine, remplace avantageusement le maïs.

La recherche sur le rôle des mycorrhizes dans la croissance des essences forestières reçoit le support du CRSNG

Le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie, de création récente, vient d'accorder à l'Université Laval son premier poste d'attaché de recherche: il s'agit du Dr Valentin Furlan qui sera attaché au Laboratoire de physiologie de l'arbre du professeur J.-André Fortin de la Faculté de foresterie. Le Dr Furlan, diplômé en biologie végétale de l'Université de Montréal et docteur en écologie et pédologie de l'Université Laval, se consacre à l'étude des endomycorhizes, ces champignons qui vivent en symbiose avec les racines de la plupart

des végétaux et dont la présence semble indispensable à la nutrition et à la croissance de nombreuses essences forestières. Le rôle fondamental de ces associations symbiotiques a été jusqu'ici peu étudié au Canada. L'équipe du Dr Fortin a déjà obtenu des résultats fort intéressants pour la production de certains arbres en pépinières et le reboisement dans des situations où le sol a été bouleversé comme à la Manic, à la Baie James et même en Afrique où le Dr Fortin a été appelé à fournir son expertise.

Selon le vice-doyen à la recherche de la Faculté de foresterie, B. Bernier, le domaine de la biologie végétale est sous-développé au Québec où on s'est surtout intéressé jusqu'ici à la systématique. Le Québec ne représente que 4% de la contribution canadienne, si on en juge par les subventions accordées. Cette carence est particulièrement sensible en foresterie vu l'importance de l'économie forestière au Québec. C'est pourquoi le Département d'écologie et pédologie entend combler, dans son plan de développe-



ment, ces lacunes dans le domaine de la physiologie végétale, et en particulier dans le domaine des symbioses où les applications pratiques paraissent particulièrement prometteuses. Le but du département est de former des chercheurs qui répondront à la demande dans ce secteur fort intéressant tant sur le plan fondamental que sur le plan appliqué.

Ajoutons que le poste d'attaché de recherche a été accordé au Dr V. Furlan par le CRSNG pour une durée d'un an mais est renouvelable pendant trois ans.

Division de l'information

Université Laval



DU BÉTON SUR LES BATTURES

«D'ambitieux projets» menacent les battures de Beauport

par Danielle Ouellet

Les battures de Beauport, à l'est de la ville de Québec, constituent une zone d'une grande importance écologique. Ces battures, c'est-à-dire la partie du rivage découverte à marée basse, ont été signalées par plusieurs chercheurs pour leur caractère d'unicité mondiale et leur importance biophysique et humaine. À cet endroit, nous nous trouvons en effet dans une zone de contact où se produisent les plus grandes marées et la transition eau douce-eau salée. On remarque aussi la prépondérance des herbiers (c'est-à-dire des agglomérations d'algues et de plantes) de la zone littorale de Beauport et de Saint-Vallier, ainsi qu'un grand nombre de frayères. Ce secteur est aussi une zone de repos de première importance pour les grands migrateurs. De l'avis d'experts, toutes ces raisons font que nous sommes en présence d'un site unique au monde tant du point de vue écologique que visuel. Aussi, il n'est pas surprenant que la récupération des battures de Beauport, pour la construction d'une partie de l'autoroute 440 ainsi que les projets du Conseil des ports nationaux qui aimeraient y prolonger le port de Québec et y voir se développer une zone industrielle, ait soulevé récemment de violentes objections de la part de biologistes, d'écologistes, de groupes de citoyens et d'associations à préoccupations environnementales.

ON VOIT GRAND POUR LES BATTURES

C'est à la firme Beaudet et Marquis Inc. que le ministère des Transports du Québec accordait le contrat, au montant de 11 millions de dollars, pour la construction d'un tronçon de l'autoroute Dufferin-Montmorency au niveau des battures de Beauport. Bien que le ministère des Transports n'ait pas encore obtenu le permis obligatoire des Services de protection de l'environnement qui le lui

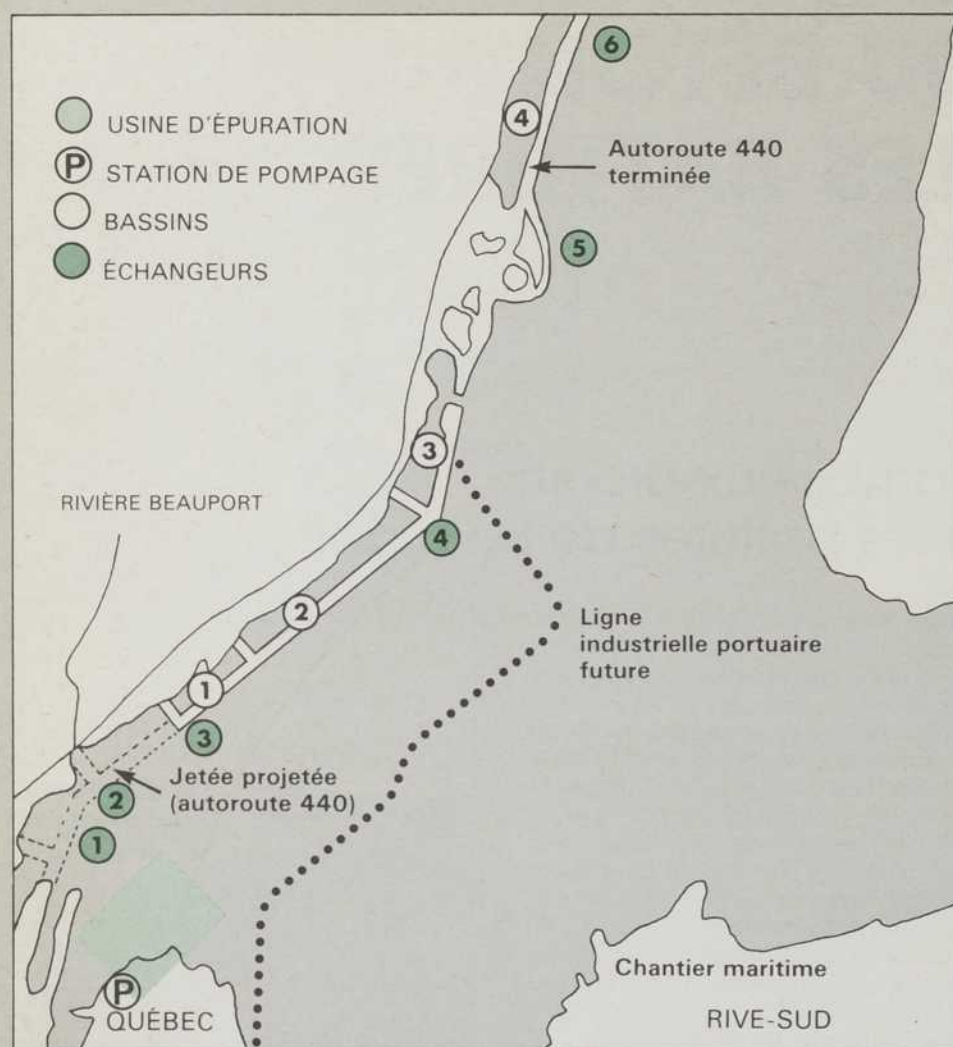
refuse pour des raisons écologiques, cette firme procède déjà à la construction d'une jetée dans le fleuve Saint-Laurent. Par la même occasion, le Conseil des ports nationaux en profite pour se libérer de matériaux contaminés qu'en 1976 les services fédéral et provincial de l'environnement recommandaient de ne déposer qu'à l'intérieur de bassins étanches. Ces matériaux proviennent du dragage des sédiments du fond du fleuve à l'embouchure de l'estuaire de la rivière Saint-Charles, à Québec, et des battures elles-mêmes, plus précisément au sud-ouest de l'échangeur du boulevard Sainte-Anne et de l'autoroute de la Capitale.

Selon un tracé défini comme la «ligne industrielle portuaire future», le Conseil des ports nationaux aimerait éventuellement remplir complètement les battures jusqu'au chenal de navigation afin de transformer le port de Québec en un port en eau profonde et ainsi augmenter ses capacités d'accueil. Les espaces qui ne sont pas à proprement parler portuaires seraient aménagés pour recevoir des industries reliées à une activité portuaire. La partie située au nord et en bordure de l'autoroute des grèves serait réservée à des industries à caractère prestigieux: industries agro-alimentaires, industries du bois et du papier, produits métallurgiques, machinerie, produits chimiques et autres industries diverses. Le C.P.N. précise que toute industrie devrait cependant se conformer aux normes et aux règlements définis par le C.P.N. Ces normes seraient sévères et élimineraient toute activité à caractère polluant(!). Toutefois, aucune décision n'a encore été prise au sujet de la réalisation de ce projet d'envargure du C.P.N.

Jusqu'à ces dernières années, les principaux problèmes soulevés par l'aménagement du fleuve Saint-Laurent et de ses rives n'étaient dus qu'à des facteurs essentiellement d'ordre technique et économique. En effet, lors d'une étude d'impact sur l'environnement, publiée en



Déjà les travaux grignotent sur les riches herbiers et frayères qui caractérisent les battures de Beauport.



Source: Jean Gauthier et Denis Lehoux, *Battures de Beauport*, Service canadien de la faune, mars 1978

UN PAYSAGE TRANSFORMÉ

Les battures de Beauport sont déjà envahies par diverses installations: usine d'épuration, station de pompage, une grande partie de l'autoroute 440. Ces constructions réduisent la surface disponible pour les oiseaux aquatiques et l'accès au fleuve dont jouissait la population jusqu'à présent.

En mars 1977, les experts du ministère des Transports ont constaté, avec surprise, qu'il n'existait aucune trace de la moindre recherche écologique reliée directement à ce projet de construction d'autoroute. Ceci s'explique peut-être par le fait qu'à l'époque de la planification du projet, en 1968, et encore lors de la mise en œuvre de la construction, en 1972, le ministère des Transports n'était en aucune façon tenu de demander ou de considérer l'avis d'organismes tels qu'Environnement Canada ni d'obtenir de permis de construction des Services de protection de l'environnement. Mais aujourd'hui, la situation a changé et il semble bien que chaque partie entende faire valoir son point de vue et ses droits. Le gouvernement du Québec tiendra d'ailleurs des audiences publiques à ce sujet les 10, 11 et 12 octobre prochains.

LES OIES DEVRONT-ELLES PASSER TOUT DROIT?

Le ministère des Transports, de son côté, a déjà demandé à ses experts une étude

de l'impact qu'aura la construction de l'autoroute Dufferin-Montmorency sur l'environnement. Cette étude a été rendue publique en mars 1977. Il est intéressant de constater que Daniel Waltz, en charge de cette étude, y précise qu'au départ, lui-même et son équipe avaient un certain préjugé favorable à l'implantation possible de cet axe routier rapide. Toutefois, il se sont rendus compte que le ministère faisait face à un très grave problème d'ordre écologique et humain.

Pour sa part, Environnement Canada a aussi effectué une étude dont les recommandations vont dans le même sens que celles du ministère des Transports. Leur principale recommandation était de poursuivre une étude plus globale en même temps que détaillée du problème et de dresser un bilan coût-bénéfice avant de s'aventurer plus loin dans la réalisation du projet.

De nombreux aspects jusqu'alors complètement laissés de côté, ont été mis en évidence et on n'a pu que s'inquiéter de leur influence négative importante à plus

ou moins court terme. On peut déjà enregistrer des pertes irréremédiables causées par ce qu'on a qualifié de technique du «grignotage» et du «pas à pas» sur approximativement 48 kilomètres de rives, dont 19 sont profondément affectés et d'une façon irréversible. De plus, aucun marais d'eau douce présentant des surfaces analogues et des qualités identiques ne serait disponible comme milieu éventuel de rechange pour les oiseaux migrateurs.

Les battures de Beauport constituent en effet une des zones les plus fréquentées par la sauvagine durant les migrations; elles représentent un site de prédilection pour de nombreuses espèces, entre autres pour les Bernaches du Canada (l'Outarde), et les Canards plongeurs au printemps, et pour les Canards barboteurs, les Canards plongeurs et les laridés (ex. les Goélands) à l'automne. Une étude d'Environnement Canada rappelle que les modifications qu'ont connues les battures ces dernières années (construction d'une autoroute, d'une station de pompage, d'un terminal ferroviaire, et les dépôts des résidus de l'incinérateur ainsi que de dragage...) ont entraîné une diminution importante du nombre d'oiseaux aquatiques utilisant ce secteur. Un empiètement considérable de l'autoroute sur le domaine de la faune et la mauvaise qualité de l'eau des battures de Beauport due aux nombreux effluents urbains, domestiques et industriels de l'ensemble de la région, sont à l'heure actuelle d'importants agents défavorables à la bonne qualité de la vie aquatique sauvage.

Toujours selon Environnement Canada, la destruction presque totale des «scirpes» (plantes semi-aquatiques) par la disparition des battures créerait un vide écologique irréremédiable dans l'habitat saisonnier de l'oie blanche. En effet, celle-ci se nourrit essentiellement du rhizome de cette plante.

Malgré tout, on constate que les oiseaux migrateurs viennent toujours en grand nombre au printemps et à l'automne. Étant donné la diminution progressive du territoire qui leur est réservé, il est facile de comprendre qu'on retrouve une population d'oiseaux excessive sur les sites de réserve actuels lors des périodes de migration. Tous les Québécois attendent avec impatience, deux fois l'an, le passage des oies blanches: peut-être faudrait-il penser à leur laisser la nourriture et l'espace nécessaires à leur survie.

DES PLANTES PURIFICATRICES

Un autre facteur mis en évidence, cette fois-ci par l'étude du ministère des Transports, est celui de la dépollution de l'eau par les plantes. Cet aspect ne fait que depuis peu l'objet de recherches techniques mais n'en est pas moins très impor-

tant. En effet, certaines plantes comme les scirpes et les typhas (plus communément appelés quenouilles) jouent un rôle direct de purificateurs et de fixateurs. En détruisant de vastes zones de battures, on va à l'encontre d'un équilibre biologique susceptible d'améliorer la qualité des eaux de la région.

L'aspect humain n'est pas non plus à négliger. Les experts du ministère des Transports soulignent qu'à la lecture d'une lettre du député de Montmorency en 1977, il semblerait que la finalisation du projet de l'autoroute 440 causerait de graves préjudices à la vie économique d'un secteur urbain important. Ces craintes se sont concrétisées rapidement: les riverains se trouvent éventuellement coincés entre une route à quatre voies sur la terre ferme (le boulevard Sainte-Anne) et une autoroute à six voies sur le fleuve. En plus de ne pouvoir jouir désormais d'un paysage exceptionnel, ils devront compter avec les désavantages de la pollution par le bruit et par la lumière. De plus, si le projet d'industrialisation se réalise, s'ajoutera la pollution que pourront produire ces industries.

Le site des battures de Beauport est aussi, à l'heure actuelle, d'une certaine importance récréationnelle. La variété des espèces présentes et la proximité des grands centres contribuent à attirer un grand nombre d'ornithologues amateurs dans ce secteur. Durant les années 1972-1974, les membres du Club des ornithologues de Québec effectuèrent sur les battures de Beauport près de 40 pour cent de leurs observations des oiseaux aquatiques de la région de Québec.

À la lumière de ces renseignements, plusieurs recommandations ont été soumises au gouvernement du Québec, principalement par les experts du ministère des Transports et par Environnement Canada. On y considère que les battures devraient être absolument conservées et améliorées. Pour cela, ils suggèrent de les protéger définitivement par un statut spécial tandis que celles qui sont déjà affectées recevraient un traitement correctif, par l'exemple l'installation de tuyaux pour permettre la circulation de l'eau. Il faudrait aussi éviter de contribuer à l'artificialisation des bassins et à leur encadrement abiotique de même que d'affecter la qualité de l'eau par les polluants de la circulation (gaz carbonique, calcium, etc.). Enfin, si rien ne pouvait être fait pour empêcher la prolongation de l'autoroute sur le lit du fleuve, on devrait faire en sorte que les bassins qui seront créés à la suite de cette construction puissent être utilisés par les oiseaux aquatiques. On devrait aussi accorder une protection toute spéciale aux nouveaux bassins vers lesquels les oiseaux seraient susceptibles de se déplacer.

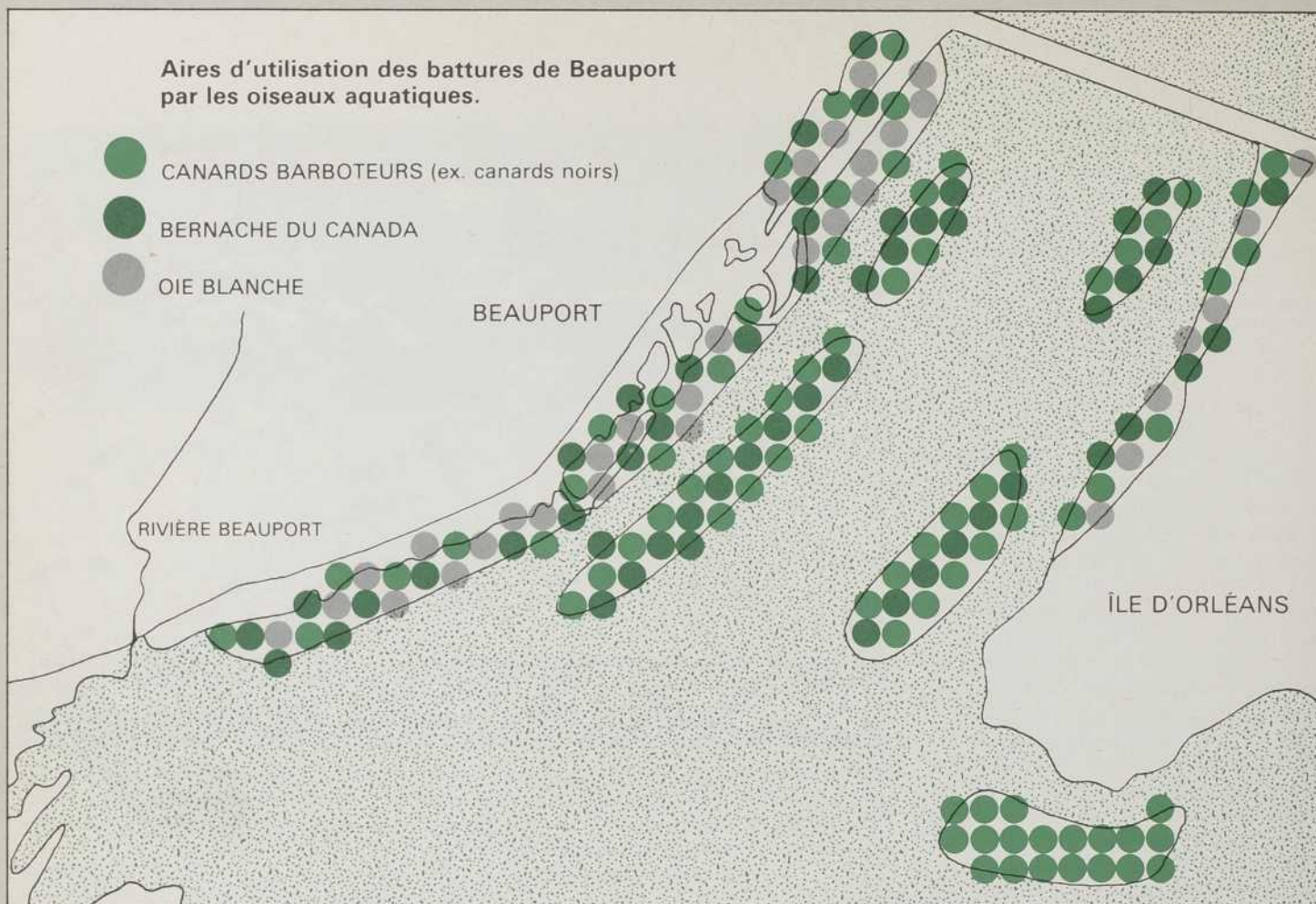
De plus, on recommande de tenir compte des désirs de la population que



Selon une étude du Service canadien de la Faune, 63% de toutes les grandes oies blanches de la région du fleuve se reposaient et s'alimentaient dans les marécages intertidaux le long de la rive nord du Saint-Laurent entre Québec et Cap Tourmente. Devront-elles maintenant passer tout droit?

Les scirpes sont la principale nourriture de l'oie blanche. En effet celle-ci se nourrit essentiellement du rhizome de cette plante semi-aquatique que l'on retrouve en bordure du fleuve. La disparition presque totale des scirpes impliquerait éventuellement une diminution importante de la population des oies blanches.





Source: Jean Gauthier et Denis Lehoux, *Battures de Beauport*, Service canadien de la faune, mars 1978

UN SITE DE PRÉDILECTION

Plusieurs espèces d'oiseaux migrateurs s'arrêtent sur les battures de Beauport au printemps et à l'automne. Les oies blanches, entre autres, y trouvent une plante, les scirpes, qui constituent l'essentiel de leur nourriture.

l'on pourrait connaître par une enquête, d'examiner les répercussions réelles sur la vie socio-économique du milieu et d'éviter que le projet ne limite l'accès au fleuve ainsi que la vue sur le fleuve. Au contraire, il faudrait accentuer le caractère résidentiel et récréationnel de la région.

L'AUTOROUTE POUR PRIVILÉGIÉS

En considérant tous ces éléments, les experts du ministère des Transports se sont interrogés sur la question de l'opportunité de l'autoroute elle-même étant donné l'existence parallèle de l'autoroute 40 et du faible gain de temps qu'il représente pour une relativement faible quantité de personnes privilégiées ayant à effectuer des déplacements dans le secteur Île d'Orléans-Beauport-centre-ville de Québec. On a d'ailleurs parlé «d'autoroute pour privilégiés». À cela, des gens de l'université Laval ont objecté que «l'environnement devrait s'occuper de l'homme sans faire obstruction au progrès, et que les canards ne doivent pas devenir un obstacle au mieux-être de l'homme.»

Les experts du ministère des Transports insistent par ailleurs sur le fait qu'il est important de considérer l'ensemble des facteurs entrant en ligne de compte et ce, à long terme: «Il n'est pas question de choisir de sauver une oie au détriment du progrès de l'homme mais bien l'inverse, favoriser l'épanouissement de l'homme et du même coup sa dignité.» Pour cela, ils recommandent fortement de ne pas détruire la quasi-totalité des battures de Beauport, ce qui fermerait à jamais l'accès au fleuve.

Depuis la publication de ces études, le ministère des Transports a continué les travaux de construction de l'autoroute et ce, malgré les recommandations on ne peut plus claires de ses propres experts. Toutefois, grâce à des pressions de différents organismes tels que l'Association des biologistes du Québec, le Comité des citoyens de Beauport et surtout Environnement Canada, le ministre Marcel Léger a décrété le 8 août 1978 un moratoire en ce qui concerne l'attribution de nouveaux contrats pour la construction de tronçons de l'autoroute. Par contre, au même moment, il accordait la permission à la firme Beaudet et Marquis Inc. de faire du dragage à l'embouchure de la rivière

Saint-Charles en exigeant toutefois que les matériaux contaminés ne soient utilisés que pour la jetée. Il n'est cependant pas certain que les membranes utilisées pour retenir ces matériaux contaminés seront réellement efficaces.

D'autre part, une entente est survenue récemment entre les Services de protection de l'environnement du Québec et le ministère des Transports du Québec. Celui-ci s'engage à étudier la possibilité de construire les derniers tronçons de l'autoroute sur pilotis et ainsi laisser le libre accès de la mer aux battures. Si ce projet de construction d'autoroute sur pilotis était accepté, celui du Conseil des ports nationaux d'agrandir le port de Québec en empiétant sur le fleuve serait certainement remis en cause. Les résultats de cette étude seront peut-être dévoilés lors des audiences publiques du mois d'octobre où tous les citoyens auront l'occasion de se prononcer sur un problème crucial: celui de leur environnement et de la qualité de la vie qu'ils désirent. On peut citer un cas similaire qui s'est produit il y a quelques années à Toronto: des citoyens ont obtenu l'arrêt de la construction de l'autoroute Toronto-Spadina... tout simplement!

LA BAIE JAMES, POUR LE MEILLEUR ET LE PIRE

(deuxième partie)

Pour les autochtones,
le pire est peut-être à venir...

par Michel Gauquelin

Moins de trois mois après l'historique annonce du harnachement des rivières de la baie James, le 30 avril 1971, la loi du développement de la région de la Baie James (loi 50) était sanctionnée par le lieutenant-gouverneur. Un seul des 45 articles fait mention des Indiens et de leurs droits et il se lit ainsi: «La présente loi n'affecte en rien les droits que possèdent les communautés indiennes vivant dans le territoire» (article 43).

Ce prudent vœu pieux, comme celui affirmant que la Société de développement «doit veiller à la protection du milieu naturel et prévenir la pollution dans le territoire», montre bien que l'Hydro-Québec et les gouvernements savaient à quoi s'en tenir en décidant le développement de cette région. Ils savaient que 6 500 Cris vivaient sur le territoire concerné, qu'ils y pratiquaient la chasse, la pêche et le trappage, que bon nombre de leurs villages se situaient à l'embouchure des rivières qui allaient être aménagées et que les futurs réservoirs recouvriraient des zones de pêche et de chasse ainsi que des lignes de trappe.

Aujourd'hui, il est clair que l'impact majeur du développement hydro-électrique de la baie James ne réside pas dans le nombre d'épinettes massacrées, dans une hypothétique modification du climat ou dans la superficie des terres inondées, mais plutôt dans les conséquences que toutes ces modifications auront sur la vie de la population autochtone. Au-delà des avis des spécialistes, qu'ils soient anthropologues, constitutionnalistes ou même écologistes, la meilleure preuve en est l'ampleur de la réaction des Indiens et Inuit qui a culminé avec l'injonction que leur accordait le juge Albert Malouf le 15 novembre 1973, signifiant ainsi l'arrêt des travaux sur tout le territoire.

Renversée une semaine plus tard par la Cour d'appel, cette victoire permettait tout de même aux représentants des autochtones concernés de signer un com-



Le 11 novembre 1975, le président du Grand conseil des Cris, Billie Diamond, signait l'entente sur la Baie James, sous les regards de Judd Buchanan, ministre fédéral des Affaires indiennes et de Robert Bourassa, premier ministre du Québec. Une ère nouvelle commençait...

promis avec les sociétés de développement et les deux gouvernements impliqués. Ainsi est née la Convention de la Baie James et du Nord québécois, traité de paix pour une guerre jamais déclarée, qui donne des garanties aux premiers habitants pour la survie de leurs activités traditionnelles... tout en leur enlevant leurs droits fondamentaux et en les obligeant à se doter de structures administratives typiques de la société des blancs. Avec lenteur, la Convention commence à s'appliquer. Mais déjà plusieurs indices laissent croire que le traité de paix n'a peut-être été qu'un cessez-le-feu.

UNE GUÉRILLA FÉDÉRALE-PROVINCIALE

En cet automne 1978, le Nouveau-Québec est l'objet de convoitises multiples. À commencer par celles de l'Hydro-Québec qui étudie les possibilités d'aménagements hydro-électriques sur les rivières Nottaway-Broadback-Rupert, dans le sud du territoire de la baie James, et sur la Grande Rivière de la Baleine, au nord. À plus long terme, il est question d'harnacher également des rivières qui se jettent dans la baie d'Ungava: rivières George, À la Baleine, Aux Feuilles. De son côté, l'exploration minière va bon train de sorte que des gisements de fer ou d'uranium, par exemple, pourraient se révéler rentables, une fois localisés, d'ici dix ou vingt ans. Quant au tourisme, même s'il reste limité à une classe de personnes aisées, il pourrait connaître un développement important.

Comment ces projets se réaliseront-ils et quelles conséquences auront-ils sur la vie des autochtones? Ce qui s'est passé sur le territoire de la baie James au cours des sept dernières années est un précédent, et en même temps une leçon, qui va influencer tout l'avenir. En effet, les imprécisions et parfois les imbroglios qui étaient attachés aux droits des Indiens et surtout des Inuit se sont quelque peu éclaircis du fait de la Convention et des législations qui en découlent. Il faut dire

qu'auparavant le fouillis était splendide.

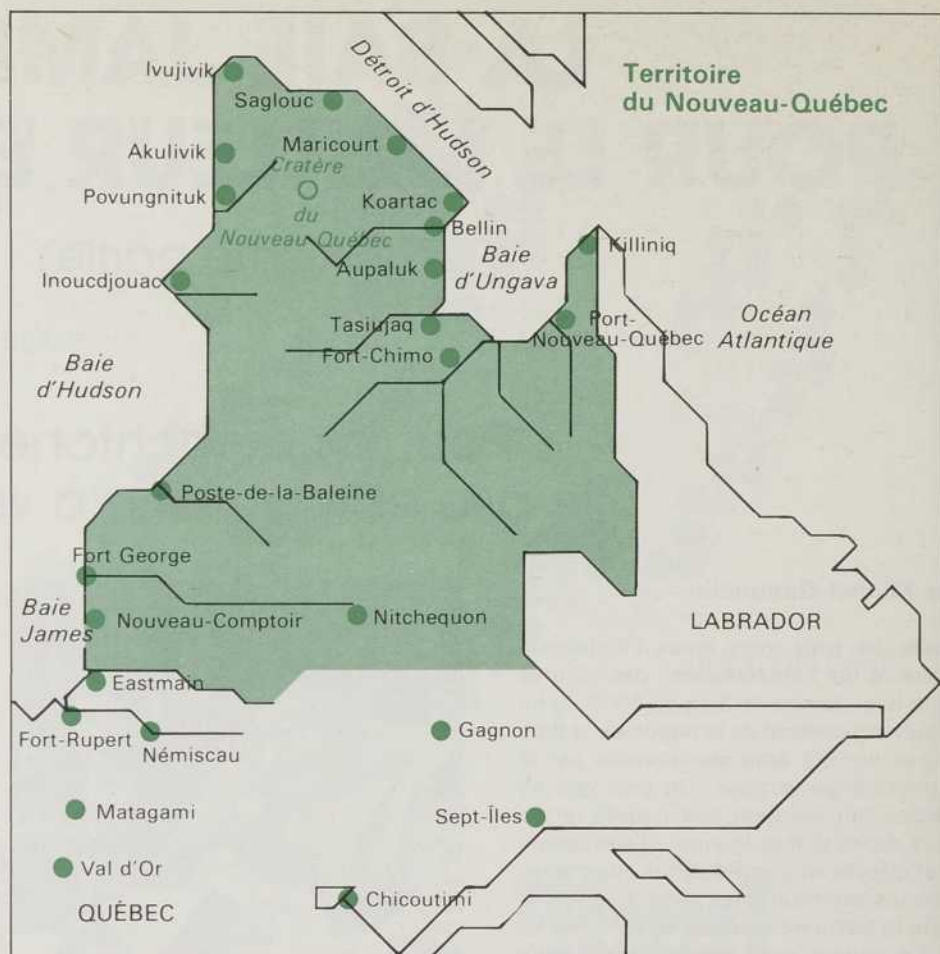
La présence des blancs a commencé avec l'installation de comptoirs de la Compagnie de la Baie d'Hudson au bord de la baie James à la fin du 17^{ième} siècle. C'est la période du commerce des fourrures, qui durera jusqu'au début du 20^{ième} siècle, pendant laquelle les Indiens sont peu touchés par les activités des blancs. Par deux fois, en 1898 et en 1912, le territoire du Québec est agrandi, pour englober le Nouveau-Québec actuel.

Aucun traité n'est signé avec les Indiens du côté est de la baie, comme ce fut le cas pour ceux situés en Ontario en 1905. Toutefois, le gouvernement fédéral commence à intervenir, de même que les missionnaires anglicans, de sorte que des services de santé et d'éducation sont instaurés petit à petit. De par l'Acte de l'Amérique du Nord britannique de 1867 et selon la loi sur les Indiens, dont les premières versions remontent à 1876 et 1951, c'est en effet le gouvernement fédéral qui a charge des Indiens.

Au nord du 55^{ième} parallèle, la présence blanche est beaucoup plus récente puisque ce n'est qu'à la fin du 19^{ième} siècle que la Compagnie de la Baie d'Hudson s'installe sur la baie d'Ungava, rejointe en 1925 par des fourreurs français, les frères Révillon. Ces derniers quittent le paysage dix ans plus tard, tandis qu'apparaissent des missionnaires oblates qui tentent de convertir au catholicisme des autochtones déjà convertis à l'anglicanisme...

La constitution canadienne a oublié de parler des Esquimaux, ou Inuit. Pendant longtemps, gouvernement provincial et gouvernement fédéral se sont renvoyés la balle aucun ne voulant assumer de responsabilité à leur égard, bien que le fédéral leur ait dépêché quelques services. En 1939, toutefois, la Cour suprême devait trancher le litige à l'occasion d'un jugement affirmant que le terme «Indiens» employé dans l'Acte de 1867 s'appliquait aux Inuit habitant la province de Québec. À l'occasion d'une famine qui avait touché les Inuit en 1930, le gouvernement fédéral avait dépensé 30 000 dollars en secours et en réclamait le remboursement au Québec, qui refusait.

À la suite de ce jugement et devant l'inaction du Québec, Ottawa entreprit donc d'apporter logement, soins, éducation, et vivres à l'occasion, aux Esquimaux. Ces initiatives, qui remontent aux années 1950, débouchèrent au cours des années 1960 sur le regroupement des Inuit en des villages, à l'initiative du gouvernement fédéral. Regroupés, équipés et anglicisés, les Inuit voient arriver, au milieu des années 1960, les représentants du gouvernement provincial. La guérilla entre les deux administrations commence, Québec se décidant à assumer ses «responsabilités», et il s'ensuit un dédoublement de services: dans un



même village, on retrouve l'école du fédéral et celle du provincial.

S'il est légalement le plus fort, le Québec n'en est pas moins le deuxième venu et il n'arrive guère à supplanter son rival qui contrôle des secteurs-clés comme le logement, les communications ou la santé, et qui a la faveur des Esquimaux. Telle est la situation en 1971.

Un fait est remarquable: ni les Cris, ni les Inuit n'ont alors connu de développements majeurs sur les territoires qu'ils occupent depuis des siècles. En dehors de cas isolés comme les mines de Shéville, Wabush et Deception, la présence des gens du Sud se limite à des fonctionnaires, des missionnaires et des «explorateurs» de richesses naturelles.

TOUS LEURS DROITS POUR QUELQUES DOLLARS

Le choc est donc rude en 1971. C'est d'abord l'Association des Indiens du Québec forte de 25 000 membres qui réagit et entame la bataille contre le développement de la baie James. Mais les rivalités surgissent et, en fin de compte, les Cris décident de mener leur combat, créant en 1974 le Grand conseil des Cris du Québec. Doté d'avocats efficaces, appuyé par des universitaires spécialistes des questions indiennes, le Grand conseil passe à deux doigts d'obtenir gain de cause en Cour tant sur les droits autochtones que sur l'aspect envi-

ronnement. Mais l'ampleur de la preuve présentée est telle que les sociétés et les gouvernements, pris de court au début, trouvent le temps de réagir.

Tandis que les tribunaux permettent la continuation des travaux, les négociations sont entamées pour en arriver à un règlement hors cour et ainsi éviter la Cour suprême. Une entente de principe est signée le 15 novembre 1974, confirmée le 11 novembre de l'année suivante par la Convention de la Baie James et du Nord québécois. L'Hydro-Québec et le gouvernement du Québec obtiennent ce qu'ils cherchaient: permettre le déroulement des travaux et leur accomplissement dans les meilleurs délais sans plus de bâtons dans les roues tout en réglant une fois pour toutes la question des droits autochtones qui risquaient d'être soulevés pour chaque futur développement au nord du 50^{ième} parallèle.

En signant ce document, les représentants des Indiens cris et ceux des Inuit (le Québec profite de l'occasion pour régler au passage les droits de ces derniers) «cèdent, renoncent, abandonnent et transportent par les présentes tous leurs revendications, droits, titres et intérêts autochtones, quels qu'ils soient, aux terres et dans les terres du Territoire et du Québec, et le Québec et le Canada acceptent cette cession.»

En échange, le document prévoit des mesures compensatoires dont 225 mil-

lions de dollars à se partager au prorata des populations (6 500 Cris et 4 500 Inuit environ), un système de terres réservées, des garanties pour l'environnement et les développements futurs, une sorte de revenu garanti pour des chasseurs, etc. De plus, la convention prévoit la mise sur pied de toute une ensemble administratif créant des municipalités, des administrations régionales, des sociétés de gestion des indemnités, des services de police, de justice, d'éducation et de santé «adaptés» aux autochtones.

LA DISSIDENCE FAIT DES RAVAGES

Pour Albert Diamond, trésorier du Grand conseil des Cris et frère du Chef Billy Diamond, cette convention «n'est peut-être pas parfaite, mais elle est satisfaisante, compte tenu que les deux gouvernements, l'Hydro-Québec, les Sociétés de développement et d'énergie de la Baie James avaient d'excellents négociateurs. Notre but était avant tout de protéger le style de vie traditionnel des Cris, c'est-à-dire la chasse, la pêche et le trappage, tout en ouvrant des possibilités pour ceux qui ne veulent plus continuer cette vie traditionnelle. Nous avons obtenu cela, ainsi que les mécanismes pour contrôler le plus possible nos propres affaires.»

Un point de vue identique se retrouve dans les rangs de l'Association des Inuit du Nord québécois dont le président, Charlie Watt, déclarait l'an dernier devant le comité permanent des Affaires indiennes et du Nord de la Chambre des Communes à Ottawa: «Nous ne sommes pas entièrement satisfaits du contenu de la convention, mais nous nous en accommoderons. Malgré tout, nous estimons que les bénéfices obtenus en vertu de cette convention protégeront notre culture et notre façon de vivre comme population autochtone et membres de la société canadienne».

Aucune voix ne s'est élevée pour protester contre l'entente chez les Cris. Par contre, au nord du 55^{ème} parallèle, la dissidence commence à faire des ravages. Elle a pris naissance au lendemain de la signature de la Convention lorsque les villages de Povungnituk, Ivujivik et Sugluk ont refusé de se prononcer lors du référendum tenu pour faire entériner l'accord par les populations locales. Ces communautés représentent entre un quart et un tiers des 4 500 Inuit du Québec et elles sont le château fort de l'ITN, organisation créée en 1976 par les trois villages dissidents et qui refuse la convention au niveau de son préalable: l'extinction des droits aborigènes.

Le mouvement de contestation a pris quelque ampleur au mois de juin dernier lorsque la Fédération des coopératives du Nouveau-Québec est venue contester en commission parlementaire le projet de loi 27 créant la société Makivik, société



Direction générale du Nouveau-Québec

DES MAISONS IMPORTÉES

Du milieu des années 50 jusqu'au milieu des années 60, le gouvernement fédéral s'occupe de loger les Inuit. Les premières maisons construites sont souvent comparées à des boîtes d'allumettes: carrées et d'une seule pièce. Les dernières construites comportent jusqu'à trois pièces. Par la même occasion, le fédéral regroupe les Inuit dans des villages. Les igloos ne sont plus construits que lorsqu'ils se déplacent pour la chasse.

prévue dans la convention et qui a pour mandat d'administrer les quelque 90 millions de dollars qui reviennent aux Inuit au titre des indemnités. «Nous voulons sauvegarder notre langue et notre culture, et nous voulons refaire l'organisation de notre pays afin d'assurer un meilleur avenir pour nos enfants... mais à ce moment-même, le gouvernement du Québec veut nous imposer des lois qui vont détruire notre culture,» devait s'exclamer Paulussie Kasudluak, au nom du comité exécutif de la fédération, un organisme qui regroupe les coopératives de onze villages, c'est-à-dire plus de 1 800 membres, producteurs ou consommateurs dans les secteurs d'activité les plus divers. La loi a été adoptée mais la Fédération a marqué un point important en obtenant le droit de nommer quatre des membres du conseil d'administration de la société Makivik.

UNE FOULE D'ORGANISMES

Complexe, difficilement applicable parfois, la Convention de la Baie James entre en vigueur tant bien que mal depuis un an ou deux là où elle a sa première raison d'être: sur les 350 000 kilomètres carrés du territoire de la baie James. Les terres de catégorie I, où les Indiens sont véritablement chez eux, à l'exception de leur sous-sol, ont été choisies par chaque communauté aux alentours immédiats de son village. Il en va de même pour les terres de catégorie II, beaucoup plus étendues, où les Cris ont des droits exclusifs de chasse, pêche et trappage, et qui ont été choisies en fonction de ces activités.

Dans la pléiade d'organismes prévus, le conseil régional cri pour les services de santé et les services sociaux, la commission scolaire crie, le conseil régional cri et le bureau des indemnités ont déjà



Clément Tremblay, ministère des Transports du Québec

été créés par législations du gouvernement du Québec. La Société de développement autochtone (SODAB), qui vise à améliorer les «perspectives économiques des Cris», a également fait l'objet d'une loi, mais elle ne semble pas susciter d'enthousiasme au sein du Grand conseil des Cris qui ne voit là qu'une marotte de la Société de développement de la Baie James. Quant à la Société des travaux de correction du Complexe La Grande (SOTRAC), elle vient tout juste d'être légalisée après deux années de fonctionnement.

Secrétaire du Grand conseil, Albert Diamond est également un des deux représentants Cris au conseil d'administration de SOTRAC, dont le budget, fourni par la Société d'énergie de la Baie James, totalisera 30 millions de dollars de 1976 à 1986. «Avec SOTRAC, nous visons à aider les trappeurs à s'adapter au projet, à améliorer leurs moyens de transport pour rejoindre leurs lignes de trappes, à rendre accessibles de nouveaux sites de pêche par exemple. Nous envisageons aussi de promouvoir de meilleures communications entre le trappeur isolé dans le bois et sa communauté. La radio-communication pourrait être d'un grand secours en cas d'urgence, par exemple,» explique-t-il.

La société a également réalisé deux opérations de piégeage et de relocalisation de castors. La première, qui a eu lieu dans le futur réservoir de LG2 visait à capturer le plus de castors possible avant la mise en eau. La récolte a été bonne pour les 33 trappeurs et leurs familles mais, raconte Albert Diamond, plusieurs trappeurs ont estimé après coup que tuer autant d'animaux à la fois n'était pas correct. La seconde opération s'est déroulée cet été et a permis de capturer vivants plus de deux cents castors qui ont

été déménagés par hélicoptère depuis le réservoir Opinaca jusqu'au bassin inférieur de la Eastmain sur des sites choisis conjointement par les trappeurs et les spécialistes de l'environnement.

ON DÉMÉNAGE DE FORT GEORGE À CHISASIBI

Le cours inférieur des rivières Eastmain et La Grande posent des problèmes majeurs. Dans le cas de l'Eastmain, il ne coulera plus qu'un filet d'eau puisque les eaux seront détournées vers le nord pour grossir La Grande Rivière. Les 350 Cris du village d'Eastmain, à l'embouchure de la rivière sur la baie James, voient donc leur pêche au poisson blanc, le corégone, compromise. Il en va de même pour la



Office du film du Québec

LES CASTORS DÉMÉNAGENT

Les zones où seront situés les réservoirs de LG2 et Opinaca étaient très riches en castors. Afin que ces populations ne soient pas tout simplement éliminées lors de la mise en eau, deux opérations de piégeage ont été organisées. Alors que la première consistait à trapper le plus d'animaux possible, la deuxième a permis de capturer vivants plus de 200 castors qui furent déplacés jusqu'au bassin inférieur de la Eastmain, sur des sites choisis conjointement par les trappeurs Cris et les spécialistes de l'environnement.

navigation en canot. L'eau salée va même remonter jusqu'au premier rapide.

SOTRAC a confié deux études à CENTREAU, de l'université Laval à Québec, et à la firme Lalonde, Girouard, Letendre et associés, en vue d'identifier des zones qui vaudraient la peine d'être aménagées pour y sauvegarder une faune. Une possibilité, selon Albert Diamond, serait de resserrer artificiellement le cours de la rivière par des ouvrages placés en chicane de part et d'autre de la rivière. On pourrait ainsi obtenir une profondeur acceptable tant pour la faune aquatique que pour la navigation. Mais tout cela n'est qu'hypothèse et les coûts ne sont pas précisés. La prudence est de mise chez les Cris.

Plus au nord, la construction de la centrale LG1 au kilomètre 37 entraîne rien de moins que le déménagement de Fort George, village de 1 800 Cris, situé sur l'île du Gouverneur à l'embouchure de La Grande Rivière. Île sablonneuse, sujette à l'érosion. En fin de compte, le déménagement semble faire l'affaire des résidents de Fort-George qui étaient aux prises avec divers problèmes de communications avec la terre ferme, d'alimentation en eau potable, etc.

La convention de Chisasibi, signée le 14 avril dernier, prévoit que le village sera reconstruit à Chisasibi par une Société de relogement, encore une autre société, créée à cette fin. La Société d'énergie paye 40 millions de dollars tandis que le gouvernement fédéral, pour sa part, y va de 10 millions. Le déménagement est étalé sur quatre ans. En échange, la Société d'énergie peut construire sa centrale au kilomètre 37 et augmenter ainsi sa puissance de 30 pour cent.

SUR INVITATION SEULEMENT

Affectés très profondément par le développement hydro-électrique de la baie James, les Cris semblent s'être faits une raison. Sur le territoire même, chacun reste scrupuleusement sur son terrain; les ouvriers sur les chantiers, les Indiens dans leurs villages et leurs terres. Pour aller se promener à Fort-George à partir de LG2, non seulement faut-il toute la paperasse issue des bureaux locaux et montréalais de la Société d'énergie, mais encore est-il nécessaire d'être invité par le conseil de bande de Fort-George.

Pourtant, les Cris ne se sont pas repliés sur eux-mêmes, sur leur passé. Pour bon nombre d'entre eux, qui habitent dans les villages les plus importants et les moins isolés, le projet hydro-électrique a des aspects très positifs, financièrement par exemple. Pour ceux-là, plus question de trappage, juste un peu de chasse et de pêche comme en fait un bon sportif québécois.

La compagnie Cri Construction est un exemple de cette intégration des autochtones aux événements qui se déroulent sur le territoire. Le président de cette compagnie est nul autre qu'Albert Diamond, déjà trésorier du Grand conseil et administrateur de SOTRAC... Cri Construction a un conseil d'administration qui comprend un représentant de chacune des huit communautés et quatre membres du Grand conseil, ce qui fait parfois dire à certains que c'est une coopérative. Ce n'est pas le cas, bien qu'Albert Diamond aime à dire que la compagnie «appartient à tous les Cris».

Cri Construction s'est intégrée dans le petit monde de la baie James que dirige la Société d'énergie et a ainsi pu obtenir les contrats de piégeage et de relocalisation du castor (250 à 300 000 dollars chacun, venant de SOTRAC), tout comme un con-



trat de la Société d'énergie pour nettoyer les bords de la route Matagami-LG2 sur plusieurs kilomètres. «On a payé de bons salaires, on a fini le travail avant terme, les contremaîtres étaient Cris et, si on compte les six contrats obtenus, c'est une centaine d'hommes qui ont trouvé ainsi de l'emploi», précise le président de la compagnie.

Barrés des chantiers parce qu'ils ne parlent pas français et sans doute pour cause de racisme, un certain nombre d'Indiens ont ainsi pu s'intégrer au développement de leur territoire et comptent continuer dans cette voie puisqu'Albert Diamond parle d'acheter de la machinerie lourde grâce à une aide du gouvernement du Québec. L'écart entre le Cri trappeur et le Cri constructeur a donc des chances de s'accroître, sans compter que les trappeurs ont maintenant, de leur côté, un programme de sécurité du revenu... Pour le moment, l'homogénéité crie est assurée par la force du Grand conseil, composé surtout des «modernes» qui ne craignent ni le cumul de postes, ni les conflits d'intérêts, ni le recours massif aux conseillers blancs. «Nous dépendons beaucoup des spécialistes non cris, reconnaît Albert Diamond, mais à long terme nous espérons avoir nos propres spécialistes.» Sept ans après le début des travaux, et des problèmes, c'est encore sur une oligarchie crie conseillée par des blancs que repose le destin de tous les Cris de la baie James.

UN SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT QUI SE FAIT ATTENDRE

L'aménagement hydro-électrique de la baie James s'est engagé sans étude d'impact préalable, en dehors de tout cadre de développement. Aujourd'hui, alors que se concoctent de nouveaux projets, il n'existe toujours pas de politique, de schéma d'aménagement du territoire.

«La Société de développement de la Baie James n'avait pas pour mandat de produire un tel schéma», rétorque Paul Jolicœur, vice-président de la société. De fait, la Société de développement n'a produit aucun plan ou schéma global en sept ans d'existence.

Pourtant, le directeur du service environnement, Georges Gantcheff, déclarait en janvier 1976 devant le Conseil consultatif de l'environnement qu'«on a mis au point, au sein de l'ensemble Société de développement-Municipalité de la Baie James, un processus permettant l'élaboration et la mise en œuvre de façon concertée: d'un plan de développement économique, d'un schéma d'aménagement du territoire et, à l'échelle locale, de plans d'urbanisme.» On apprendait alors qu'un plan de développement avait été proposé en 1973, mais qu'il avait été rejeté par le conseil d'administration. Un autre, moins vaste et tenant plus compte des autres intervenants, était en préparation.

À l'été 1978, officiellement, le schéma n'est toujours pas prêt et pourtant les études majeures sur NBR (Nottaway-Broadback-Rupert) sont presque complétées tandis que 500 employés de l'Hydro-Québec campent à la Grande Rivière de la Baleine pour y poursuivre leurs études. En fait, le schéma n'est peut-être pas prêt à être adopté par les autorités concernées, mais il existe un ensemble de documents préparés par le service environnement et aménagement de la Société qui ressemble fort à ce fameux schéma.

L'horizon visé est 1985, et 1990 dans certains cas. Pour les autochtones, on est même allé jusqu'à l'an 2000. La situation actuelle y est décrite, ainsi que ses problèmes. Des hypothèses sont avancées dans chaque secteur concerné et la prudence semble avoir été de mise: pas de «futurisme». Un document touchant à la problématique et aux scénarios résulte de dossiers sectoriels portant sur l'hydro-électricité, les mines, la forêt, le tourisme et la récréation, l'agriculture et l'économie traditionnelle. Établissements humains permanents et transports et communications sont également abordés, comme des résultantes de ces dossiers. Tout ce travail peut être considéré comme une phase I, surtout descriptive, qui fait les interrelations, mais qui amène des recommandations face à l'avenir.

LES À CÔTÈS DE L'ÉLECTRICITÉ

Pour l'hydro-électricité, tout est lié aux décisions de l'Hydro-Québec sur NBR et La Grande Baleine, décisions qui ne semblent pas encore avoir été prises bien que NBR paraisse avoir une longueur d'avance. Secret bien gardé, des hypothèses d'échéancier sont avancées par le service environnement et aménagement de la société de développement. Dans le domaine forestier, l'exploitation est liée à l'accessibilité et au potentiel, ce dernier n'étant intéressant qu'au sud du 51^{ème} parallèle. L'usine de Lebel-sur-Quévillon est déjà là et le seul projet d'envergure réside dans le complexe forestier de Chibougamau, qui a déjà fait couler un peu d'encre. Mais rien de sûr avant 1985.



Clément Tremblay, ministère des Transports du Québec

DÉPOSSÉDÉS DE LEUR TERRITOIRE

Avec la Convention de la baie James, les Inuit n'ont un droit de propriété exclusif que sur un pour cent du territoire. Toutefois, le Québec conserve la propriété du sous-sol et les Inuit ne peuvent vendre leurs terres qu'au Québec.

L'agriculture se résume à l'heure actuelle à 100 ou 200 fermes situées complètement au sud du territoire, sur lesquelles on ne trouve que trois ou quatre agriculteurs à temps plein! Peu d'avenir de ce côté-là, à moins qu'un miracle mette au point et rentabilise l'agriculture nordique d'ici dix ans.

Il en va autrement pour les mines. Officiellement on ne trouve que des indices ou des «foyers de minéralisation». Pourtant, plus de 27 millions de dollars ont été investis dans l'exploitation minière depuis 1972, dont 20 millions au cours des trois dernières années. La présence d'uranium dans deux régions distinctes, celle d'amiante près de Matagami et Chibougamau, celle de cuivre et de zinc dans le sud du territoire, celle de fer au lac Albanel sont confirmées. Dans le cas du lac Albanel, le projet Feral pourrait bientôt déboucher.

Les mines vont jouer un rôle de premier plan, car elles conditionnent les établissements humains, les villes: lesquelles développera-t-on, lesquelles laissera-t-on mourir? Si Joutel est développé, grâce aux mines Selco A et B, grâce à l'amiante, grâce au gisement d'or Amoco qui se trouve tout à côté en Ontario, qu'arrivera-t-il à Matagami? Plus au nord, il faut penser à l'avenir de Radisson, bien hypothétique. Le fer situé entre LG2 et La Grande Baleine, l'uranium trouvé le long de la Grande Rivière, le tourisme suscité par la pêche, tout cela profitera-t-il à Radisson qui possède déjà un début d'infrastructure ou à... Poste-de-la-Baleine que l'Office de planification et de développement du Québec aimerait voir devenir une «métropole»?

Le tourisme à la baie James n'a pas d'avenir, affirment bien des gens qui

travaillent sur le territoire. C'est faux, répondent les gens du service environnement de la Société de développement, il y a un potentiel pour des clientèles diversifiées. La pêche en attirera plusieurs, la chasse à l'orignal dans le sud, les monts Otish pour le plein-air, les barrages les plus accessibles comme celui de LG2. Certains vont même jusqu'à parler de visite des villages autochtones qui seront reliés par des routes.

Sur ce point, Albert Diamond, du Grand conseil des Cris est réservé: il y aurait une retombée économique intéressante, mais il y a aussi l'aspect «pittoresque», curiosité à visiter, qui n'a rien d'embarrassant. En plus, les Cris n'apprécieraient pas un accroissement des feux de forêt provoqués par les cigarettes jetées le long des routes, ou la disparition d'un gibier effrayé par des visites intempestives.

POUR CEUX QUI EN ONT ASSEZ DES SAFARIS

La Société de tourisme de la Baie James, SOTOUR, n'a guère d'ambition pour le tourisme à la baie James. «Jusqu'à présent, notre rôle a surtout consisté à fournir des services à la Société d'énergie, explique Jean Daviault, directeur-général de SOTOUR. Les restaurants, les casse-croûte, les bars, l'auberge de Radisson sont gérés directement par du personnel de la Société. Les tavernes, les clubs «Fémina» et de cadres, le restaurant «chic» Le Remblai de LG2 sont administrés par SOTOUR à titre de concessionnaire pour la Société d'énergie.»

Entouré d'un conseiller technique et de deux secrétaires, ce qui constitue la totalité des effectifs du siège social de Montréal, M. Daviault a tout de même



Clément Tremblay, Ministère des Transports du Québec

UNE ÉCONOMIE DÉJÀ DÉVELOPPÉE

L'économie inuit est basée principalement sur les coopératives. Cette formule touche autant la vie politique, culturelle que l'organisation locale et régionale. On peut craindre que les superstructures étatiques, dérivées de la Convention de la Baie James, risquent d'étouffer cette forme d'économie relativement autonome.

quelques projets de tourisme, mais, précise-t-il, il doit s'en tenir strictement à ce qui est rentable. Pour le moment, ce sont quelques voyages à forfait pour visiter LG2 et pêcher.

L'avenir ne paraît radieux que dans le domaine des excursions de pêche de trois ou quatre jours... à condition que le client y mette le prix, c'est-à-dire \$100 à \$150 par jour. Aller pêcher à Seal River, un peu au nord-ouest de Radisson, c'est \$190 d'avion Montréal-LG2 et environ \$250 LG2-Seal River... Il existe une clientèle, surtout aux États-Unis et en Ontario, et une concurrence. SOTOUR travaille pour le moment à aménager un petit réseau de camps de pêche pouvant accueillir 25 pêcheurs par jour pendant cent jours. Une autre idée serait de vendre de la nature brute et sauvage à des Européens: randonnée en «motor-home», en ski de fond, ou même camping à 50 degrés sous zéro... Pour ceux qui en ont assez des safaris. Quant au tourisme de masse, c'est la municipalité de la Baie James qui se penche là-dessus puisque ce n'est pas rentable. Mais l'avenir n'est pas pour demain puisque la route risque d'être encore fermée pour plusieurs années si NBR et Grande Baleine se construisent.

PIPELINE OU CHEMIN DE FER?

Pour le secteur de l'économie traditionnelle, c'est l'exploitation des ressources fauniques par les autochtones qui a été considérée. Les gens du service environ-

nement de la Société de développement ont cherché à voir quelle tendance prenait cette exploitation, vue sous l'angle de la subsistance. Le premier inventaire des récoltes de faune effectué dans le cadre du Comité conjoint de chasse, pêche et trappage en vue de déterminer les niveaux de capture a permis de se faire une idée du volume et de la localisation spatiale des prises. Il a fallu jouer avec le taux d'accroissement de la population, qui est de deux à quatre pour cent, c'est-à-dire très fort, pour évaluer l'avenir et ainsi prévoir qu'il y avait des risques de sur-exploitation si le niveau de capture et l'augmentation de la population continuaient à progresser au même rythme.

Les transports et les communications sont évidemment liés à tous ces développements. Déjà, il est très probable que des routes permanentes seront construites pour rejoindre Fort-Rupert et Poste-de-la-Baleine. Dans ce dernier cas, les études sont très avancées. À long terme, il n'est pas impossible qu'une route relie également Shefferville à Fort-Chimo... Plus immédiatement, ce sont les communications de Feral qui retiennent l'attention: un pipeline reliant le lac Saint-Jean en longeant la Mistassini et transportant le minerai réduit en bouillie ou en liquide paraît avoir perdu la cote d'amour ces derniers temps. Plus probable, parce que plus adapté à des usages multiples, est le chemin de fer qui longerait la Ouasiemsca, parallèle à la Mistassini. Un autre, qui partirait de Chibougamau et qui serait

jumelé à une route, a aussi de bonnes chances d'être construit.

Tous ces développements sont reliés à la mise en exploitation des diverses ressources naturelles et, sur ce chapitre, la Société de développement doit nager un peu dans le brouillard. Elle sait qu'elle a peu de poids face aux gros développeurs que sont l'Hydro-Québec et les compagnies minières ou forestières, de sorte que son éventuel schéma d'aménagement est fort hypothétique. Du moins servira-t-il de repère, s'il est publié un jour... Pour l'instant, la plus grosse incertitude est sans doute le sort que réserve le gouvernement du Québec à cette société.

LES AMBITIONS DE L'HYDRO-QUÉBEC

Pour les prochains mois et les prochaines années, le sort du Nouveau-Québec est donc entre les mains de l'Hydro-Québec. Et ceci d'autant plus que le livre blanc sur l'énergie publié cet été par le ministre Guy Joron parle d'augmenter de 20 pour cent la part de l'électricité dans le bilan énergétique québécois. Comme la pédale douce a été mise pour les centrales nucléaires, il devient évident que tout ce qui pourra être harnaché le sera, au fur et à mesure de la rentabilité.

Les premiers à guetter les gestes de l'Hydro-Québec sont les Cris de Fort-Rupert, et ceux de Poste-de-la-Baleine auxquels se joignent les 600 Inuit qui y vivent. Maintenant, on connaît à peu près ce qui va se passer à NBR, mais à Poste-de-la-Baleine l'incertitude règne encore. Il est possible que trois centrales, GB1, 2 et 3, soient construites sur la Grande Rivière de la Baleine renforcée des rivières Petite Baleine et Coast. Le cours de la Grande Rivière de la Baleine serait changé pour atteindre la baie d'Hudson à une trentaine de kilomètres au nord de son embouchure actuelle où se trouve le village.

Ce projet met en cause l'avenir de Poste-de-la-Baleine à plus ou moins long terme, et pourrait accélérer le déménagement des Inuit qui y résident. La Convention a d'ailleurs prévu cette hypothèse, le site du golfe Richmond (Lac Guillaume-Delisle) étant envisagé comme futur village. L'animation va bon train à Poste-de-la-Baleine où des représentants de l'Hydro-Québec «expliquent» à la population cri et esquimaude l'arrivée de l'hydro-électricité. Celle-ci attend prudemment et a des contacts suivis avec les Cris de Fort George pour se faire une idée sur l'attitude à prendre.

Poste-de-la-Baleine sera le premier village Inuit directement affecté par un développement d'importance. La réaction de la population créera donc un précédent important. L'Association des Inuit du Nord québécois le sait et elle suit attentivement l'opération ayant déjà protesté

sur le fait que c'est encore l'Hydro-Québec qui «formule, au nom du gouvernement du Québec, une politique de développement global du territoire». Il y va de sa crédibilité et du bien-fondé de la signature qu'elle a apposé au bas de la Convention, signature qui est de plus en plus contestée par les Inuit dissidents.

«La Convention remorque le passé colonial dans l'avenir... elle fait partie du problème, pas de la solution. D'un côté, elle enferme les Esquimaux dans la marginalité et le folklore; de l'autre, elle leur ouvre toutes grandes les portes de la bureaucratie, de la dépendance, du gaspillage et du paternalisme technocratique», écrivait Jean-Jacques Simard, spécialiste du Nouveau-Québec et professeur à l'université Laval, dans *Le Devoir* publié le lendemain de la commission parlementaire portant sur des lois destinées aux Inuit et découlant de la Convention.

Mal à l'aise devant la contestation, prise avec des engagements financiers importants comme l'achat pour deux millions de dollars de la compagnie aérienne Air Inuit, l'Association des Inuit est assise entre deux chaises. Tandis qu'elle songe à implanter un Holiday Inn à Fort-Chimo, elle abandonne la majeure partie de ses bureaux montréalais pour se rapprocher de sa base, à Fort-Chimo. Certains observateurs de la scène nordique parlent même d'un rapprochement avec les dissidents et de la naissance d'une position commune et forte face à Québec.

DANS LA VALLÉE DU MACKENZIE

Pour le moment, la Convention porte encore l'image que ses signataires, ceux du Sud particulièrement, lui ont donnée: c'est un excellent document, le meilleur règlement possible pour les parties et l'entente la plus avantageuse pour des autochtones sur notre continent. À tel point qu'elle a servi de modèle pour le règlement des revendications territoriales des Inuit de l'Arctique de l'Ouest, au mois de juillet dernier, et que le gouvernement fédéral aimerait s'en servir face aux autres populations autochtones.

Toutefois, ce genre d'accord est repoussé par un nombre grandissant d'Indiens et d'Inuit qui n'acceptent pas son principe de base, c'est-à-dire la cession des droits aborigènes. Les dissidents du Nouveau-Québec ne sont pas isolés et la résistance est particulièrement forte chez les Indiens Dénés aux prises avec le projet de construction du pipeline de la vallée du Mackenzie, projet suspendu par suite d'une décision du juge Berger.

Ancien président de la Fraternité des Indiens du Canada et président-fondateur du Conseil mondial des peuples indigènes, George Manuel affirmait devant la commission d'enquête sur le pipeline, il y a de cela deux ans, qu'avant de réaliser

tout développement de ce genre il fallait que les Indiens assurent d'abord leur indépendance économique, politique et culturelle.

Mais une «indépendance» au sein d'un Canada qui reconnaîtrait aux Indiens le titre de nation et qui ferait qu'on ne signerait pas des Conventions mais des Traités. «Nous ne voulons ni de l'apartheid ni de l'assimilation, mais de la participation, d'une participation comme nous l'entendons, devait déclarer George Manuel. Cela suppose que nos droits aborigènes ne soient pas abolis mais plutôt préservés. Cette préservation requiert d'abord un niveau de souveraineté et d'auto-détermination qui nous permettront de contrôler nos terres. Et ensuite, il faudra réorganiser les institutions politiques du pays pour que nous puissions nous asseoir et discuter avec les autres Canadiens et le gouvernement fédéral aux plus hauts niveaux».

MINISTRES ET DÉPUTÉS MAL À L'AISE

Ils ont une langue, une culture, un territoire et une économie basée sur les coopératives qu'ils ont mises sur pied il y a vingt ans. Les Inuit du Nouveau-Québec ne disent pas non au développement, mais ils le veulent en harmonie entre Québécois et Inuit, respectueux de la culture et de l'«auto-détermination» des Esquimaux. Ce terme revient souvent dans les déclarations des dissidents et ce n'est pas par hasard qu'un fort pourcentage des habitants de Povungnituk, bastion de la contestation, ont leur carte du Parti Québécois, tout comme ce mot d'auto-détermination prononcé par un Inuk en commission parlementaire met mal à l'aise plus d'un député ou ministre du gouvernement provincial actuel.

Côté gouvernemental justement, où l'on a récemment créé un Secrétariat des activités gouvernementales en milieu amérindien et inuit (SAGMAI) qui prend la succession de l'ex-Direction Générale du Nouveau-Québec, on ne veut pas remettre en question la Convention, ce qui a commencé à faire déchanter les dissidents... «et nous, encore une fois, nous ne sommes qu'un jouet dans les mains du gouvernement», disait le représentant de l'association ITN (initiales d'une expression qui peut se traduire par: les Esquimaux qui ont comme principe de base leurs terres) aux députés, le 21 juin dernier.

La Convention a été faite pour les Cris, pas pour les Inuit, avouent des personnes mêlées de près aux négociations, côté gouvernemental. C'est donc déjà reconnaître qu'il va falloir la revoir, ou ne pas l'appliquer. Mais il est plus que douteux que le gouvernement québécois remette sur la table la question de l'extinction des droits, obtenue rapidement et à bon prix, et légalement selon les normes juridi-

ques de la société dominante, si l'on en croit l'étude en profondeur effectuée par Norbert Rouland, professeur à la faculté de droit d'Aix-en-Provence.

Tôt ou tard, demain ou après-demain, la puissante machine économique va envahir le Nord québécois comme le Nord canadien. La machine politique lui a déjà déblayé une bonne partie du terrain. Dans peu de temps, Indiens et Esquimaux auront à affronter des situations dont les répercussions dépasseront peut-être en ampleur celles du développement de la baie James.

Pour en lire plus

La Convention de la Baie James et du Nord québécois, Éditeur officiel du Québec, 1976

Le règlement du statut juridique des Inuit du Nouveau-Québec et la Convention de la Baie James et du Nord québécois du 11 novembre 1975, Norbert Rouland, texte polycopié, Aix-en-Provence, 1977

Land Regulation on the Canadian North, Peter J. Usher et Grahame Beakhurst, Canadian Arctic Resources Committee, novembre 1973

La baie James indienne, Texte intégral du jugement du juge Albert Malouf, Éditions du Jour, 1973

Northern Development, Conseil des sciences du Canada, décembre 1975

The National Interest (The politics of Northern Development 1968-1975), Edger J. Dosman, McLelland and Stewart Publishers, 1975

The Canadian Forum, Native Land Claims and the Mackenzie Pipeline, vol. LVI No 666, novembre 1976

Nordicité Canadienne, Louis-Edmond Hamelin, Hurtubise HMH 1975

Recherches amérindiennes au Québec, bulletin d'information, 417, Saint-Pierre, suite 30, Montréal H2Y 2M4

Strangers devour the Land, Boyce Richardson, Macmillan of Canada, 1975

L'Oiseau rare



QUÉBEC SCIENCE

le magazine qui a relevé avec succès le défi d'intéresser les Québécois de tous âges au développement scientifique du Québec,

le magazine qui a raflé tous les honneurs de sa catégorie au Canada en 1977,

le magazine qui peut être lu et compris de tous,

le plus grand et le plus gros magazine scientifique au Canada,

QUÉBEC SCIENCE est un oiseau rare.

Et cet automne, il devient un oiseau de bon augure.

En effet, toute personne qui s'abonnera, se réabonnera, offrira un abonnement-cadeau ou recevra un abonnement-cadeau à QUÉBEC SCIENCE entre le premier octobre et le 31 décembre 1978, aura une chance par année d'abonnement de gagner l'un des 250 exemplaires de la documentation unique en son genre sur les oiseaux du Québec décrite ci-dessous.

Saisissez dès maintenant L'OISEAU RARE au tarif de \$17.00 (1 an / 12 numéros). * Profitez de l'occasion pour mettre votre abonnement à l'abri de l'inflation en vous abonnant pour plusieurs années.

Cet hiver, accueillez L'OISEAU RARE dans votre nid.

250 prix offerts

250 séries «LES OISEAUX DU QUÉBEC»: chaque série comprend le disque intitulé: *Le guide sonore des oiseaux du Québec* de Jean Bédard, ainsi que les volumes: *Les oiseaux du Québec* et *Nichoirs d'oiseaux*, par Raymond Cayouette et Jean Luc Grondin, édités par la Société Zoologique de Québec, une valeur totale de \$14.40 (chaque série).

Règlements

Participants:

Tout abonné de QUÉBEC SCIENCE qui se réabonne ou qui recrute un autre, ou tout nouvel abonné, a droit à une chance par année d'abonnement de gagner l'un des prix offerts, à l'exception des membres du personnel, rédacteurs, collaborateurs, représentants et fournisseurs de QUÉBEC SCIENCE, ainsi que du personnel de la Société Zoologique de Québec. (N.B. Pour tout abonnement-cadeau, le donateur et le bénéficiaire ont chacun une chance par année d'abonnement.)

Durée du concours:

du premier octobre au 31 décembre 1978.

Tirage et remise des prix:

Le tirage au sort des noms des gagnants sera effectué au cours du mois de janvier 1979. Les prix seront décernés de façon spécifique à chacun des gagnants et seront transmis par la poste.

J'accueille L'OISEAU RARE

☐ en m'abonnant ☐ en me réabonnant ☐ en faisant s'abonner

QS 71

31 nom		60	
61 prénom		80	
8	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	

Québec Science, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1

Voici la liste des personnes que je fais s'abonner:

QS 71

31 nom		60	
61 prénom		80	
8	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	

Québec Science, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1

QS 71

31 nom		60	
61 prénom		80	
8	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	

Québec Science, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1

Offre valable jusqu'au 31 décembre 1978

UNE NOUVELLE GÉNÉRATION DE HEWLETT-PACKARD.

L'EXCELLENCE À PRIX AVANTAGEUX*



HP31E \$79.95*



HP32E \$119.95*



HP33E \$149.95*

Chacune des calculatrices de la nouvelle gamme scientifique de série E profite des nombreux perfectionnements du génie humain qui ont contribué à sa création. Que vous choisissiez le modèle scientifique HP-31E, ou le modèle scientifique avancé HP-32E, ou encore le modèle scientifique programmable HP-33E, vous profitez d'un surcroît de puissance de calcul, d'un plus grand nombre de possibilités de calcul des fonctions, de

la qualité traditionnelle de Hewlett-Packard... le tout offert à un prix fort avantageux, compte tenu du rendement effectif. Pour démonstration et renseignements supplémentaires, communiquez avec le concessionnaire HP de votre localité ou écrivez à:
Hewlett-Packard, Canada Limitée
Division des calculatrices
275, boul. Hymus
Pointe-Claire, Québec H9R 1G7

*Prix de détail suggérés au Canada

HEWLETT  PACKARD

CERVEAUX SOUS INFLUENCE

On peut aussi «déstabiliser» l'esprit...

par Luc Chartrand

En 1964, Jose M. Delgado médecin espagnol affronte un taureau dans une arène de combat. Après avoir excité l'animal à l'aide d'une cape de toréador, il fait face à la charge. À quelques mètres de lui, le taureau fait brusquement volte-face et s'en retourne en trotinant comme s'il avait oublié le pourquoi de ses intentions belliqueuses. Jose Delgado venait de démontrer qu'il était possible de contrôler électroniquement l'activité cérébrale animale et ce, avec une précision remarquable.

Avant l'expérience, le savant avait implanté une électrode au cerveau de la bête. Au moment voulu, il n'eut qu'à appuyer sur un bouton et obtenir ainsi, par télécommande, un changement d'attitude radical.

Les techniques de contrôle de l'esprit ont commencé à préoccuper les chercheurs occidentaux au début des années cinquante. Avant cela, la croyance générale voulait que l'existence d'une «âme» humaine préserve l'espèce contre toute tentative de contrôle de l'esprit. On snobait conséquemment les expériences du soviétique Pavlov sur le conditionnement des chiens, écartant par là leur application à la machine cérébrale de l'homme. L'avance prise par les pays socialistes en ce domaine sembla évidente pendant la guerre de Corée alors que l'on affirmait que les Chinois étaient fort habiles à convertir leurs prisonniers de guerre à leur propre cause.

Les adhésions nombreuses de G.I.s à l'idéologie socialiste provoquèrent à cette époque de graves remous dans l'opinion publique américaine. Selon le journaliste Edward Hunter, en 1953, les soldats de l'Armée populaire avaient mis au point des techniques de conversion qui pouvaient avoir raison de toute résistance humaine. Il baptisa ces techniques «lavage de cerveau». Le terme est une traduction exacte de l'expression chinoise *hsi nao* qui désignait la lutte menée en Chine contre les vestiges idéologiques de

l'ancien régime. Les Chinois pratiquent donc assurément le «lavage de cerveau» et ne s'en cachent pas. Reste à savoir si la nature des techniques du *hsi nao* correspondent en réalité à la sinistre image que les occidentaux s'en font. Les révélations de Hunter firent beaucoup de bruit à l'époque mais les recherches de l'armée américaine visant à faire la lumière sur de supposées techniques diaboliques ne furent pas très concluantes. Le manque d'évidence quant à l'application de techniques révolutionnaires mit fin graduellement à l'actualité du thème.

LES MILITAIRES OCCIDENTAUX S'Y INTÉRESSENT

Officiellement du moins car les puissances occidentales n'avaient pas négligé les recherches visant à développer leurs propres moyens de persuasion. Même l'Armée canadienne emboîta le pas et finança les travaux du docteur Donald Hebb de l'université McGill. On en hérita d'un rapport au titre évocateur: *Effects of Radical Isolation upon Intellectual Function and the Manipulation of Attitudes*. Encore aujourd'hui, il s'agit d'un document «à circulation limitée», considéré comme ayant trait à la sécurité nationale. Par contre, l'auteur prétend que ce rapport ne contient aucune donnée originale qu'on ne puisse retrouver dans les publications scientifiques sur le sujet. Le «Defence Research Board» a quand même investi \$40 000 dans ce projet scientifique. De plus, il a cru bon de mener son enquête plus loin puisqu'il en a confié la poursuite à une équipe de psychologues de l'Université du Manitoba dirigée par le Dr John Zubek.

On ne sait pas jusqu'à quel point les gouvernements occidentaux ont persévéré dans ce genre de recherches, quoiqu'occasionnellement, certaines révélations laissent transpirer des indices. Il y a trois ans, le gouvernement de la République fédérale allemande était accusé de pratiques douteuses à l'endroit de ses prisonniers membres de la Bande à Baader. Selon certains médecins et psy-

chiatres européens, ceux-ci seraient internés dans des cellules où les murs, le plancher et le mobilier seraient tous recouverts d'une peinture d'un blanc éclatant. La lumière au néon y resterait allumée 24 heures sur 24 et les détenus ne pourraient entendre aucun bruit de provenance extérieure. Ainsi, la perception sensorielle serait anéantie et les victimes deviendraient la proie d'hallucinations. Un psychiatre français, J. Hassoun, y voit une manœuvre politique visant à démontrer que les radicaux ne sont que des malades mentaux.

L'armée britannique se serait, elle aussi, inspirée des recherches de Hebb pour obtenir des renseignements de la part des membres de l'IRA. Les soldats de l'Armée républicaine irlandaise auraient ainsi fourni des renseignements permettant de démanteler un réseau de 700 de leurs camarades.

On ne peut encore parler ici de «lavage de cerveau». Les personnes concernées n'ont pas renié nécessairement leurs valeurs originales. Mais si les moyens employés pour obtenir des aveux réussissent si bien à affaiblir la résistance intellectuelle, les portes sont ouvertes à la manipulation idéologique.

PERSONNE NE RÉSISTE

L'origine des travaux de Hebb sur la privation sensorielle remonte aux années 40. Dès cette époque, le psychologue montréalais était convaincu que l'acquisition des connaissances était intimement liée à l'activité motrice et aux stimuli extérieurs. Il fut approché en 1951 par des officiels canadiens, américains et britanniques pour développer ses recherches. Sur ce, il recruta des étudiants de McGill qui acceptaient (pour \$20 par jour) de se soumettre aux tests. Isolés dans un petit module, ceux-ci devaient y rester couchés le plus longtemps possible, toutes leurs sensations réduites au minimum: silence absolu, port de lunettes quasi opaques, et mains recouvertes.

Seulement six «cobayes» réussirent à tenir jusqu'à six jours. À ce stade, ils

DE NOUVELLES FORMES DE LAVAGE DE CERVEAU

Depuis quelques années, la prolifération de sectes religieuses a fait renaître le spectre du lavage de cerveau. Aux États-Unis, plusieurs sectes, Enfants de Dieu, Scientologues, disciples de Mahara Ji, de Krishna, de Moon, etc., ont déjà dû faire face à des accusations en ce sens. Mais la constitution de ce pays empêche les procédures légales contre elles d'aboutir.

étaient en proie à toutes sortes d'hallucinations. On obtint quand même des données concluantes chez 72 étudiants qui subirent l'épreuve pendant trois jours. Les sujets remarquèrent tous leur incapacité à se concentrer et certains dirent avoir traversé des périodes où «ils ne pensaient plus du tout».

Chez tous, on nota une baisse sensible de la fréquence des ondes émises par le cerveau et ce, dans une proportion jamais rencontrée chez l'individu normal. La batterie de tests d'intelligence à laquelle ils furent soumis avant et après l'expérience montra une diminution des capacités de critiquer, une baisse de l'intelligence et, conséquemment, une plus grande vulnérabilité à la propagande.

De l'aveu même de Hebb et de ses collaborateurs, l'expérience était très concluante. Trop peut-être. Tous ceux qui y travaillèrent ont depuis abandonné les recherches en ce sens. Le Defence Research Board, lui, persévéra et commanda de nouvelles études à l'Université du Manitoba. Celles-ci furent conduites par le docteur John Zubek. Plusieurs universités américaines emboîtèrent le pas et vinrent confirmer les travaux de McGill.

LES APPRENTIS SORCIERS

Mais les méthodes dites de privation sensorielle ne sont rien à côté de ce qui se mijote dans la marmite de certains apprentis sorciers. Les travaux de Jose Delgado déjà évoqués sont riches en découvertes.

Bien avant sa démonstration spectaculaire devant un taureau furieux, il avait multiplié ses essais avec des singes et des chats. Depuis, il travaille sur les cerveaux humains. Lorsqu'on entend



parler de stimulation électrique de l'activité cérébrale, on est porté à imaginer une décharge douloureuse. Il n'en est rien. Naturellement, le cerveau fonctionne à partir d'énergie électrique. En fait, les stimulations artificielles ne sont même pas identifiables par celui qui les subit. Delgado peut commander à un chat de lever la patte et l'animal ne semblera pas plus étonné que s'il avait lui-même choisi de poser ce geste.

On peut provoquer une sensation agréable au même titre qu'une sensation désagréable. Il s'agit de savoir à quel endroit diriger la décharge. L'impulsion provoquée peut en plus durer beaucoup plus longtemps que la stimulation elle-même. Par exemple, si on communique à un singe l'envie de grimper aux barreaux de sa cage alors qu'il est en train de copuler, il attendra d'avoir terminé son accouplement et ira ensuite répondre à la stimulation bien que la décharge ait été interrompue.

Chez ses colonies de chats et de singes, Delgado a réussi à modifier le comportement social du groupe en provoquant ou en stoppant les attitudes dominantes ou agressives de certains membres du groupe. Chez ses sujets humains, il peut littéralement bloquer le processus de réflexion, arrêter un discours ou un mouvement. Il peut à volonté provoquer la colère, le rire, le plaisir, la peur, les hallucinations et, même, l'amitié!

Le contrôle de l'esprit humain par stimulation électrique est un fait démontré. Ce qui limite présentement l'étendue des possibilités, dit Delgado, c'est la connaissance trop partielle du fonctionnement cérébral.

L'application de ces découvertes à grande échelle est évidemment encore impossible à cause de leur complexité technique. Le savant lui-même est d'avis qu'on ne pourra jamais utiliser sa méthode pour contrôler des groupes et ce, pas seulement à cause de raisons d'éthique. La technique demande une exploration individuelle détaillée et ne pourrait servir qu'à des fins médicales. C'est du moins ce qu'il en dit...

Nous ne faisons que commencer à découvrir le cerveau. Pendant des siècles, la science s'est heurtée aux barrières de l'immatériel et du mysticisme et n'osait s'aventurer dans l'étude du champ complexe de la pensée. Aujourd'hui, on s'attaque à la machine cérébrale sur tous les fronts possibles. La chimie du cerveau reste fort peu connue mais on espère de plus en plus en arriver à traiter certaines maladies, comme la schizophrénie, à partir de drogues.

Un psychologue du Michigan, James McConnell, travaille de son côté à la transmission de messages par injection chimique. Ses cobayes sont des vers. Ces animaux sont apparemment éduquables. On peut leur apprendre à circuler dans un labyrinthe et les conditionner à certains réflexes. McConnell prétend pouvoir transférer un comportement d'un ver conditionné à un ver non conditionné par injection. Selon lui, c'est l'acide ribonucléique (ARN) qui servirait d'agent de transfert.

McConnell ne s'intéresse pas qu'à la transmission par voie biochimique. Il est aussi titulaire d'un cours universitaire sur la psychologie de l'influence. Il affirme pouvoir imposer n'importe quel comportement à l'homme. «Je ne peux pas le

**"UN CRIME
DANS LA
TÊTE"**

**Frank Sinatra
Laurence Harvey
Janet Leigh**

The Manchurian Candidate

**when you've
seen it all,
you'll swear
there's
never been
anything
like it!**

Angela Lansbury Henry Silva James Gregory

Produit par GEORGE AXELROD et JOHN FRANKENHEIMER
Scénario de JOHN FRANKENHEIMER et GEORGE AXELROD
Réalisation de JOHN FRANKENHEIMER

faire voler en battant des ailes mais je peux changer un chrétien en communiste ou vice versa.»

LE SPECTRE DE LA PEUR

En fait, cela en soi ne constitue pas une découverte. Le lavage de cerveau existe depuis que les idéologies sont apparues. Intuitivement, certains de nos ancêtres savaient comment s'y prendre pour briser la résistance de l'esprit. Ce n'est que la compréhension des moyens qui a évolué et qui permet aujourd'hui de convertir beaucoup plus rapidement qu'autrefois et de venir à bout des cas difficiles. Pavlov était d'avis qu'il était impossible à l'homme de résister au conditionnement pourvu que l'on sache briser sa résistance. Une des conditions essentielles est de susciter la peur. La plupart des religions avaient assimilé ce principe. La crainte du feu éternel peut être remplacée par la menace des travaux forcés à perpétuité dans des camps de travail et le tour est joué. Au niveau de la manipulation des masses, le même principe prévaut. George Orwell l'avait bien compris lorsqu'il imaginait une société vivant en état de guerre à perpétuité.

Mais il est à propos de se demander si, en dépit des prétentions de McConnell et des spéculations d'avenir sur les sciences de la conversion, on n'a pas quelque peu charrié sur l'application réelle de procédés d'une efficacité à toute épreuve. Le contexte dans lequel est apparue la hantise populaire du lavage de cerveau joua sans doute pour beaucoup dans l'ampleur du phénomène.

Premièrement, on avait grandement surestimé le nombre de prisonniers con-

vertis en Corée. L'étude des groupes de G.I.s rapatriés aux États-Unis montre que 80 pour cent d'entre eux étaient restés indifférents à la propagande qu'on leur imposait. 5 pour cent s'étaient accrochés désespérément à leur idéologie à mesure qu'il la voyaient démolie par l'ennemi et 15 pour cent furent convertis à des degrés divers.

Quant aux techniques de persuasion, quelles furent-elles exactement? Rien de bien sorcier ou du moins, rien de ce que l'on avait d'abord imaginé. Les prisonniers étaient d'abord coupés de tout contact avec l'information extérieure, puis isolés les uns des autres pour qu'ils ne puissent constituer des groupes au sein desquels aurait pu se développer une certaine solidarité. De plus, les détenus étaient maintenus dans un état de fatigue permanente à laquelle s'ajoutait la tension nerveuse et l'incertitude créée par la disparition sans préavis de certains prisonniers.

UNE FAÇON DE JOUER À L'AUTRUCHE

En fait, les procédés n'étaient pas si diaboliques qu'on l'avait d'abord cru. Selon le journaliste français Pierre Moreau, la hantise est survenue à cause de l'impossibilité pour les Américains de reconnaître que leurs ressortissants aient pu adhérer aux idées de l'ennemi. Autrefois, lorsque quelqu'un se comportait d'une façon non conforme aux normes sociales, on le disait «possédé». Mais il ne se trouve plus beaucoup de gens pour croire à la possession. Il faut donc trouver une nouvelle façon d'expliquer un changement d'attitude qu'on ne peut pas admettre.

QUI LAVE LE CERVEAU DE QUI?

La crainte chez les Américains de voir leurs G.I. devenir sensibles au socialisme au cours de la guerre de Corée a servi à mousser la terreur du lavage de cerveau. Cela a servi de base à plusieurs films américains dont The Manchurian Candidate ou Un crime dans la tête au américain était «programmé» par ses géoliers chinois en vue d'assassiner un candidat à la présidence des États-Unis.

Un bon exemple de ce phénomène reste l'affaire Hearst. Lorsque la fille du milliardaire américain Randolph Hearst proclama son adhésion à l'organisation mystico-marxiste qui l'avait kidnappée, M. Hearst défendait envers et contre tous l'hypothèse voulant que Patricia ait subi un lavage de cerveau. L'attitude du magnat de la presse s'expliquerait facilement par son refus d'admettre que sa propre fille ait pu se retourner contre lui.

Une fois arrêtée, Patricia Hearst déclara à son tour avoir été convertie contre sa propre volonté. Son procès fut axé sur cette affirmation. Les psychiatres qui ont examiné l'ex-Tania ne sont pas tous d'accord à ce sujet. L'un d'entre eux, William Sargant, dit être convaincu que la terreur engendrée par l'enlèvement aurait été suffisante pour entraîner ce que Pavlov appelait la «rupture de l'activité cérébrale supérieure». Selon Sargant (et aussi Pavlov), cette rupture enlèverait à l'individu toute défense contre l'influence extérieure.

Cette théorie repose en tout cas sur de sérieux appuis. Sargant est convaincu que la terreur est une condition nécessaire et suffisante pour entraîner une conversion radicale. Pour lui, le parallèle entre les conversions survenues en Corée et l'affaire Hearst est évident.

C'est accidentellement que Pavlov remarqua l'influence de la peur sur les fonctions cérébrales. Un jour, à Léningrad, son laboratoire se trouva inondé et plusieurs de ses chiens faillirent se noyer. Les bêtes qui avaient été le plus affolées par cet incident avaient perdu tous les réflexes conditionnels que Pavlov leur avait inculqués précédemment. Par la suite, le chercheur n'avait qu'à laisser

couler un filet d'eau sous la porte du laboratoire et les chiens retombaient à nouveau dans un état voisin de l'hystérie et perdaient leurs réflexes acquis.

LES GOUROUS M'ONT RENDU FOU

La conversion religieuse à travers les âges serait riche d'exemples pour qui voudrait découvrir les mécanismes de la persuasion. Depuis quelques années, la prolifération des sectes religieuses en Amérique a, en tout cas, alarmé ceux que le spectre du contrôle des esprits effraie. Jamais encore un tribunal n'a osé conclure que les pratiques religieuses de certains groupes relevaient du lavage de cerveau. Pourtant, les accusations pleuvent. Tous y passent: Enfants de Dieu, scientologues, disciples de Mahara Ji, de Krishna, de Moon, etc. Bien que certaines sectes aient recours à des méthodes peu orthodoxes de recrutement, les garanties religieuses de la constitution américaine empêchent les procédures légales à l'encontre de ces groupes d'aboutir.

Certaines sectes ont néanmoins des pratiques fort suspectes. Elles combinent à volonté politique et religion et exigent de leurs adeptes une fidélité qui rappelle les belles années du nazisme. Le «dieu vivant», Sun Myung Moon, se vante à qui veut l'entendre de tenir le sort de la planète entre ses mains. «Je vais conquérir et subjuguier le monde.» Il clame à ses deux millions de disciples: «Je suis votre cerveau.» Et ces derniers sont rassurés. Au Québec, plusieurs centaines de cerveaux sont déjà branchés sur celui du maître.

Par ailleurs, Moon a de sérieux rivaux dans sa course au pouvoir. Le fondateur de la Méditation Transcendentale, Maharishi Mahesh Yogi, préside modestement au «gouvernement mondial de la conscience humaine». Au train où vont les choses, on devrait assister sous peu à de nouvelles guerres de religion.

En tout cas, pour ceux que le lavage de cerveau effraie, c'est à l'Église de l'Unification de Moon que revient la palme. Les principales causes de la rupture de l'activité cérébrale supérieure sont toutes condensées dans ce mouvement. La peur de Satan y est continuellement entretenue; ce dernier se retrouve partout en dehors de l'Église elle-même. Les fidèles doivent renier toute appartenance à leur famille et à leurs amis qui ne comprennent pas les vues de Moon. Ils sont continuellement encadrés par un membre du groupe; un mooniste ne se ballade jamais seul. L'horaire auquel ils sont astreints ne leur réserve pas plus de six heures de sommeil par nuit et ce, après des journées entièrement consacrées à la secte et où le repos ne trouve pas sa place.

UN DÉPROGRAMMATEUR DE CERVEAU

L'ascension formidable des groupes de

ce style fait peur. Les parents des «victimes» se lancent dans toutes sortes de batailles juridiques pour forcer leur progéniture à réintégrer la vie «normale».

L'impuissance des tribunaux à réagir a entraîné la naissance d'un nouveau type d'action. Un Américain du nom de Ted Patrick, spécialiste des relations publiques et ex-collaborateur de Ronald Reagan, «déprogramme» les jeunes dont les parents sont prêts à payer pour les ramener à la maison. Patrick opère principalement au Canada et aux États-Unis. Ses méthodes sont peu orthodoxes. Avec l'aide des parents, il kidnappe littéralement les disciples et entreprend leur reconversion.

Patrick, qui a déjà rescapé près de 1 500 moonistes, krishnistes et autres, avoue lui-même que sa technique consiste simplement à parler au sujet. On n'est donc pas en face de robots parfaitement manipulés. En fait, la plupart de ces néo-croyants sont très faciles à reconvertir. Patrick prétend que son taux de réussite est supérieur à 90 pour cent.

Malgré cela, la hantise du lavage de cerveau est présente partout. «Parents Magazine», une des publications éducatives les plus lues aux États-Unis avec ses quatre millions de lecteurs, consacrait récemment un dossier d'une dizaine de pages au problème: *Could your child be «brainwashed»?* Pourtant, nous sommes encore loin d'avoir la certitude que l'esprit humain puisse être complètement contrôlé de l'extérieur.

Les psychiatres qui ont étudié le comportement des sectes prennent toujours soin de placer l'expression controversée entre guillemets. Le «lavage de cerveau» englobe tous les changements d'attitude qu'on a du mal à accepter. Les Jesus Freaks accusent Patrick d'être le véritable lessiveur d'esprit et tout le monde se renvoie la balle.

La plupart des psychiatres considèrent que les jeunes qui joignent les sectes, sans être déséquilibrés, le font à un âge où l'instabilité est presque une constante. Plusieurs sont des gens à caractère particulièrement influençable. Deux psychiatres du Albert Einstein College, Marc Galanter et Peter Buckley, ont mené une étude auprès de 119 disciples de Mahara Ji pour connaître leur état mental avant et pendant leur appartenance au groupe. 38 pour cent d'entre eux avaient déjà eu recours à une forme ou une autre d'assistance psychologique; 9 pour cent avaient déjà été hospitalisés en regard de troubles émotifs; 75 pour cent avaient fait usage de drogues et la grande majorité avouèrent avoir été de «modérément» à «extrêmement tendus» avant l'embrigadement. Leur tension nerveuse avait, semble-t-il, grandement diminué depuis leur entrée au groupe.

Galanter et Buckley conclurent que c'est davantage le climat de sécurité qui

avait attiré les adeptes et n'y trouvèrent aucune trace de «lavage de cerveau».

LA LIBERTÉ D'ESPRIT, ÇA EXISTE?

Existe-t-il des sociétés qui puissent se maintenir sans développer une certaine cohésion idéologique entre leurs membres? Ce n'est pas parce que les méthodes employées pour manipuler la conscience ne sont pas apparentes qu'il faut conclure qu'elles n'existent pas. Souvent, elles n'en sont que plus puissantes.

Les sociétés de type libéral reposent comme les autres sur des doctrines. La plupart des gens qui y vivent ne les connaissent à peu près pas, et agissent pourtant, au niveau de leurs ambitions, de leurs rêves, tout à fait conformément à la théorie du système. Cependant, leur éducation ne leur a jamais inculqué de comportement de façon théorique. Au contraire, ils sont souvent convaincus que leur mode d'agir est inné, conforme à la nature humaine. Or, plusieurs sociétés primitives ne connaissent pas les mêmes schèmes. Il faut donc déduire que là comme ailleurs, le comportement est inculqué. Mais de quelle façon?

Il serait simplement véhiculé sous forme pratique, par des représentations mythiques. Le mythe du «*self made man*» est l'un des plus puissants piliers du capitalisme américain. Il engendre à la fois l'admiration et la soumission chez les uns et le désir d'en faire autant chez les autres.

Entre faire avaler à des milliers d'individus qu'on pense à leur place et réussir à faire se lever des millions de personnes le lundi matin pour aller travailler, quelle est la meilleure performance?

Pour en lire plus

Charles A. Brownfield, *The brain benders*. Exposition Press, New York, 1972

Jose Manuel Delgado, *Physical Control of the Mind*. Harper & Row publishers, New York, 1969

William Walter Sargant, *Physiologie de la conversion religieuse et politique*. P.U.F., Paris, 1967

Edgar H. Schein, *Coercive Persuasion*. The Norton Library, Massachusetts, 1971



À l'Université Laval

Priorité à la recherche et au développement des études graduées:

- des équipes de chercheurs de grande réputation;
- d'importantes subventions de recherche en provenance des grands organismes fédéraux, provinciaux et privés (15 millions en 1977-1978);
- 129 programmes de maîtrise et de doctorat dans les domaines de recherche les plus variés
- un encadrement important assuré par 1 400 professeurs auprès de 2 800 étudiants gradués.

Des études graduées à Laval...

une garantie d'excellence,
une ouverture assurée
sur les disciplines de pointe.

**L'Université Laval à Québec, une histoire,
une tradition et un regard tourné vers l'avenir**

ZOOLOGIE

LE SECRET DES REQUINS ENFIN DÉVOILÉ

On a toujours vanté les requins pour leurs qualités de chasseurs, mais on en a longtemps ignoré l'origine. Or, deux scientifiques américains, Adrianus J. Kalmijn et Kenneth Jon Rose, qui ont fait des recherches pendant plusieurs années sur ce sujet passionnant, ont percé le secret des requins: un détecteur de champs électriques très perfectionné. Dans une livraison récente du magazine *Natural History*, ils racontent comment ils y sont arrivés.

Sur une certaine région de la tête des requins, la peau renferme quelques centaines de pores. Celles-ci sont reliées par des conduits remplis d'une sorte de gelée à des cellules sensorielles, les ampoules de Lorenzini. On s'est longtemps demandé à quoi celles-ci pouvaient bien servir; les hypothèses variaient entre un organe sensible à la pression, qui pourrait informer le requin de

la profondeur à laquelle il se trouve, à un organe sensible à la température. Il fallut attendre 1963 pour que Sven Dijkgraaf et Kalmijn relient les ampoules de Lorenzini à la détection des champs électriques.

Dès 1934, cependant, Dijkgraaf, un biologiste hollandais, remarquait que de jeunes requins aux yeux bandés détectaient la présence d'une barre de fer rouillée placée dans l'eau à environ 30 centimètres d'eux, alors qu'ils ne réagissaient pas à la présence d'une tige de verre, sinon à son contact direct. Il émit alors l'hypothèse que les petits requins réagissaient au champ électrique produit dans l'eau par le métal rouillé.

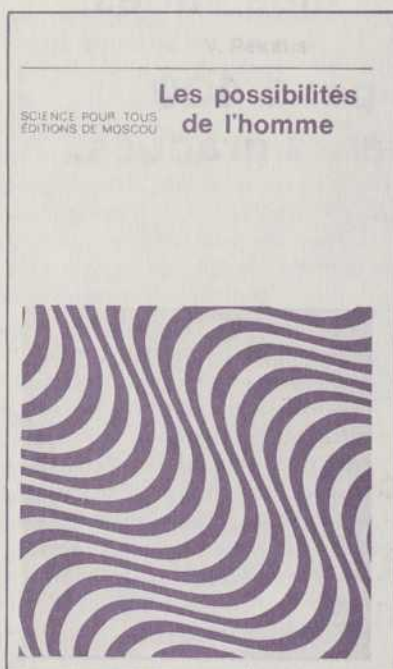
En 1951, le biologiste anglais Lissman a mené des recherches sur deux sortes de petits poissons tropicaux possédant un organe spécial générateur



d'un champ électrique autour d'eux. Ces poissons sont capables de détecter des objets ou d'autres poissons dès que ceux-ci entraînent la distorsion de leur champ électrique. Il existerait donc des poissons qui produisent eux-mêmes un champ électrique, et d'autres qui possèdent uniquement un organe détecteur des champs électriques extérieurs.

Par ses travaux de recherches, Kalmijn voulait vérifier son hypothèse et celle de Dijkgraaf concernant l'utilité des

ampoules de Lorenzini. Il découvrit que le requin remarquait des changements minimes dans les champs électriques produits par d'autres animaux; son système de détection s'est révélé sensible à 0,001 volt. On sait que chaque créature produit naturellement dans l'eau un champ électrique si faible qu'il ne peut être détecté que par les instruments les plus sensibles. Cette électricité provient de différences dans le potentiel électrique de la peau, lequel varie d'une partie du



- Traite les problèmes concernant les possibilités intellectuelles et physiques de l'être humain.
- Qu'est-ce que la génialité?
- Articles scientifiques et techniques, faits curieux et problèmes d'actualité groupés en une solide unité scientifique et philosophique.
- À la recherche des réserves de créativité...

SCIENCES POUR TOUS ou la vulgarisation scientifique soviétique

En vente dans toutes les librairies ou bien retournez-nous ce coupon accompagné de votre paiement à l'adresse suivante:

Librairie Nouvelles Frontières
185 est, rue Ontario
Montréal H2X 1H5 Tél.: 844-3636

OPARINE, A.: L'origine et l'évolution de la vie, 333 pages, broché, 1977	☐ \$2.25
ZÉLÉNINE, V.: Guide de santé du cœur et des artères, 240 pages, broché, 1966	☐ \$3.50
SERGUEIEV, B.: Tout sur le cerveau, 347 pages, broché, 1976	☐ \$2.25
SAVTCHENKO, V.: Découverte de soi-même, 427 pages, relié, 1975 [Science-fiction]	☐ \$3.85
ABRAMOV, A. & C.: Cavaliers venus de nulle part, 310 pages, relié, 1975 [Science-fiction]	☐ \$2.80
PEKÉLIS, V.: Les possibilités de l'homme, 271 pages, broché, 1977	☐ \$3.15

Ci-joint un chèque ☐ ou un mandat ☐ au montant de \$.....

NOM

ADRESSE

VILLE

CODE POSTAL

corps à l'autre. On se demandait donc si le requin n'utilise pas sa faculté de détection pour repérer les petits poissons et les crabes blessés constituant son menu habituel. Car ceux-ci produisent jusqu'à 30 centimètres d'eux un champ bioélectrique captable par le requin.

En 1971, Kalmijn aménagea pour son expérience un bassin plein d'eau avec du sable au fond. Lorsqu'il y mit un flet, un poisson plat apprécié par le requin, le flet alla rapidement se cacher dans le sable pour fuir les requins affamés qui se trouvaient déjà dans le bassin. Ensuite, Kalmijn ajouta à l'eau du bassin quelques gouttes d'un extrait de poisson dont l'odeur excite l'appétit des requins. La réaction fut rapide; les requins partirent aussitôt à la recherche de nourriture. Passant à proximité du flet caché dans le sable, les requins le repérèrent, dégagèrent leur victime et la dévorèrent.

À ce moment de l'expérience, il fallait être sûr que les requins n'avaient pas été attirés par une odeur provenant du petit poisson ou par ses mouvements. Le flet suivant fut donc séparé des requins par une couche d'agar-agar, substance dure, opaque et gélatineuse qui forme une excellente barrière contre les odeurs et les mouvements. De nouveau, les requins trouvèrent rapidement le flet et le mangèrent.

Pour être sûr que la cachette du flet était bien protégée par l'agar-agar, on y plaça ensuite des morceaux de poisson; mais les requins ne s'y intéressèrent pas le moins du monde. Pour supprimer tout doute possible quant à la méthode de détection des requins, on isola d'eux un flet par une enveloppe de plastique. Ils ne remarquèrent pas sa présence: le plastique servait de barrière au champ électrique entourant le flet.

Finalement, Kalmijn plaça deux électrodes dans le sable et fit passer entre elles un courant correspondant à celui émis par un flet. Aussitôt, les requins, excités préalablement par quelques gouttes d'extrait de poisson, enlevèrent le sol autour des électrodes pour pouvoir les mordre. La preuve était faite, hors de tout doute possible, que les requins réa-

gissent à la présence d'un champ électrique à proximité d'eux et qu'ils utilisent cette méthode pour trouver leur nourriture.

Plus tard, en 1976, Kalmijn et Rose répétèrent leur expérience en pleine mer, dans le milieu naturel des requins. Leurs hypothèses se trouvèrent vérifiées une fois de plus. L'énigme des ampoules de

Lorenzini prenait fin. Ce sont des organes sensoriels très perfectionnés qui détectent les champs électriques. Voilà qui explique peut-être pourquoi les requins, ces redoutables carnassiers des mers, n'ont pas eu à évoluer depuis près de 300 millions d'années.

François Picard

TOXICOLOGIE

LE CONSEIL DES SCIENCES DÉCLARE LA GUERRE

Des milliers de produits chimiques sont utilisés quotidiennement puis déversés dans l'environnement sans que personne n'ait idée des conséquences que cela entraîne à long terme pour la santé publique.

Le Conseil des sciences du Canada a abordé, au cours d'une étude récente, le problème de la contamination de l'environnement. Parmi un vaste éventail, six substances toxi-

société utilise». Ils constituent cependant «une gamme représentative des grands contaminants industriels». Car la mise en évidence des problèmes sociaux, médicaux, juridiques et administratifs que chacun soulève permet d'avoir une vue globale de la situation.

Ainsi, le chlorure de vinyle gazeux a été choisi parce qu'il est un exemple typique d'une série de contaminants qui affectent surtout une catégorie

de chacun des six contaminants. Les données s'avèrent rarissimes. Les seules études disponibles concernent les effets d'une exposition intense, d'une intoxication massive en quelque sorte.

Une exception cependant: les rayonnements ionisants au sujet desquels le Conseil se rallie à l'opinion scientifique internationale et convient qu'«il n'y a pas de dose-seuil c'est-à-dire de dose en-deçà de laquelle il n'y a pas d'effets». Cancres ou mutations constituent des risques éventuels connus mais échappent actuellement à tous les moyens d'investigation.

Par ailleurs, le Conseil des sciences constate qu'il n'existe aucune mesure de protection efficace de la population ou des travailleurs contre une exposition continue à de faibles doses de produits toxiques. Des normes ont été élaborées pour certains des six agents étudiés; cependant, en général, elles ne sont ni exécutoires ni même publiées!

Le cadre juridique actuel «encourage» le rejet de substances toxiques dans l'environnement et favorise la confidentialité, sinon le secret, sur la mise au point, l'utilisation, la manipulation et l'élimination de ces produits. Et pour comble, les Canadiens n'ont même pas accès, légalement, aux rares données recueillies par les organismes officiels.

Il existe tout de même, dans un certain nombre de lois fédérales et provinciales, des articles se rapportant plus ou moins directement aux produits dangereux et qui, éventuellement, peuvent être appliqués aux rejets de contaminants industriels dans l'environnement. Le Conseil a fait faire un relevé et une analyse de tous ces articles afin de voir dans quelle mesure ils peuvent être utilisés avec profit.

Il règne, semble-t-il, une telle confusion en ce qui concerne les responsabilités particulières dévolues aux deux paliers de gouvernement et aux différents ministères que toute possibilité d'action s'en trouve compromise. Plus encore, le Conseil va même jusqu'à parler de «tentatives successives de camouflage» en de nombreuses occasions où une contamination grave de l'environ-



ques ont retenu l'attention: l'amiante, le plomb, le mercure, les oxydes d'azote, les rayonnements ionisants (radioactivité et rayons X) et le chlorure de vinyle gazeux.

Leur point commun? Une action «différée» qui se manifeste par suite d'une exposition prolongée à des doses infimes.

Incidemment, le Conseil note, dans son rapport intitulé *L'ambiance (sic) et ses contaminants*, que ces agents toxiques ne sont pas nécessairement «les plus nuisibles que notre

particulière de travailleurs. À l'opposé, les oxydes d'azote atteignent tous les citoyens d'une grande ville, jeunes ou vieux, malades ou bien portants, exposés en permanence à une atmosphère faiblement polluée. Ils représentent un «cas» parmi l'ensemble des contaminants auxquels de larges secteurs de la population ne peuvent échapper.

Le Conseil dresse un bilan des connaissances actuelles sur les effets d'une exposition chronique à une faible concen-

nement a mis en danger la santé de la population locale ou d'un groupe de travailleurs.

La complexité de la répartition des compétences entre le fédéral et les provinces, l'enchevêtrement des responsabilités au sein même des administrations provinciales donnent lieu à d'inraisemblables scènes d'accusations mutuelles.

Que ce soit au sujet de l'entassement de déchets radioactifs à Port Hope en Ontario ou à celui de l'empoisonnement par le mercure des Autochtones du Nord canadien, il semble que les événements se déroulent selon un scénario unique. La presse dévoile l'affaire; les autorités nient l'existence du problème puis nient sa gravité; s'engage ensuite la guerre des accusations au cours de laquelle les divers paliers d'autorité se renvoient la balle à qui mieux mieux. Dans certains cas, les responsables se sont efforcés de contester la véracité des observations et même de discréditer leurs auteurs.

«Ce désarroi des autorités, niant tout d'abord puis corroborant les observations (...) induit le public à croire qu'on cherche à lui cacher quelque chose.» Ce soupçon est «habituellement justifié».

Parmi les principales recommandations du Conseil des sciences figure la création d'un organisme, le «Conseil consultatif national sur la salubrité de l'ambiance professionnelle et de l'environnement» (CCNSAPE). Cet organisme deviendrait le moteur de la recherche scientifique au pays en matière de contaminants. Sa principale fonction consisterait à administrer et à orienter l'activité scientifique afin que soient identifiées les substances les plus nocives, que soient sans cesse mieux connus leurs propriétés et leurs effets et enfin, que soient définis les risques qu'entraîne leur utilisation.

Par ailleurs, et c'est là une responsabilité considérable, le CCNSAPE serait chargé de déterminer, pour chaque contaminant, des «normes d'exposition maximale admissible».

Pour mener à bien ces tâches, le CCNSAPE se chargerait lui-même de la collecte des données par l'allocation de contrats de recherche à des organismes

publics ou privés et par la tenue d'enquêtes publiques.

Il appartiendrait aux gouvernements provinciaux, en dernier ressort, de déterminer quels sont les contaminants qui doivent faire l'objet d'une réglementation et quel sera le niveau d'exposition maximale. Le Conseil des sciences estime que la crédibilité que, selon lui, le CCNSAPE ne tardera pas à acquérir exercera une pression morale suffisante auprès des

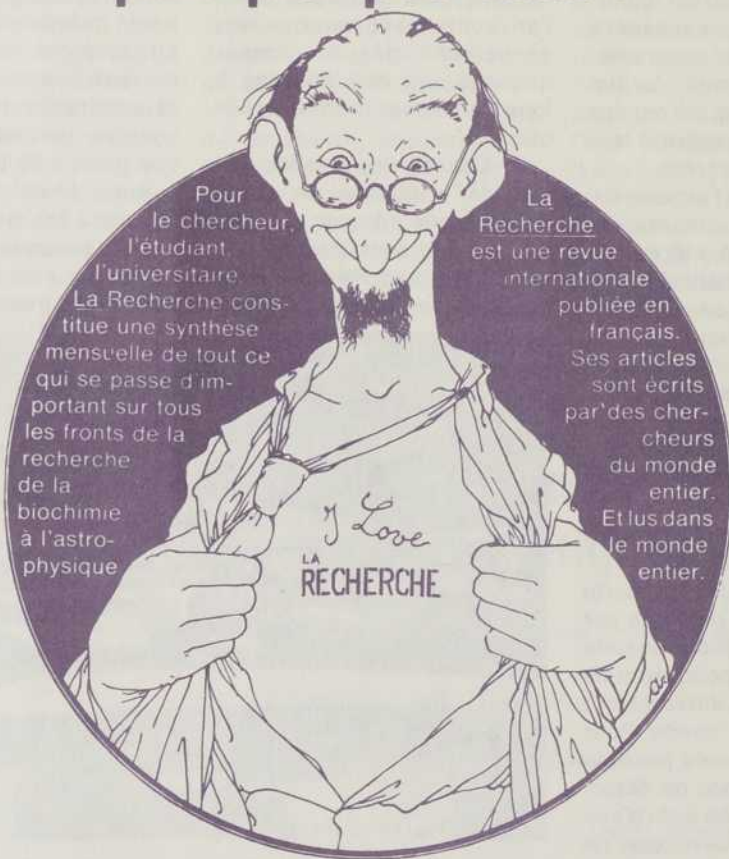
gouvernements provinciaux pour que ceux-ci adoptent les normes proposées.

Le Conseil des sciences mise énormément sur le CCNSAPE comme élément de transformation sociale. Dans la lutte à mener pour atteindre une meilleure qualité de vie, pour le respect de la santé publique et de l'environnement, son rôle semble primordial. Cependant, il est clair que l'action de cet organisme dépendra essentiel-

lement de l'échelle des valeurs et des intérêts de ses membres. Conscient de ce fait, le Conseil recommande que ces derniers proviennent de différents secteurs de la société et soient remplacés par rotation.

Afin qu'il soit possible, dans l'avenir, de relier l'apparition de maladies à l'utilisation de substances industrielles que l'on considère peut-être aujourd'hui comme parfaitement inoffensives, le Conseil des

La Recherche a des lecteurs dans 83 pays : pourquoi pas vous ?



Offre spéciale *

Je désire souscrire un abonnement d'un an (11 n^{os}) à la Recherche au tarif de 26 dollars canadiens au lieu de 33 dollars.

nom _____

adresse _____

pays _____

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.

sciences propose que soit mis sur pied un système informatisé permettant d'étudier les corrélations entre l'état pathologique d'un travailleur et ses expériences professionnelles antérieures.

L'établissement des fiches médicales et des dossiers professionnels devrait alors être uniformisé dans chaque province puis à l'échelle nationale. Le Conseil est d'avis que «le public canadien appuierait largement la création d'un tel fichier» et ne croit pas que «le caractère confidentiel des données médicales en serait compromis».

Par ailleurs, c'est au vu et au su de tous que les Commissions des accidents du travail devraient s'acquitter de leurs tâches. Elles devraient être tenues de publier les statisti-

ques sur les indemnisations des maladies du travail, les critères d'identification qu'elles utilisent et les normes sur lesquelles elles se fondent pour accorder une indemnité.

Enfin, le Conseil des sciences déplore qu'il y ait si peu de spécialistes en hygiène professionnelle. Actuellement, 15 000 substances chimiques différentes, dont les effets sur la santé et sur l'environnement nous sont à peu près inconnus, sont utilisées au Canada. «Il n'est pas normal qu'un pays qui fabrique autant de produits toxiques soit presque totalement dépourvu de personnel compétent.» Les besoins sont particulièrement aigus en médecine, en sciences infirmières, en toxicologie, en génie et en droit.

Claire Larouche

SÉCURITÉ

LES PIRATES DU NUCLÉAIRE

Peut-on voler de l'uranium? Des pirates du nucléaire sont-ils déjà à l'œuvre? Comme si l'industrie nucléaire n'avait pas assez de résoudre les problèmes de sûreté technique de ses différentes filières, voilà que ces deux petites questions roulent sur la table du débat nucléaire. Deux questions insidieuses, gênantes. De celles que les ingénieurs réfutaient jusqu'ici avec un haussement d'épaules: «Faux problème! Agitation irresponsable du mythe du chantage à la bombe!» Mais deux questions très aiguës et pertinentes, qui obligent aujourd'hui les plus sceptiques à regarder à deux fois ce problème aux conséquences inquiétantes. Et si le risque nucléaire venait autant de l'homme, imparfait et imprévisible, que de la machine et des techniques?

La clochette d'alarme a sonné avec cette fantastique «Opération Plumbat» révélée en mars 1977 dans la presse américaine. Une histoire à la James Bond, aux replis tortueux, qui n'a pas fini de faire couler de l'encre. Qu'y apprend-t-on? Tout simplement que deux cents tonnes d'uranium ont été dérobées à la Communauté économique eu-

ropéenne en 1968, au nez et à la barbe de toutes les autorités concernées. Deux cents tonnes: une matière première bonne pour trente bombes du type de celle larguée sur Nagasaki. Au profit de qui? Malgré deux livres récents sur cette affaire, l'un écrit par l'ex-directeur du contrôle de la sécurité nucléaire à la CEE, Enrico Jacchia (*L'affaire Plumbat*, Seuil, Paris, 1978), et l'autre par trois journalistes anglais, on n'a toujours pas de réponse définitive à cette question.

Rappelons brièvement les faits. Au matin du 19 novembre 1968, le cargo Scheersberg A., battant pavillon libérien, quitte le port d'Anvers avec à son bord 560 fûts d'oxyde d'uranium. Officiellement, il va livrer cet uranium à une société italienne de Gênes, pour qu'il soit traité industriellement afin de servir de catalyseur dans l'industrie chimique. Rien d'étrange à cela, puisque cette utilisation de l'oxyde d'uranium est déjà connue et que tous les permis de transit sont en règle. Mais, ô surprise, on s'aperçoit, cinq mois plus tard, — les contrôles de la CEE étant ce qu'ils sont, très lents — que la cargaison n'est toujours pas arrivée à

Gênes. Bien sûr, elle n'y arrivera jamais, le Scheersberg A. s'est volatilisé. Une longue enquête finira par le retrouver, sous un autre nom, avec un autre équipage, un autre pavillon et une réputation respectable de cargo poussif. On ne sait pas ce qu'est devenu l'uranium. Les officiers du mystérieux voyage de novembre 1968 avaient tous de faux noms, l'équipage, engagé la veille, a disparu, le livre de bord est déchiré. La compagnie qui avait acheté l'uranium «regrette profondément», mais l'avait aussitôt vendu à un client dont elle ne peut révéler le nom, à cause du secret commercial.

Il faudra neuf ans pour qu'un expert d'un comité sénatorial américain révèle l'affaire. Les enquêtes privées subséquentes ont permis d'établir que le Scheersberg A. était administré par un Dan Ert, arrêté pour espionnage au Danemark en 1973 et ayant avoué être membre des services secrets israéliens. La thèse majoritaire veut alors que l'uranium ait abouti en Israël après transbordement secret en mer et que l'opération ait été entièrement montée par les services secrets de ce pays. Il s'agirait d'un achat d'uranium à l'Allemagne de l'Ouest, camouflé en vol pour éviter de donner des raisons à l'URSS d'armer les pays arabes ou tout simplement d'un vol pur et simple du Massad, un service secret réputé pour ses «coups d'audace».

Si elle arrivait seule, cette rocambolesque histoire serait plutôt risible. Bonne pour les scénarios de films d'espionnage! Mais l'ennui, c'est qu'elle n'est pas unique.

Ailleurs, dans d'autres circonstances, des matériaux nucléaires stratégiques ont disparu ou échappé au contrôle physique des agences de sécurité qui en avaient la garde. Des exemples, relevés au fil des coupures de presse, sont éclairants:

- la découverte, en 1967, de la disparition de plusieurs dizaines de kilos d'uranium 235 à la compagnie américaine Numec et la rapide (trop rapide, disent certains qui crient au scandale étouffé) condamnation de son directeur à une forte amende;
- la révélation, confirmée à la Chambre des Communes de

Londres, d'un vol de plusieurs tonnes d'un métal non spécifié à la base de sous-marins nucléaires de Rosyth, en Écosse, en 1974;

- la découverte d'un réseau de trafiquants d'uranium volé à une centrale indienne et revendu à des agents pakistanais (Times, 2 mai 1974);

- la mise à jour d'un présumé complot d'extrême-droite en Italie, visant à empoisonner les eaux de Rome avec de l'oxyde de plutonium volé. Le «cerveau» était un officier de sécurité travaillant au centre de recherches nucléaires d'Ispra. Ces faits, qui remontent à 1974, ont été révélés devant le parlement italien.

Ainsi, très clairement, des vols de matériel nucléaire «stratégique» (c'est-à-dire, en clair, pouvant servir comme arme mortelle) ont eu lieu. Ici, il ne s'agit pas de l'échec des contrôles internationaux de non-prolifération — dont on sait qu'ils sont le plus souvent inefficaces, pour diverses raisons, politiques ou économiques — mais de l'échec des mesures de sécurité physique de ces matériaux contre des détournements faits par l'homme.

Depuis plusieurs années, les rapports d'experts sur la protection contre le vol nucléaire se sont multipliés, surtout aux États-Unis. Un des premiers, le physicien Ted Taylor, avait dénoncé l'insuffisance des mesures physiques de sécurité: bâtiments mal protégés, systèmes d'alarme inadéquats, gardes faisant leur ronde avec une précision d'horloge trop facile à déjouer, camionneurs aux références douteuses... Taylor était même sorti de la traditionnelle réserve de l'expert pour «faire peur au monde» et publiciser ses résultats. Lorsqu'il avait démontré qu'à peu près n'importe qui pouvait voler du matériel stratégique et fabriquer à partir de documents publics, une bombe atomique artisanale, on s'était ému. Dans son étude intitulée «Le vol nucléaire: risques et contrôles», Taylor s'en prenait aussi à l'insuffisance de la méthode de contrôle, la comptabilité-matière, qui consiste à «compter» les atomes au moyen de modèles mathématiques automatisés très complexes.

Depuis, cette méthode a été



révisée et surtout, on a renforcé la sécurité physique des installations dans tous les pays.

Incontestablement, l'audace croissante et la grande capacité d'organisation qu'on prête à différents groupes terroristes de par le monde tendent à faire redoubler de précautions les responsables.

Sur le fond du problème, on atteint toutefois une limite très tangible. Les contrôles techniques les plus sophistiqués se heurtent à l'imperfection de l'homme... qui met en place les contrôles. L'automatisation la plus complète est souhaitable dans cette optique, mais n'est

pas toujours possible. De plus, elle contribue parfois à accentuer le risque social, en concentrant les pouvoirs entre les mains de quelques responsables, qui restent, en théorie, tout aussi faillibles. Par ailleurs, l'imprécision des inventaires — un pour cent selon les techniques actuellement disponibles — rend plus facile encore le vol dissimulé, par petites quantités et sur une longue période de temps. On ne doute pas qu'avec des complices en place et de l'imagination, de tels vols soient encore possibles. Services secrets, groupes terroristes privés, organisations criminelles, il ne manque pas de gens motivés pour voler du matériel nucléaire stratégique. Le risque dit social du vol nucléaire est désormais présent et l'industrie du nucléaire comme les gouvernements devront en tenir compte sérieusement.

Jean-Pierre Rogel

SUBVENTIONS

CHERCHEURS RECHERCHENT FINANCEMENT

Il est bien rare que des chercheurs ne se plaignent pas de manquer d'argent pour accomplir leurs travaux. C'est plus vrai qu'on ne pourrait le penser depuis quelques années. La crise économique que nous connaissons n'a fait qu'empirer les choses. Les universités et les industries qui abritent ces chercheurs font donc appel régulièrement à l'aide gouvernementale. Elles ont finalement été entendues et on peut s'attendre à ce que les subventions à la recherche, qui allaient en diminuant depuis trois ans, se stabilisent ou augmentent un tant soit peu.

Deux documents récemment publiés traitent de ce problème et des solutions possibles: une déclaration du Conseil des

sciences du Canada intitulée «Le support de la recherche au Canada: un investissement qui s'impose» et, de la part du ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie, des «Mesures visant à renforcer et à encourager la recherche et le développement au Canada». Dans son propre document, le Conseil des sciences analyse celui du gouvernement ou, tout au moins, les points qu'il lui semblait bon de discuter.

Le ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie a donc annoncé qu'il s'engageait à soutenir la croissance de l'effort de recherche et développement et à attribuer la priorité nationale à cette croissance. Il reconnaît aussi la nécessité d'une augmentation du pourcentage du Produit intérieur brut qui doit être accordé à la recherche et au développement, les taux d'inflation ou de croissance économique étant bien entendu pris en considération. D'autre part, il invite les secteurs participant à l'effort de recherches à intervenir dans le débat sur les moyens à utiliser pour la mise en œuvre de sa nouvelle politique.

Que le gouvernement suggère un pourcentage de 1,5 pour cent du Produit intérieur brut consacré à la recherche et au développement en 1983, le Conseil des sciences trouve cela très bien, mais il aimerait surtout savoir quelle sera la contribution du gouvernement en vue d'une telle réalisation; en fait, il ne semble pas tellement croire à des vœux pieux. Le petit coup de pouce du départ, qui est indispensable, ne peut se faire sans un accroissement rapide du financement fédéral des activités de recherche et développement. De même, l'industrie canadienne ne se lancera dans de tels investissements que si le gouvernement en a au préalable défini les règles et les mécanismes de mise en œuvre.

Le Conseil des sciences a plaisir à voir que le gouverne-

PROGRAMME DE MAÎTRISE ET DE DOCTORAT EN VIROLOGIE

Objectif

Ces programmes visent à fournir à l'étudiant une formation susceptible d'être appliquée à divers champs d'activités en virologie humaine et animale, en diagnostic, en recherche fondamentale et appliquée et en enseignement.

Conditions d'admission

Maîtrise ès sciences (virologie)

Baccalauréat spécialisé en microbiologie et immunologie, doctorat en médecine, doctorat en médecine vétérinaire ou l'équivalent.

Doctorat (virologie)

Maîtrise ès sciences en virologie ou en microbiologie et immunologie ou l'équivalent.

Demandes d'admission

Les demandes d'admission pour la session d'automne 1978 doivent parvenir avant le 1er mai 1978, au:

Coordonnateur de l'enseignement, Institut Armand-Frappier
531, boulevard des Prairies, Case postale 100
Laval-des-Rapides, Québec H7N 4Z3
Téléphone: (514) 687-5010



Université du Québec
Institut Armand-Frappier

ment a décidé de faire un effort de diffusion vers l'industrie du savoir-faire technique élaboré dans les laboratoires de l'État. Une autre mesure proposée est la création de cinq centres de recherche industrielle et d'innovation, ce que le Conseil juge difficile à appliquer sans que des mesures soient prises pour une évaluation constante de leur utilité à l'égard de l'industrie. La création de centres régionaux d'excellence organisés en fonction de recherches spécialisées grâce aux ressources particulières de chaque région est retenue comme une résolution qui doit absolument être prise. Quant au financement de la recherche universitaire dans les domaines d'intérêt national, le Conseil confirme son importance et demande que le choix des sujets soit débattu publiquement.

Le Conseil des sciences voit dans ces remarques sa propre contribution au débat ultérieur



sur la nouvelle politique scientifique du Canada. D'un autre côté, sa déclaration sur le support de la recherche contient des données statistiques qui servent de base aux mesures à prendre. Pour illustrer la situation des chercheurs actuellement, le Conseil donne l'exemple suivant: «Le directeur d'une équipe de recherche universitaire fait face simultanément à la diminution de sa subvention, aux difficultés croissantes que son université, à court de fonds, éprouve pour subvenir aux frais généraux, à la désuétude d'un appareillage de laboratoire qui n'a pas été renouvelé depuis des années à cause de la réduction des crédits, à son impuissance à attirer et à garder les jeunes chercheurs de talent, et à la tentation d'abandonner peu à peu la recherche imaginative pour une recherche plus sûre, en ce sens qu'elle assure

le renouvellement des subventions l'année suivante.»

Le Conseil des sciences demande donc au gouvernement qu'il élabore et mette en œuvre une politique cohérente d'expansion continue de l'aide à la recherche et au développement. Actuellement, le Canada a besoin d'accroître sa productivité industrielle, de découvrir de nouvelles technologies, d'améliorer ses techniques d'exploitation des ressources tout en réduisant leur coût, ou de mettre en œuvre des program-

mes de santé plus efficaces; tout cela ne peut se faire sans une bonne gestion de la recherche et des fonds disponibles.

Le gouvernement devrait donc relancer le financement de la recherche. Dès que possible, il s'agirait d'envisager un taux annuel de croissance d'environ 10 pour cent de l'enveloppe budgétaire fédérale de recherche et développement pour les sciences de la nature pour l'enveloppe globale de la recherche; bien sûr, les taux de

croissance pourraient être différents selon les domaines d'application. Le Conseil compte beaucoup sur un effort d'amélioration des perspectives professionnelles des jeunes chercheurs, de même que sur un financement beaucoup plus important de la recherche par l'industrie, les programmes de recherche conjoints université-industrie. C'est un débat qui va sûrement se poursuivre au cours des prochains mois.

François Picard

NOUVEAU PROGRAMME

CERTIFICAT DE PREMIER CYCLE EN SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

Nouveau programme de dix (10) cours de connaissances de base sur l'environnement dans ses aspects qui relèvent plus particulièrement des sciences physiques (chimie, géologie, physique... de l'eau, de l'air, du sol... et implications humaines). Il s'adresse aussi bien aux personnes qui travaillent déjà en environnement qu'à celles qui n'en ont aucune connaissance particulière.

Conditions d'admission:

- Posséder un diplôme d'études collégiales (D.E.C.) ou l'équivalent ou
- Posséder des connaissances appropriées, une expérience pertinente et être âgé d'au moins vingt-deux (22) ans.

Politiques d'admission:

- Aucun cours préalable n'est exigé.
- Est jugée pertinente toute expérience d'une (1) année dans l'industrie, l'enseignement, les services, etc.
- Le programme n'est pas contingenté: tous les candidats répondant aux conditions d'admission sont admis.

Date limite des demandes d'admission pour la session d'hiver 1979:

- Le 1er novembre 1978

Renseignements sur le programme:

- Module des Sciences techniques,
1200, rue St-Alexandre, local 1200,
C.P. 8888, Succursale «A»,
Montréal, Qué., H3C 3P8.
Tél.: (514) 282-6963.

Formulaires d'admission:

- Bureau du Registraire,
Service de l'Admission,
1187, rue Bleury, local 2930,
C.P. 8888, Succursale «A»,
Montréal, Qué., H3C 3P8.
Tél.: (514) 282-7161.



Université du Québec à Montréal

LOISIRS SCIENTIFIQUES

POUR OCCUPER VOS TEMPS LIBRES

C'est habituellement au début de l'automne que reprennent les activités des sociétés de loisir scientifique. Plusieurs manifestations étant ouvertes au public, nous avons cru utile d'en donner ici les coordonnées. Cependant, les programmes détaillés n'étant généralement pas disponibles longtemps à l'avance, nous avons dû nous limiter à des renseignements généraux. À moins de mention contraire, aucun frais n'est demandé pour participer aux activités.

Aquariophilie

(QUÉBEC) Le deuxième lundi de chaque mois, à l'Aquarium de Québec, à 20 h, soirée organisée par l'Association régionale des aquariophiles de Québec (2497, des Hospitalières, Silery, Québec, G1T 1V6). Conférence (ou diaporama) et activités diverses (vente aux enchères, exposition, concours des élèves).

Astronomie

(QUÉBEC) Le Centre de Québec de la Société royale d'astronomie du Canada (C.P. 9396, Ste-Foy, Québec, G1V 4B5) tient des conférences au Pavillon Vachon de l'université Laval, habituellement le deuxième mercredi de chaque mois, à 20 h.

(MONTREAL) Tous les mardis soir, à la salle Léon-Provancher du Jardin botanique, conférence présentée par la Société d'astronomie de Montréal (3860 est, Rachel, Montréal, Québec H1X 1Y9).

(DRUMMONDVILLE) Tous les jeudis, à 19 h, au local 303 de l'école Garceau (309, rue Brock), rencontre des astronomes amateurs de la région

sous les auspices du Club d'astronomie de Drummondville.

(SAINT-HYACINTHE) Tous les mercredis, à 20 h, au Centre culturel (800, rue Turcot), rencontre des amateurs de la région sous les auspices de la Société d'astronomie de Saint-Hyacinthe. Conférences, cours d'initiation, polissage de miroirs, etc.

Botanique

(MONTREAL) La Société d'animation du Jardin et de l'Institut botaniques tient à chaque mois une conférence publique à l'Auditorium du Jardin (4101 est, rue Sherbrooke, Montréal), à 20 h. Voici le programme 1978-79.

Lundi, 16 octobre:

Le camping sauvage,
par Denise Allaire

Mardi, 14 novembre:

Flore et faune de l'Équateur et des Îles Galapagos,
par Pierre Bourque

Mercredi, 13 décembre:

L'escarpement d'Eardley dans le parc de la Gatineau,
par Daniel Gagnon

Lundi, 22 janvier:

La conservation: un problème d'éthique à l'interface de la sociologie et de la biologie,
par Gilles Lemieux

Mardi, 13 février:

Nouveaux développements dans la culture sans abris,
par Émile Jacqmain

Mercredi, 14 mars:

Les régions désertiques du sud de la Californie en passant par la Vallée de la Mort,
par André Bouchard

Mercredi, 18 avril:

La culture des plantes annuelles et potagères,
par Jacques Lafrenière

Mardi, 15 mai:

La végétation du parc du Mont Orford,
par Claire Gauvin et Anne Sainte-Marie

Entomologie

(MONTREAL) Le dernier vendredi de chaque mois, à 19 h 30, à la salle Léon-Provancher du Jardin botanique, rencontres organisées par la section montréalaise de l'Association des entomologistes amateurs du Québec (Collège Bourget, C.P. 1000, Rigaud, Québec, JOP 1P0). Courts exposés, films, diapositives, échanges, identification.

(QUÉBEC) Le deuxième vendredi de chaque mois, à 19 h 30, rencontres des amateurs de la région au 2400, chemin Sainte-Foy, organisée par la section québécoise de l'A.E.A.Q. (2400, chemin Sainte-Foy, Sainte-Foy, Québec, G1V 1T2).

Généalogie

(QUÉBEC) Le troisième mercredi de chaque mois, au Complexe G (1035, de la Chevrotière, Québec), conférence sous les auspices de la Société de généalogie de Québec (C.P. 2234, Québec, Québec G1K 7N8; Mme Esther Oss, 681-6584).

Minéralogie

(MONTREAL) Le deuxième jeudi de chaque mois, à 19 h 30, à la salle Léon-Provancher du Jardin botanique, soirée organisée par le Club de minéralogie de Montréal (1415 est, rue Jarry, Montréal, Québec, H2E 2Z7). Au programme, conférences, films, expositions de minéraux, identifications, etc.

Les dernières excursions de la saison (coût: \$4 par personne) ont lieu aux dates et endroits suivants:

15 octobre:

Carrière Demix, Saint-Hilaire

22 octobre:

Otter Lake (Gatineau)

29 octobre:

Carrière Saint-Eustache

5 novembre:

Carrière Francon (Montréal)

Ornithologie

Le premier mercredi de chaque mois, au pavillon Jésus-Marie de l'Université de Montréal (90, Vincent-d'Indy), conférences, films, discussions, animés par les responsables de la section d'ornithologie de la S.B.M. (Société de biologie de Montréal, 2730, chemin de la Côte Sainte-Catherine, Montréal, Québec, H3T 1B7). Une excursion a généralement lieu le dimanche suivant, dans les environs de la métropole.

Sciences naturelles

Plusieurs sociétés de sciences naturelles de la région de Québec se sont réunies pour présenter des conférences mensuelles, en sciences naturelles, à la salle Marquette du Collège des Jésuites, (1150, boul. Saint-Cyrille), à 20 h 15 aux dates suivantes:

19 octobre:

Yvan Vigneault: «Sauvons nos battures de Beauport»;

16 novembre:

Jean-Luc Desgranges: «Le monde des oiseaux-mouches»;

15 février:

Pierre Desmeules: «Le Lion»;

15 mars:

Jean Boulva: «Le phoque du Saint-Laurent»;

19 avril:

Gilles Chapdelaine: «Les colonies d'oiseaux dans la Minganie».

PARUTIONS RÉCENTES

LA CHASSE AUX PHOQUES

la chasse aux phoques

florent plante

dossiers



Florent Plante, Leméac, collection Dossiers, Montréal, 1978, 150 pages, \$5.95

La chasse aux phoques, voilà bien un sujet qui défraie chaque année les manchettes de nos journaux en mal de sensations fortes. Aucun volume n'avait pourtant été écrit, jusqu'à présent, dans le but de donner des informations plus élaborées à ceux que la question intéresse ou même bouleverse.

Le volume de Florent Plante avait justement pour objectif de corriger cette lacune. Florent Plante est journaliste au quotidien *Le Soleil* de Québec. Il couvre depuis plusieurs années le dossier chaud de la chasse aux phoques et il a signé de nombreux articles à ce sujet dans le quotidien québécois.

Face à la véritable campagne anti-chasse menée dans de nombreux mass media du monde occidental, Florent Plante s'était donné pour mission de fouiller l'envers de la médaille. Il s'est rendu sur les lieux, s'est mêlé aux chasseurs et partagé leur dure vie. Il a rencontré les écologistes des pêches canadiennes, ceux qui déterminent les quotas et les autres qui les font appliquer. Le résultat de cette véritable enquête est très différent de l'image habituellement véhiculée dans les autres mass media du chasseur de phoque «abruti et sanguinaire». Il présente l'aspect économique, sociale et même culturel de cette industrie.

Malgré un travail de recherche semble-t-il plutôt élaboré, le volume déçoit cependant par sa superficialité relative. On aurait espéré une argumentation plus approfondie et un développement plus structuré. Le texte donne l'impression d'être une suite d'articles de journal. Le style, beaucoup plus descriptif qu'analytique, ne fait rien pour corriger cette impression peu agréable.

Le volume est par contre abondamment illustré et contient de nombreuses statistiques et même un glossaire de termes plus techniques. L'ensemble de ces éléments disparates laisse d'ailleurs peu de place au texte proprement dit dans cette plaquette qui contient à peine 150 pages.

Malgré tout, l'expérience est tout de même très intéressante et il est satisfaisant de constater que tous les journalistes ne tombent pas aussi facilement dans le sensationnalisme publicitaire savamment orchestré par Mme Bardot et ses supporters.

Jean-Marc Carpentier

CHANGER LA MORT



par Léon Schwartzberg et Pierre Viançon-Ponté, Albin Michel, Paris, 1977, 258 pages, \$10.95

Ce livre est arrivé tard sur ma table de travail. Il y a dormi longtemps. À cause de son titre peut-être, ou parce qu'un des auteurs est un cancérologue, (il y a eu depuis 18 mois beaucoup trop d'ouvrages sur ce thème, qui finissent par se répéter) et que l'autre est un excellent journaliste, mais trop souvent pontifiant et moralisateur, dont les réflexions sur la mort ne m'intéressaient guère.

Mais j'ai eu tort. Car dès que j'en ai entrepris la lecture, j'ai été captivé. Rarement un texte m'aura autant ému que les premières pages de ce témoignage choc sur l'horreur de la mort ou de la souffrance, en même temps que sur la grandeur de la vie. L'intérêt s'affaît progressivement, à la fois parce que les réflexions du journaliste Viançon-Ponté sont souvent superflues, et que certains problèmes posés intéresseront plus directement le lecteur français. C'est le cas des chapitres sur l'attitude médicale et sur le refus de dire au malade la vérité lorsqu'il s'agit du cancer. Peut-être aussi parce que ce livre, qui constitue avant tout un émouvant cri du cœur d'un médecin horrifié par la maladie et la mort (comme ils devraient

Cours intensif sur L'AMIANTE CHRYSOTILE

Un cours intensif sur l'amiante chrysotile sera donné à l'Université de Sherbrooke, du 13 au 17 novembre 1978, sous les auspices de la Faculté des sciences appliquées et en collaboration avec la Direction générale de l'éducation permanente.

Cours de vulgarisation plutôt que de spécialisation, ce cours vise à faire connaître cette richesse naturelle du Québec peu ou mal connue et s'adresse à toute personne intéressée à l'un ou l'autre des divers aspects du phénomène amiante: scientifique, économique, social, sanitaire, technique, industriel, commercial, etc.

Les cours seront donnés par un groupe de professeurs de la Faculté des sciences et de la Faculté des sciences appliquées ainsi que par des spécialistes de l'extérieur.

Le nombre de participants étant limité à 30, on aura tout intérêt à se procurer le plus tôt possible le dépliant «Cours intensif sur l'amiante chrysotile» contenant tous les renseignements nécessaires de même qu'un coupon-réponse en vue de l'inscription.

On obtient ce dépliant en s'adressant à:
DGEF / Amiante chrysotile
Local 200, Pavillon des Arts
Université de Sherbrooke
Sherbrooke (Québec)
J1K 2R1.



UNIVERSITÉ
DE SHERBROOKE

tous l'être), évite de conclure. Pour ou contre l'avortement? Pour ou contre l'euthanasie? Schwartzberg évite de rationaliser, de trancher. Mais il pratique. «L'euthanasie, c'est moche! écrit-il. Mais l'interdiction de l'euthanasie, le maintien en vie à tout prix d'un moribond qui souffre, c'est ignoble!»

Comme dans tous les cris du cœur, certains passages sont discutables, certains jugements sont grossiers, mais ils témoignent mieux que toute analyse socio-culturelle du mélange de respect et de haine, d'attachement et d'horreur, qui caractérise nécessairement l'attitude du médecin oncologue, de celui qui tente de rester un homme, et non plus un technicien, dans cet univers où deux personnes sur trois meurent encore. À une époque où l'on commence à considérer le cancer comme une maladie grave, mais comme une maladie parmi tant d'autres, et où l'auteur lui-même en appelle à cette banalisation du cancer dans le chapitre sur la vérité, son fatalisme peut paraître incohérent. Mais comme il le souligne, il existe une différence qui justifie cet ouvrage: les patients continuent aujourd'hui encore d'accueillir les maladies, même les plus graves, comme des accidents. Le cancer, c'est le destin. Et cela change toute la dynamique de la vie. On n'y peut rien encore!

Mentionnons enfin le mauvais choix du titre. On s'attend à un essai sur notre façon de voir la mort, et un réquisitoire pour en changer. Ça ne l'est pas du tout. Simplement un face à face, une mise en évidence, un éclairage plein jour, qui nous la rend si proche de nous. C'est «la mort en face».

Pierre Sormany

L'HYPERTENSION ARTIFICIELLE

par le Pr. Didier Fritel,
Robert Laffont, collection
Comprendre pour guérir,
Paris, 1978,
201 pages, \$13.70

Le livre s'ouvre sur une très bonne introduction à la circulation sanguine et aux diverses notions entourant la mesure de la pression artérielle. S'ensuit une description de tous les symptômes et les divers diagnostics de l'hypertension, sous toutes ses formes. Tout près d'une moitié du livre porte ensuite sur les divers traitements (médicaments) et les conseils de vie à l'intention des hypertendus. Livre utilitaire, de lecture facile, de présentation claire (comme l'ensemble des

ouvrages de cette collection), le texte laissera toutefois insatisfait celui qui s'intéresse au sujet non pas parce qu'il est lui-même hypertendu, en quête de conseils pratiques, mais pour des raisons plus documentaires: les mécanismes mêmes de la régulation de la pression, et les liens entre les dérèglements de ces mécanismes et le diagnostic qui s'ensuit sont exclus du propos. On apprend à identifier les sources de la maladie, mais on ne comprend guère comment elles lui sont liées. Et tous les mécanismes enzymatiques mentionnés ne sont guère abordés qu'en surface. Mais la documentation scientifique ne constitue pas le but prioritaire de cette collection «utilitaire», et sur ce plan le livre répond aux attentes de manière parfaitement convenable.

Pierre Sormany

L'ANNÉE DE L'OTARIE DORÉE



Victor B. Scheffer,
STOCK, Paris, 1978,
264 pages, \$12.50

L'année de l'otarie dorée est la traduction d'un volume paru aux États-Unis en 1970. Comme à l'habitude, l'édition française est beaucoup plus coûteuse que l'édition originale américaine.

Contrairement à son support physique, le contenu de ce volume est pratiquement irréprochable. L'année de l'otarie dorée, c'est un peu le journal de bord de l'activité annuelle d'une femelle otarie dorée. Le narrateur de ce volume n'est autre que l'animal lui-même qui décrit ses activités journalières et saisonnières aussi bien que ses aventures et sa lutte pour la survie face à son principal ennemi, l'homme. L'otarie dorée habite les eaux de la côte ouest de l'Amérique du Nord. Le trajet annuel de l'otarie dorée va de l'île San Miguel, au large de Los Angeles, jusqu'aux îles Pribilof, au sud-ouest de l'Alaska. Cette variété de pinipède à fourrure est protégée par une législation adéquate et la colonie des îles Pribilof prospère sans aucun risque d'extinction.

Chaque chapitre du volume correspond à un mois de l'année

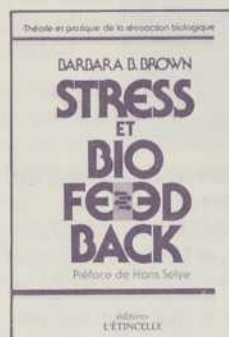
et relate toujours à partir du point de vue de l'otarie les principaux événements de chacun de ces mois de l'année.

L'auteur est lui-même un zoologiste et a su bâtir son texte à partir de connaissances très approfondies aussi bien de la biologie que de l'écologie de l'otarie dorée. En plus de cette rigueur scientifique, le texte bénéficie d'un style agréable et très vivant, ce qui ajoute beaucoup au plaisir du lecteur.

Le volume est enrichi d'une préface due au biologiste bien connu Jean Dorst. Un appendice offre finalement au lecteur un texte très intéressant sur l'origine des pinipèdes et une bibliographie choisie de volumes qui portent sur l'otarie à fourrure. L'année de l'otarie dorée est un volume très riche en informations et captivant à lire.

Jean-Marc Carpentier

STRESS ET BIOFEEDBACK



par Barbara B. Brown,
préface de Hans Selye,
L'Étincelle, Montréal, 1978,
285 pages, \$13.95

Le bio-feedback, ou rétroaction biologique, est défini comme «une technique pour développer le contrôle volontaire d'activités corporelles qui sont habituellement réflexes ou automatiques». À l'aide de divers instruments, l'individu reçoit de l'information sur certaines fonctions physiologiques, qu'il parvient ainsi progressivement à reconnaître, puis à influencer. Un épileptique, par exemple, pourra apprendre à reconnaître les ondes cérébrales précédant une crise, à l'aide d'un appareillage électronique, pour être en mesure, à la longue, de maîtriser ces ondes annonciatrices.

Dans cet ouvrage, Barbara B. Brown décrit cette technique et ses divers champs d'application: contrôle musculaire, tension, relaxation, hypertension artérielle, insomnie, etc. avec un accent particulier sur les caractéristiques du stress et leur contrôle. Et comme la rétroaction biologi-

que est par définition une technique où le patient doit devenir son propre thérapeute, en apprenant à maîtriser son corps, elle a voulu s'adresser à la fois au spécialiste qui administrera ces techniques et au patient qui devra y avoir recours éventuellement. Toutefois ce double but entraîne une vulgarisation alourdie sans cesse par la description et la comparaison de résultats scientifiques, pertinents pour le chercheur, sans doute, mais fastidieux pour le simple «patient» éventuel. Notons aussi les appendices strictement destinés au thérapeute: liste de tests psychologiques, adresses utiles, etc...

De lecture parfois monotone, *Stress et biofeedback* n'en demeure pas moins un excellent dossier sur cette technique récente, et une introduction éclairée à toutes les ressources de cette forme d'auto-traitement.

Georgette Goupil

Derniers livres reçus

Les clefs de la recherche fondamentale

Jean-G. Bardet
Maloine, Paris, 1978,
293 pages, \$18.90

Collectionner les timbres

Yves Taschereau
Éditions de l'Homme,
Montréal, 1978,
174 pages, \$6.00

Découvertes chez les Mayas

Pierre Ivanoff
Laffont, collection *Plein vent*,
Paris, 1978,
219 pages, \$5.50

Le dossier fatigue

Pierre Bugard
Stock, collection *Médecine ouverte*, Paris, 1978,
347 pages, \$14.95

Évolution démographique du Québec

Hervé Gauthier
Office de planification et de développement du Québec,
collection *Études et recherches*, Québec,
août 1977, 168 pages, \$5.00

Le fait féminin

Ouvrage collectif sous la direction de Évelyne Sullerot avec la collaboration de Odette Thibault, préface de André Lwoff
Centre Royaumont pour une science de l'homme
Fayard, Paris, 1978,
520 pages, \$26.75

EN VRAC...

SUR DES ROULETTES

Selon Andrew Bardy, de New York, les piétons auraient avantage à considérer sérieusement l'adoption de patins à roulettes comme moyen de transport personnel dans les rues. Bardy a d'ailleurs inventé un patin sophistiqué, sécuritaire, comportant trois paires de roues qui ne peuvent rouler vers l'arrière, des freins à pied et à main, etc. Un futur modèle de luxe pourrait, pourquoi pas, incorporer odomètre, tachymètre et levier de vitesses?

PROFESSION: SORCIER

Les sorciers devraient-ils être formellement accrédités? Ayodele Tella, professeur de pharmacologie de l'Université de Lagos au Nigéria, croit que l'on faciliterait ainsi leur acceptation par l'élite médicale africaine éduquée dans les pays occidentaux. Chaque pays du Tiers-Monde, à son avis, devrait établir un comité national chargé de statuer sur les qualifications et de définir un curriculum pour les apprentis sorciers! Prochaine étape — l'Ordre des sorciers et sa politique de contingentement, sa pratique de tarifs minimaux, son principe de poursuites légales contre les charlatans!

L'AMOUR AVEUGLE

Les abeilles charpentières mâles semblent être amoureux de tout ce qui a des ailes et qui vole. Edward Barrows, de l'université Georgetown à Washington, D.C., les a étudiés pendant deux ans et a constaté que, le temps venu, ces mâles sont si déterminés à trouver leurs compagnes que souvent ils se trompent: oiseaux, aigrettes de pissenlit sont identifiés à des femelles. Ce biologiste affirme que ces xylocoptes ont été aperçus poursuivant des avions, à l'aéroport de Washington, ne sachant ou ne pouvant modérer leurs transports à la vue d'un Boeing 747 ou d'un Airbus!

SCRUTER LES GOUTTES D'EAU

Les gouttes d'eau en chute libre semblent poser des points d'interrogation aux chercheurs. En effet, deux physiciens, S.G. Bradley du département de physique de l'Université d'Auckland et C.D. Stow du service météorologique de Nouvelle-Zélande, en ont fait le sujet de leurs recherches. Ils examinèrent des gouttes d'eau de différentes grosseurs en chute libre et essayèrent d'établir, entre autres,

des relations entre des paramètres contrôlés comme la trajectoire, la grosseur et la charge. Ils observèrent ainsi que les gouttes ne suivent pas exactement la même course et que l'énergie rotative peut être assez grande pour fractionner la goutte en deux gros fragments et plusieurs petits satellites.

UNE BOUSSOLE DANS LA TÊTE

Que les animaux puissent s'orienter en se servant de repères dérivés du champ magnétique de la terre, auparavant une hérésie, commence à devenir une évidence en biologie. Les amphibiens seraient le dernier groupe d'animaux à se voir reconnaître ce talent, selon une étude faite au Collège Swarthmore de Pennsylvanie. Le nouveau candidat au titre de navigateur magnétique est la salamandre des cavernes. John Philips a entraîné des salamandres dans des variantes de dédales en T et en X où une récompense les attendait, toujours dans un axe nord-sud. Puis, cet axe fut tronqué par un champ électromagnétique contraire. Les salamandres prirent alors le mauvais chemin.

INVENTIONS PAR ACCIDENT

Deux inventions britanniques, dans le domaine des communications de masse, se sont produites par hasard. La première, Teletext, informe le téléspectateur des cotes de la Bourse, des résultats des courses, des prix du marché, des nouvelles nationales, etc., au simple toucher d'un bouton poussoir. Cette invention est une retombée accidentelle d'une recherche visant à fournir aux téléspectateurs sourds des sous-titres aux émissions habituelles. La seconde, Viewdate, a un potentiel encore plus considérable. Cette invention des Postes britanniques (I) permet à un téléspectateur de questionner un ordinateur central via la télévision et une ligne téléphonique, en plus de donner 60 000 pages d'information allant des horaires des avions aux ventes d'automobiles. Au départ, cette idée devait servir à augmenter les revenus du téléphone lors des périodes creuses. Ces inventions devraient avoir des répercussions considérables sur le travail, les postes, les journaux et même la radio.

UN MUR D'EAU

Pour combattre un incendie, les pompiers emploient généralement de l'eau car «l'eau ne brûle pas». Exploitant cette idée, un homme d'affaires de Québec, M. Jules Marois, a inventé un mur d'acier à l'intérieur duquel circule de l'eau lorsqu'il y a



incendie. Un tel mur a été soumis à de dures épreuves par les laboratoires Underwriters du Canada durant lesquelles la température à l'extérieur du mur s'est élevée jusqu'à 1 777°C, mais jamais au-delà de 38°C à l'intérieur. Cette température s'est maintenue aussi basse grâce au pompage de 34 litres d'eau, en moyenne, à la minute, de façon à empêcher l'eau de se vaporiser mais sans devoir nécessiter toutefois l'usage de pompes spéciales. M. Marois détient un brevet d'invention sur cette idée.

UNE IDÉE LUMINEUSE

Des hommes de science canadiens ont développé une ampoule électrique de 125 kilowatts capable d'éclairer sept terrains de football, de faire fondre la neige dans les rues, d'illuminer des sites de construction 24 heures par jour, de faire pousser de la nourriture dans le Nord (une des possibilités à la fois quand même). Quatre physiciens de l'Université de Colombie-Britannique, Roy Nodwell, Dave Comm, Steve Richards et Gary Albach, l'ont développée il y a deux ans. Cette ampoule fait partie d'une lampe qui inclut un système de refroidissement d'eau et un réflecteur. Son coût, \$60 000. Elle consomme 124 900 watts de plus qu'une ampoule domestique de 100 watts et 124 kilowatts de plus que les lampes industrielles conventionnelles. Aux objections des conservateurs d'énergie, les physiciens répondent que la chaleur générée par l'ampoule peut être employée à d'autres usages. Ces hommes de science ont quitté l'université depuis peu pour former leur propre compagnie privée.

DU JOGGING POUR PETITS COCHONS

Même s'il permet de brûler le surplus de gras, et même de faire perdre du poids, il semble que le jogging ne diminue en rien les risques de crise cardiaque, à tout le moins chez le cochon. C'est la conclusion à laquelle est parvenu un groupe de recherche de l'Université de la Californie après un an de recherches. Les chercheurs ont soumis un élevage de porcs du Yucatan à 40 kilomètres de jogging hebdomadaire dans des barillets pivotants. Ces petits cochons ont ainsi perdu jusqu'à 20 pour cent de leur poids mais ce régime n'a pas réduit le risque d'artères obstruées et conséquemment le risque de lésions cardiaques. C'est une conclusion tout à fait logique considérant que ces cochons étaient en terre inconnue et que pivoter de cette manière augmente le stress de tout cochon peu habitué au «sur-place».

UN DISQUE ÉCLAIR

Un nouveau disque stéréophonique a été récemment produit en Grande-Bretagne sans l'intermédiaire d'un ruban. Le premier disque du genre a été réalisé par un groupe du nom de «Warsaw Pakt»; l'enregistrement a débuté à minuit un vendredi et, à l'heure du thé, le dimanche suivant, le disque était en vente chez les disquaires.

L'ÈRE DES ROBOTS ENCORE LOIN

L'arrivée de robots qui peuvent passer la balayeuse, laver la vaisselle, garder le bébé, accueillir les visiteurs avec des mots d'esprit est prédite depuis longtemps par les écrivains de science-fiction. Selon Robert Steklasa du *Financial Post*, l'ère du robot-serviteur, malgré les découvertes en micro-électronique et en programmation, est encore loin. En fait, c'est «triste de le dire», les robots d'aujourd'hui sont stupides. Au mieux, un robot peut comprendre cent mots choisis avec soin (sans double sens) et ses sens du toucher, de la vue, de l'odorat sont à un stade de développement peu avancé. De plus, la plupart des robots contemporains ne peuvent marcher, encore moins parler de façon intelligente. Plusieurs robots sont toutefois en opération sur les lignes de production et, ne nécessitant ni logement, nourriture ou vêtement coûtent moins cher à l'usage que l'homme. On les retrouve surtout dans des milieux dangereux, dans des tâches répétitives.

en NOVEMBRE

Luc Chartrand nous entraînera à la recherche du fabuleux pays des Vikings en Amérique du nord, le Vinland

François Picard nous présentera de nouvelles recherches dans le domaine de l'énergie solaire

Pierre Labrie fera le point sur la lutte contre les maladies infectieuses qui, malgré tous les récents progrès de la médecine et de l'hygiène, constituent encore une menace bien réelle

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.

Télé-université L'Université chez vous

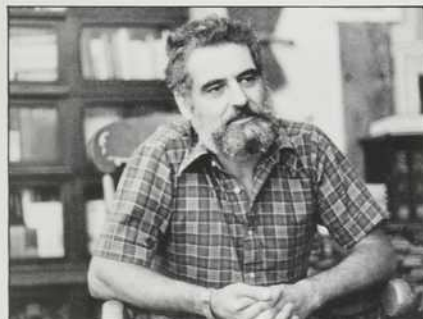


Michel Leblond, Beauport
Professeur d'éducation physique au cégep de Lévis-Lauzon

«Le cours donné par la Télé-université, c'est toi-même qui l'organise; c'est toi qui en es le seul maître.»

Louissette Martel Gagnon, Bernières
Mère de famille

«Ma crainte de suivre des cours universitaires s'est vite dissipée grâce à la formule pédagogique adaptée qui permet à l'étudiant adulte de la Télé-université de poursuivre le cours à son propre rythme.»



Robert Rinfret, St-Jean-Chrysostome
Conseiller en audio-visuel

«Comme je m'absente souvent de chez-moi, je n'ai pas toujours le temps d'étudier, j'ai donc tiré le plus grand avantage de travailler en cellule, d'échanger avec les autres étudiants des explications sur le contenu du cours. Il est temps que les Québécois apprennent ce que c'est que la Télé-université.»

La Télé-université, constituante de l'Université du Québec, spécialisée dans l'enseignement à distance offre à l'étudiant adulte de tout le Québec un programme de certificat en Connaissance de l'Homme et du Milieu (CHEM). Le certificat CHEM conçu spécialement pour faciliter l'apprentissage de l'adulte offre des conditions des plus avantageuses: aucun préalable n'est exigé, l'étudiant peut s'inscrire à n'importe quel moment de l'année; ce programme se fait à domicile avec un matériel adapté et l'aide d'animateurs régionaux.

Cours du programme de certificat CHEM

Art méconnu: la gestion
Publicité au Québec
Initiation à la coopération
Initiation à l'économie du Québec
Environnement: un bien
Collectif menacé
Action-environnement I
Action-environnement II
Action-environnement III
Français pour tous, français
Sur tout

Histoire du Québec d'aujourd'hui:
économie, pouvoirs, idéologie
Histoire du Québec d'aujourd'hui:
population, travail, nation
Le patrimoine québécois
L'informatique... c'est pas sorcier
L'individu: son affectivité,
sa sexualité
Affectivité, sexualité et
relations interpersonnelles

Je désire recevoir plus d'information sur les cours du programme

CHEM

NOM

ADRESSE

Code postal



Bureau du registraire
Télé-université
3465, rue Durocher
Montréal, Québec
H2X 2C6

Bureau du registraire
Télé-université
214, avenue du St-Sacrement
Québec, Québec
G1N 3X7

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