

810183

Volume 17, numéro 11

JUILLET 1979

\$1.75

QUÉBEC SCIENCE

ER
-69

5

Le tour écologique du Québec

**LE FOLKLORE, UNE SCIENCE À CONSTRUIRE
QUAND LE CERVEAU COUPE LA PAROLE • LE FAUX RAYON DE LA MORT
EN DÉRIVE SUR UN PÔLE**

Visiter un centre d'interprétation de la nature Quelle bonne idée!



Faciliter l'accès au milieu forestier, mieux faire comprendre l'interdépendance de l'homme et des ressources naturelles, amener l'individu à poser des gestes concrets de conservation, voilà les buts que poursuit le Service de l'éducation en conservation du ministère des Terres et Forêts, par ses centres d'interprétation de la nature.

Ouverts au public sept jours par semaine, les centres offrent gratuitement aux visiteurs différentes activités éducatives, culturelles et scientifiques. Des services typiques y sont offerts tels que: pavillon d'interprétation, exposition, sentiers d'observation, classes de nature, tournées guidées, stages, brochures, films, etc.

Venez faire connaissance avec **le monde merveilleux de la nature**

DUCHESNAY
à quelque 50km de Québec
près de Ste-Catherine
Chauveau
(418) 875-2711

LAC BERRY
route 111, à 37km d'Amos
via la route 45 et le chemin
reliant Villemontel au Lac Berry
(819) 732-5238

LES PALISSADES
route 170
près de St-Siméon
Charlevoix
(418) 638-2470

PARKE
route 289
près de St-Alexandre
de Kamouraska
(418) 495-2153

BAIE-DES-CHALEURS
à 15 km de New-Richmond
St-Edgar
Bonaventure
(418) 388-2807



Gouvernement du Québec
Ministère des Terres et Forêts
Service de l'éducation en conservation

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 de recherches en sciences naturelles et en génie Canada. La direction laisse aux auteurs l'entière responsabilité de leurs textes. Les titres, sous-titres, textes de présentation et rubriques sont dus à la rédaction. ISSN-0021-6127. Dépôt légal, Bibliothèque nationale du Québec, troisième trimestre 1979. 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 1979 — le magazine *Québec Science* — Université du Québec. Tous droits réservés pour tous pays. Sauf pour les citations dans une critique, il est interdit, sans la permission écrite de l'éditeur, le magazine *Québec Science*, de reproduire ou d'utiliser ce mensuel, ou une partie de ce mensuel, sous quelque forme que ce soit, par des moyens mécaniques, électroniques ou autres, connus présentement ou qui seraient inventés à l'avenir, y compris la xérogaphie, la photocopie et l'enregistrement, de même que les systèmes d'informatique.



COMITÉ DE SOUTIEN

Bell Canada
M. Claude St-Onge
vice-président

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 ltée

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

11

Le tour écologique du Québec
André Delisle

Le tourisme écologique?
Oui, mais pas n'importe où,
ni n'importe comment...

18



Le folklore, une science à construire
Jean-Pierre Chenart

L'établissement d'une science du folklore passe par l'inventaire et l'interprétation des faits de la vie populaire

26

Quand le cerveau coupe la parole

Georgette Goupil
Comment on réapprend à parler à ceux devenus aphasiques à la suite d'une lésion cérébrale

31

Le faux rayon de la mort
Jean-Pierre Rogel

Quand un pistolet à rumeurs invente un canon à protons

35

En dérive sur un pôle
Claude de Launière

La mission Lorex en dérive sur une banquise étudie l'énigme de l'origine de l'océan Arctique

4
Courrier

6
Faune
Des ZEC à surveiller

Physique
Kung-Fu au laboratoire

8
Environnement
Gros buveurs, s'abstenir

9
Entrevue avec Jean Bernard
Apprécier la différence

10
Énergie
Une Baie James en petits morceaux

43
Psychiatrie
Sortir des murs... ou les repousser

Entomologie
Les abeilles tueuses ne passeront pas

44
Technologie
Du fromage à la moderne

45
Cégeg
Une petite bière de trop

46
Ces chers ancêtres

47
Parutions récentes

49
En vrac

COURRIER...

UNE DOUCE SOUVENANCE

Québec Science de mars 1979 dans sa page couverture m'a donné douce souvenance. Cette chaise berceuse dans la neige...! Je ne sais pas où vous avez pris l'idée mais je dois vous dire ceci. En se posant, un jour, à Port Nouveau-Québec dans la Baie d'Ungava, une chaise berceuse comme celle-là faisait face à l'avion, marquant la fin de la piste. Nous avions commandé cette chaise et, n'étant pas là pour la recevoir, les Inuit, ne sachant pas à qui, la placèrent en bout de piste. C'est ainsi que nous apercevions la chaise à notre retour. Dans la neige, bien droite sans le coussin bien sûr, mais belle comme ça, dans cette belle neige.

J'étais heureuse de revoir cette scène de nos jours passés au Nouveau-Québec. Cela me rappelait un moment de nos sept ans et demi passés là-bas. L'article de Liliane Besner est intéressant. Je lis aussi tantôt le mot «Esquimau», tantôt «Inuit». Les Inuit de Povungnituk avec lesquels nous avons vécu trois ans, nous faisaient remarquer qu'Esquimau est un mot de la langue des «blancs» qui les désignaient ainsi. Pour eux, le vrai mot de leur langue est Inuk: l'homme (au singulier) et Inuit: les hommes (au pluriel). C'est une remarque que je tenais à souligner car ce n'est pas tous, je pense, qui savent la différence pour se l'avoir fait dire par l'Inuk lui-même.

Louissette Giroux Tschimber
Saint-Cyrille de Wendover

UN BRIN D'ARGUMENTATION PRO-NUCLÉAIRE

Permettez-vous à un plébéien (pour une fois) de vous soumettre un brin d'argumentation pro-nucléaire?

D'abord, j'aimerais bien qu'on en finisse avec cette ridicule demande de «sécurité absolue» (à laquelle même M. Rogel fait écho dans son article de mai 1979, page 27)! La demandez-vous, la «sécurité absolue» à vos automobiles, à vos avions, à vos autobus? Parlons plutôt, plus raisonnablement, de risque, et mieux, de risque comparé!

On me dit que l'énergie nucléaire est dangereuse... M. Rogel me cite huit accidents... depuis trente ans... quatre morts... Soit, comparé à l'élevage du ver à soie, c'est dangereux... Mais comparons donc le taux de mortalité-morbidité (due aux radiations) de l'inventaire nucléaire, à celui de l'invention-automobile, ou de l'invention-avion, ou, tout simplement, à la cigarette... Procédons plus logiquement: interdiction de l'automobile d'abord,

puis de la cigarette, puis des escaliers, puis de la pizza, puis...

Mais, plus souvent qu'autrement, on me dit que le nucléaire PEUT être dangereux! C'est la clé de voûte de toute l'argumentation anti-nucléaire: «Nous ne savons pas si le 202e ou le 207e mrem aura ou n'aura pas des effets différents, beaucoup plus nocifs que les autres» (ibidem, p. 22). Dois-je vous rappeler que le seuil tolérable admis après des recherches poussées est de 5 000 mrem? Qu'il arrive plusieurs fois par année à Montréal que les seuils «tolérables» d'anhydride sulfureux ou de monoxyde de carbone soient dépassés? Connaissez-vous bien les effets à long terme des gaz nocifs dans lesquels vous baignez, mes chers camarades montréalais? Que les radiations au seuil admis produisent quel-qu'effet néfaste que ce soit, voilà qui n'est PAS prouvé, au contraire. Que la cigarette produise des effets très néfastes sur le fumeur autant que sur son entourage, voilà qui est fort bien prouvé, et depuis belle lurette! Est-il pourtant interdit de fumer chez vous?...

Pour conclure positivement, je crois qu'il faut faire place à la science, et laisser le nucléaire s'améliorer, il n'en est, après tout, qu'à ses débuts, scientifiquement parlant, Einstein étant au nucléaire ce que Papin fut au moteur à vapeur. Comparons donc les réacteurs Babcock et Wilcox aux Ford 1930!

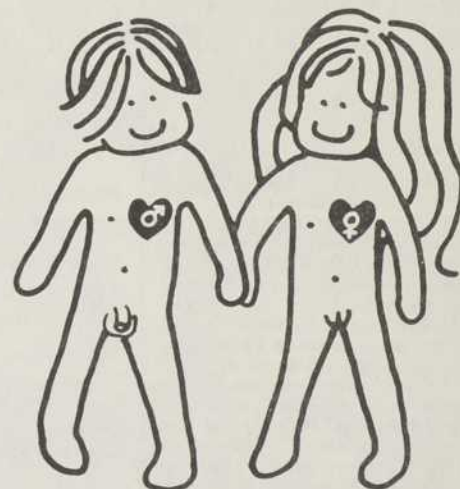
Le nucléaire a ses risques, acceptons-les comme nous acceptons ceux d'un Boeing 747 qui passe au-dessus de nos têtes pour atterrir à Dorval.

Ne mettons pas tous nos œufs dans le même panier: les recherches sur les énergies «douces» doivent s'intensifier, j'en suis, mais je vous en prie, au nom de la science, laissez aussi se poursuivre la recherche et le développement sur d'autres sentiers, aussi bien celui de la fission que de la fusion! Méfions-nous de la «mode» d'avoir peur du nucléaire, ou de ses manifestations. Rappelez-vous la peur qu'ont suscitée d'autres inventions, l'éternelle crainte de l'homme devant la nouveauté, devant l'inconnu, crainte qui est la grande ennemie de la science! L'homme n'est devenu homme que le

Symposium sur la sexualité de l'enfant

les 7, 8 et 9 septembre 1979

pour information
Symposium Enfance et sexualité
Département de sexologie
Université du Québec à Montréal
Case postale 8888, succursale "A"
Montréal, Québec
H3C 3P8
Téléphone: (514) 282-4679



Pré-programme

Secteur A
Développement sexuel de l'enfant "normal"

Secteur B
Difficultés, conflits, pathologies et thérapies de la sexualité et de l'érotisme de l'enfant

Secteur C
Expériences éducatives et pédagogiques sur la sexualité de l'enfant

Interprétation
- Français → Anglais

Coût d'inscription
Avant le 31 mai \$80.00
Après le 31 mai \$100.00



L'Année Internationale de l'Enfant 1979

jour où il a dominé sa peur du feu... Ce fut le début de la science... et du progrès humain.

Claude Doiron
Saint-Pie

LA PETITE HISTOIRE DE LA SCIENCE

Bravo pour votre nouvelle chronique *Ces chers ancêtres*. C'est vivant, c'est frais et c'est drôle. Celle de février, qui portait sur la fenêtre dans l'estomac de Saint-Martin, m'a bien fait rire pendant un bon quart d'heure. Toutes ces anecdotes nous font revivre une période héroïque de la science au Québec, du moins par ses petits côtés cocasses et amusants. Continuez ainsi.

M. Thibault
Québec

LA PÊCHE AUX MOULES

Le volume 17, numéro 2 de *Québec Science* que j'ai consulté m'a beaucoup plu. L'article sur la conchyliculture a attiré particulièrement mon attention, étant moi-même pêcheur de métier. Je me demande si vous ne pourriez pas m'indiquer l'endroit où m'adresser pour avoir plus de renseignements.

Jean Coulombe
Sept-Îles

Vous pourrez sûrement obtenir de plus amples renseignements en vous adressant aux chercheurs mêmes dont il était question dans cet article. M. Jean-Claude Leclerc est à l'École d'architecture, université Laval, Cité universitaire, Québec, G1K 7P4, tandis que M. Lucien Poirier est au ministère de l'Industrie et du Commerce, 2700, rue Einstein, Sainte-Foy, Québec. L'Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Service des pêches et de la mer, Pêcheries et Environnement Canada, Ottawa, K1A 0E6, pourraient aussi vous fournir des informations sur ce sujet.

ÉNERGIE: POUR DES SOLUTIONS À L'ÉCHELLE HUMAINE

C'est à un débat bien terne que nous a convié Radio-Québec à la suite de la diffusion du film de Jean Chabot, *La fiction nucléaire*. Il y avait pourtant là une occasion particulière, une tribune de premier plan, qu'il aurait fallu saisir pour insister sur les implications sociales et technologiques que signifie le refus du nucléaire.

Encore une fois, le débat a trébuché sur les aspects techniques. Bien sûr, ce qui s'est passé à Harrisburg était encore trop présent à l'esprit pour que l'on n'y fit pas référence. Mais c'était là, pour les écologistes notamment, un hameçon auquel il n'aurait pas fallu mordre. Car au-delà de l'accident, de la catastrophe évitée, même de justesse, on ne peut pas indéfiniment se limiter à dénoncer les dangers, les risques d'accidents et les conséquences du fonctionnement normal des centrales nucléaires. Ce n'est pas à ce niveau que doit se situer l'essentiel du débat. Celui-ci doit porter sur la croissance — et ses aspects idéologiques —, sur les technologies alternatives et sur les choix sociaux qui accompagneraient le renforcement d'une société productiviste ou son remplacement par une société plus conviviale. Il ne pourra y avoir de débat nucléaire si celui-ci se limite à ses seuls aspects écologiques. Ce faisant, il écarte une dimension fondamentale: dans l'histoire de l'humanité, l'utilisation de nouvelles sources d'énergie a toujours entraîné de profondes modifications sociales, économiques, culturelles et politiques.

S'il s'agit d'un débat de société, il faut aller aux questions essentielles: quelles sont les forces capables de construire une société échappant au capitalisme industriel? Quels sont les principes organisationnels d'une telle société? Quelles stratégies de transformation peuvent être retenues pour infléchir ou inhiber les modifications qui s'y produisent sous l'action des forces en présence? Ce n'est qu'après avoir posé ces questions que l'on peut aborder celles relatives à l'énergie, à ses modes de production, à l'efficacité de sa production et de son utilisation, à la quantité nécessaire à la satisfaction des besoins humains... Une société s'organise autour de ses réseaux de distribution de l'énergie. Plus précisément, ils sont déterminés par elle, tout comme ils la déterminent.

Or, il faut bien voir la tendance qu'ont prise notamment production et distribution de l'énergie. Et parler d'évolution socio-énergétique quantitative et qualitative. Quantitativement, l'homme est passé du «minimum énergétique vital» de 3 000 Kcal/jour à une consommation mondiale annuelle de l'ordre de 7×10^{16} Kcal (Ph. Lebreton)... Il faut bien parler d'explosion. Le mot n'est pas trop fort. Mais en même temps qu'il transformait et utilisait des quantités croissantes d'énergie, l'homme est passé d'une source énergétique renouvelable à court terme (le bois) à des sources énergétiques non renouvelables à l'échelle de la vie humaine (charbon, pétrole et gaz). Il est aussi passé de l'utilisation d'une source d'énergie primaire peu concentrée à des sources d'énergie de plus en plus concentrée (de 4 Kcal/gramme pour le bois à

12 Kcal/gramme pour les hydrocarbures), en abandonnant le vivant au profit du non-vivant, du travail musculaire humain et animal (94 pour cent de toute l'énergie utilisée avant 1850) au travail mécanique (moteurs à vapeur, à explosion et électriques) qui représentent 94 pour cent de toute l'énergie utilisée en 1960 et après.

En même temps qu'elles augmentent, la production et la consommation d'énergie connaissent des disparités considérables et une répartition profondément inégale... L'évolution qualitative est donc triple: du renouvelable au non renouvelable, du peu concentré au très concentré, de l'uniformité à la disparité. Parce qu'elles se répercuteront, comme elles se sont répercutées auparavant sur l'organisation sociale, il est essentiel de prendre ces variables en considération lorsque l'on veut discuter futur énergétique et choix sociaux. Une société nucléaire, ou qui privilégie toute forme de production concentrée d'énergie, doit se doter de réseaux complexes de distribution autour desquels gravitent les individus. C'est une société centralisée et centralisante, qui laisse peu ou pas d'initiative à l'individu aliéné aux centres de décision et de production. Par contre, une société qui refuse le nucléaire et développe des technologies alternatives, comme les technologies biologiques ou solaires non héliocentriques, peut se passer de ces monstres électronucléaires ou hydro-électriques (ne devraient-ils pas être mis dans le même sac?) et s'organiser autour de petits centres de production d'énergie.

C'est une société qui privilégie des solutions à l'échelle humaine, l'initiative individuelle ou de petits groupes. La décision se rapproche de la personne. Décentralisée, la société peut devenir autogestionnaire, en équilibre dynamique, non en autarcie, avec les autres communautés régionales. La première société est en faisceau: tout part ou revient au centre; la seconde est une société en réseau qui ne développe ni renforce le centre au détriment des régions. Leurs organisations économiques et sociales sont opposées. Mais comment passer de l'une à l'autre? Voilà bien la porte étroite. Car il s'agit ni plus ni moins, de transformer l'appareil productif et de développer la région comme niveau d'organisation économique et sociale optimale. «Small is beautiful»...

Jean-Pierre Regnault
Montréal

...COURRIER

FAUNE

DES ZEC À SURVEILLER

Par le passé, on considérait habituellement que les biologistes jouaient un rôle moins important que les gardes-pêche. Alors que ceux-ci sont montés au grade d'agents de conservation, les biologistes ont été mis sur la sellette avec la nouvelle philosophie prônée au sein du ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Ainsi, on ne s'occupe plus de gérer les activités sportives que sont la chasse et la pêche, mais on met plutôt l'accent sur la protection de la ressource. Ce changement de mentalité est apparu davantage évident depuis l'an dernier. En effet, la mise en place de l'Opération Gestion-Faune a permis aux biologistes du gouvernement, dont le nombre a doublé pour atteindre la centaine, de se faire valoir étant donné que plus de 44 000 kilomètres carrés de territoire étaient remis entre les mains des chasseurs et des pêcheurs «ordinaires». La disparition des clubs privés et l'extinction des droits exclusifs de chasse et de pêche, sauf pour les pourvoyeurs et les locataires de rivières à saumon, obligeaient donc les responsables gouvernementaux à mettre en place des structures capables de prendre en main la gestion de la ressource faunique.

La mise sur pied des ZEC et des ZAC a été fort critiquée par les anciens propriétaires des clubs privés qui ont tiré à coup de canon surtout sur les biologistes du ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche (MTCP). Ces derniers devaient «faire vite et bien» pour établir les quotas de pêche pour une première année. Ils travaillaient sur un territoire à vrai dire inconnu et sur lequel ils ne disposaient que très peu de données scientifiques. Même les gestionnaires de la soixantaine de ZEC, ces zones d'exploitation contrôlée de 260 à 520 kilomètres carrés (les zones d'aménagement et de conservation (ZAC), elles, regroupent des ZEC, des pourvoies et des réserves gouvernementales) étaient sceptiques. D'une part, les opposants à l'opération

«déclubbage» soutenaient que la libéralisation du territoire et une sur-exploitation entraîneraient la disparition de la ressource aquatique alors que les responsables de l'Opération Gestion-Faune soutenus par les études des biologistes essayaient de démontrer que la sous-exploitation qui caractérisait auparavant les clubs privés pouvait être convertie en une utilisation rationnelle de la ressource.

Les «scientifiques» de la faune ont surtout mis l'accent l'an dernier sur la nécessité d'améliorer les techniques d'inventaire de la ressource. Avant même que la saison de la pêche de 1978 ne soit terminée, 183 lacs (moins d'un pour cent) étaient «fermés» parce que les quotas établis au début de l'année étaient atteints. «C'est une pratique courante, explique un biologiste du MTCP, puisque cette politique est appliquée depuis plusieurs années aux réserves provinciales.» S'il est essentiel de connaître à l'avance le potentiel de chaque lac et rivière, les équi-

pes d'aménagistes, dont le nombre pourrait être augmenté aux dires de plusieurs observateurs, ont développé une méthode efficace. La technique de la «sauterelle» donne entre autres d'assez bons résultats: il s'agit de survoler une douzaine de lacs par jour en hélicoptère et d'y prélever des



échantillons. En calculant ensuite la profondeur moyenne et la superficie de l'étendue d'eau, il est facile de prévoir le potentiel de productivité.

Pour le responsable de l'Opération Gestion-Faune, le biologiste Clément Veilleux, «un bon contrôle des prises sur place permet de seconder les études scientifiques et ainsi de décider au moment opportun de réduire le nombre de prises quo-

tidiennes. Cette restriction de même que l'ouverture tardive de certains lacs que les utilisateurs acceptent de bon gré, seront plus fréquentes cette année.» Dans certaines régions, il ne sera pas surprenant de voir les quotas de prises passer de 20 à 15 captures par jour. De plus, on tentera cet été d'inciter les pêcheurs à se partager de façon plus uniforme le territoire afin de mieux répartir la pression de pêche. «Il est évident que les lacs les plus accessibles seront toujours les plus fréquentés, explique M. Jean Cinq-Mars du ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, mais il est possible d'intéresser les gens à se déplacer un peu plus loin, là où la pêche sera peut-être meilleure.» Si les biologistes perfectionnent peu à peu leurs méthodes de calcul des échantillons et conseillent les aménagistes dans leur travail de gestion de la ressource, cela ne veut pas dire pour autant qu'ils négligent la flore de ces régions, car l'habitat de l'espèce a une grande influence sur son développement et sa conservation. Dans ce sens-là, les feux de forêts sont aussi destructeurs que les braconniers.

André Lamoureux

PHYSIQUE

KUNG-FU AU LABORATOIRE

Un poing atteignant une vitesse de pointe de 10 à 14 mètres/seconde, capable d'exercer une force de plus de 3000 newtons; soit la possibilité d'administrer à l'adversaire une «super baffe» de 310 kilogrammes. Voilà quelques-uns des résultats d'une étude sur le karaté, méthode de combat japonaise, réalisée par M.S. Feld, R. McNair et S.R. Wilk, physiciens au Massachusetts Institute of Technology. Au-delà d'une série de chiffres impressionnants, une évidence se dégage des travaux des trois scientifiques: l'art du karaté, fruit d'une lente évolution des arts martiaux échelonnée sur plusieurs siècles, réussit à utiliser d'une façon pratiquement optimum l'énergie du corps humain pour exercer des forces physiques.

Les chercheurs s'intéressent premièrement à l'aspect cinématique de la technique. À l'aide de la photographie stroboscopique, ils décomposèrent les différents mouvements en intervalles très courts. Il suffisait alors d'évaluer sur la plaque photographique le déplacement entre deux images successives pour en déduire la vitesse. Constatation générale: le poing accélère toujours rapidement au début, ralentissant légèrement quand la main tourne, pour ensuite atteindre une vitesse maximale deux à cinq centimètres avant l'extension complète du bras. La décélération est alors fulgurante, le poing délivrant son «cadeau» hautement énergétique à l'adversaire. L'impact se déroule sur plusieurs millisecondes et produit plusieurs kilowatts de puissance. Un athlète bien en-

traîné dépense durant de brefs instants (en compétition) autant d'énergie; mais alors qu'il la produit à travers tout son corps, le karatéka, lui, la concentre dans son bras.

Un ordinateur a permis de reconstruire la trajectoire tridimensionnelle de mouvements courbes, plus complexes. Enfin, dans cette technique où tous les mouvements requièrent une exécution précise, tout semble contribuer à l'objectif de concentration d'énergie, minimisant les pertes de moments angulaires au minimum et maintenant la stabilité du corps.

Deuxième sujet d'étude, la fracturation de planches de bois ou de plaques de béton, phénomène impressionnant que pourtant le premier karatéka venu peut exécuter. Quelles forces sont impliquées?

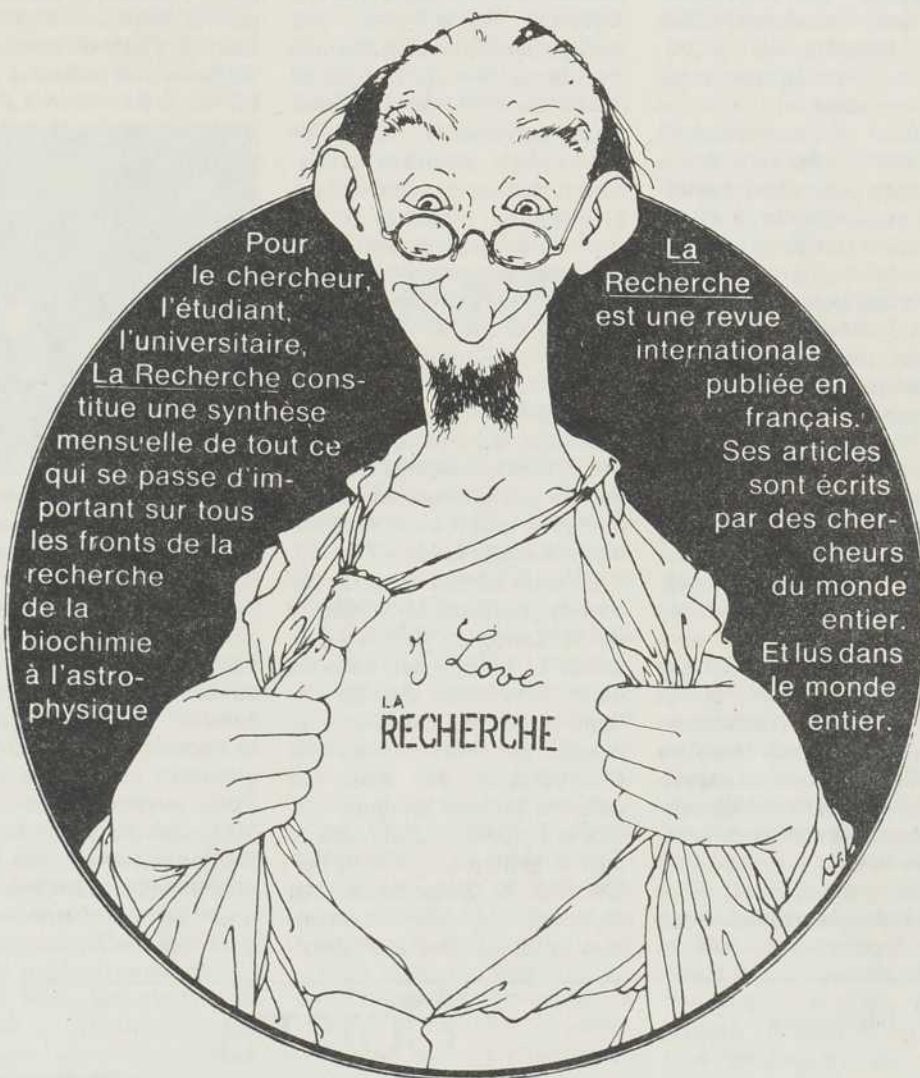
Quelles énergies nécessitent ces «exploits»? Comment la main résiste-t-elle au choc?

Qui dit physique, dit mathématique. L'équipe a donc fabriqué un modèle mathématique, simplifié, pour trouver réponses à ces questions. En tenant compte des propriétés élastiques et acoustiques du matériel, les équations font une révélation surprenante: briser du bois demande quatre fois plus d'énergie que pour le béton, il faut une force 4,6 fois plus grande que celle requise pour le bois. Résultat bizarre. Toutefois, tout s'explique quand l'on sait que l'énergie est le produit de la force par la déflexion; cette déflexion, nécessaire avant la brisure, est 16 fois plus grande pour le bois. De plus, le transfert d'énergie atteint 80 pour cent pour le bois, contre un maigre 20 pour cent pour le béton. La pauvre main absorbe la différence. En tenant compte de ce «rendement énergétique», de nouveaux calculs montrent qu'il faut seulement 30 pour cent plus d'énergie pour fracturer du béton que du bois.

En filmant l'impact du poing sur le bloc à une vitesse de 5 000 images/seconde, l'équipe a pu observer la déformation de la main. Le poing, au contact avec le matériel, subit une décélération atteignant un maximum de 3 500 à 4 000 mètres/seconde carrée, le tout se passant en moins de cinq millisecondes. Pourquoi les mains ne se fracassent-elles pas sous la force de l'impact? Probablement qu'une partie de la réponse réside dans la constitution des os dont le «modulus de rupture» vaut plus de 40 fois celui du béton. En fait, la main peut absorber des forces excédant 25 000 newtons. À partir de ces observations, les scientifiques ont adopté un modèle dynamique du poing, modèle développé pour étudier la réponse de la main aux instruments produisant des vibrations. On y considère la main comme une série de masses reliées par des amortisseurs et des ressorts. Le modèle ne semble pas s'appliquer parfaitement au karaté, les forces et accélérations étant excessives. L'équipe espère bien pouvoir l'améliorer.

Claude de Launière

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.

ENVIRONNEMENT

GROS BUVEURS, S'ABSTENIR

Les craintes des environnementalistes concernant la contamination de l'eau potable se vérifient de plus en plus. En 1974, un rapport de l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis (EPA) sonnait l'alarme sur la présence de composés organiques dans l'eau potable traitée des villes. À ce moment, on avait décelé environ 60 substances organiques dans des échantillons d'eau prélevés à New-Orléans. Aujourd'hui, grâce à l'amélioration des techniques de détection, on a réussi à isoler environ 700 composés divers, pesticides organochlorés, biphenyles polychlorés (BPC) et hydrocarbures aromatiques, présentant un certain danger pour la santé.

Les spécialistes de la pollution par les substances toxiques, réunis à Québec au début de mai à l'occasion de la conférence sur «Les contaminants de l'environnement», ont eu à réfléchir sur cette question à la suite de communications des chercheurs du ministère canadien de la Santé et du Bien-Être social. Ces derniers ont expérimenté des appareils très sensibles de dépistage dans l'analyse de l'eau potable des quelques municipalités de la région d'Ottawa. Quoiqu'à des concentrations très faibles,

plus d'une quarantaine d'hydrocarbures ont été dénombrés au cours d'échantillonnages effectués l'été dernier.

L'analyse d'extraits d'eau potable de la ville d'Ottawa, provenant de la rivière Outaouais, a aussi révélé des faits troublants. Bien qu'on n'ait pu déceler aucune trace de biphenyles polychlorés (BPC), les échantillons analysés contenaient quelques pesticides organochlorés suspects à des concentrations très basses. Si basses que les composés étaient restés inaperçus lors des analyses de la qualité de l'eau par des techniques conventionnelles. Au cours de l'hiver 1978, les tests de l'eau d'Ottawa effectués par des appareils très précis ont permis de trouver plus de 30 composés aromatiques, aussi à des concentrations assez faibles.

En plus de ces expériences très spécifiques, le ministère de la Santé et du Bien-Être social a mené une enquête dans l'ensemble du Canada dans le but de déterminer le niveau de contamination de l'eau potable des villes par certains métaux toxiques tels que le chrome, le cadmium, le cuivre, le plomb, le zinc, le calcium et le magnésium. Au Québec, ce programme a conduit au prélèvement d'échan-

tillons de l'eau potable distribuée à plus de 50 pour cent de la population. Les résultats des enquêtes ont permis d'évaluer l'ingestion des métaux toxiques, présents à l'état de traces, par la consommation quotidienne d'eau d'un adulte. La majorité des individus boivent en moyenne 1,3 litre d'eau du



robinet à chaque jour. À ce taux, une personne absorbe environ 46 microgrammes de cuivre, 14 microgrammes de zinc et moins d'un demi-microgramme de plomb et de chrome. Par contre, certains grands buveurs d'eau, ingurgitant quatre litres par jour, pourront «s'alourdir» de 4 000 microgrammes de cuivre, plus de 3 000 microgrammes de zinc, 300 microgrammes de plomb, dix microgrammes de chrome et deux microgrammes de cadmium. Il faut néanmoins souligner que ces doses quotiden-

nes, absorbées par l'eau de boisson, restent faibles par rapport au contenu en métaux toxiques de la diète d'un adulte: 20 000 microgrammes de zinc, environ 300 microgrammes de chrome, 80 microgrammes de cadmium, 100 microgrammes de plomb et 2 000 microgrammes de cuivre! Dans l'ensemble la contribution de l'eau potable ne représente donc que deux pour cent de celle des aliments.

Ces résultats soulèvent malgré tout quelques questions, les concentrations d'éléments toxiques relevées étant toutes très faibles. D'une part, les valeurs de concentrations obtenues sont à la limite de détection des appareils utilisés pour l'analyse. Plusieurs substances ont donc pu échapper à l'examen. De plus, souvent on a mesuré dans l'eau du robinet des contenus en métaux toxiques supérieurs à ceux enregistrés à la sortie de l'usine de traitement. À Québec et à Shawinigan par exemple, le cuivre dans l'eau du robinet est 20 fois plus abondant que dans l'eau traitée!

Qu'en est-il des risques pour la santé? L'homme, de l'avis du Dr A. Lafontaine, directeur de l'Institut d'hygiène et d'épidémiologie de Bruxelles en Belgique, est un intégrateur de nuisances. Plusieurs points de son organisme constituent des «appâts» qui attirent les éléments toxiques, des pièges où s'accumulent ces derniers. La communication du spécialiste

 Télé-université

Cours du programme de certificat

Un art méconnu: la gestion
La publicité au Québec
Initiation à la coopération
Initiation à l'économie
du Québec
L'environnement: un bien
collectif menacé
Action-environnement I
Action-environnement II
Action-environnement III
Français pour tous,
français pour 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

CHEM

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

CHEM

NOM

ADRESSE

Code postal



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

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

de l'hygiène du milieu pouvait susciter certaines inquiétudes quant aux effets de l'exposition chronique de l'être humain même à de faibles doses de polluants. Le Dr Lafontaine a, par exemple, mentionné les effets cumulatifs sur la santé de l'individu du cadmium et du mercure, auxquels viennent s'ajouter les polluants organiques.

Par contre, jusqu'à maintenant, les relations entre ces polluants à faibles doses et la santé des Québécois restent difficiles, sinon impossibles à

établir. Ainsi, l'exposé de M. Robert Pampalon, du service des études épidémiologiques au ministère des Affaires sociales, n'aidait aucunement à faire la lumière sur ce point. Dans une synthèse des incidences des contaminants de l'environnement québécois sur la santé, M. Pampalon rapportait des cas de contamination de l'eau potable par des métaux tels que le cuivre, le fluor, le mercure, le fer et le manganèse. Il ne pouvait toutefois démontrer un lien entre ces excès de polluants toxiques et

des problèmes de santé tels que le cancer. Peut-être faut-il attribuer cette impossibilité au manque de programmes systématiques de recherche dans ce domaine. Cette lacune a été maintes fois soulignée par le Dr Albert Nantel, directeur du Centre régional de toxicologie du Centre hospitalier de l'université Laval (CHUL), participant et membre de l'organisation de cette conférence d'Environnement Canada sur les contaminants dans l'environnement.

André Delisle

ENTREVUE AVEC JEAN BERNARD

APPRÉCIER LA DIFFÉRENCE

Titulaire de plusieurs distinctions, membre de plusieurs académies scientifiques, le professeur Jean Bernard a dirigé durant trois ans le célèbre Institut national de la santé et de la recherche médicale en France. Il est surtout connu comme hématologiste. «Hématologue est de meilleure langue», précisait-il gentiment, lors de son passage à Montréal il y a quelques mois. Jean Bernard soigne donc, depuis 1929, les malades atteints d'affections sanguines: adultes et enfants. Il enseigne également à l'Université de Paris VII, mais ce n'est qu'en 1963 qu'il a proposé d'instituer une nouvelle discipline sous le nom d'hématologie géographique.

Son travail apparaît comme l'exemple même de l'aventure scientifique et de l'interdisciplinarité avant la lettre. Enthousiaste, Jean Bernard remonte aux origines: «Nous avons noté que les caractères du sang dépendent largement du lieu où un homme vit, et plus encore peut-être du lieu où ses ancêtres ont vécu. À partir de cet instant, j'ai constaté lors de voyages en Inde, en Chine, au Sénégal et en Côte d'Ivoire que l'hématologie des livres de la faculté de Paris était valable presque exclusivement pour l'Europe occidentale et l'Amérique du Nord. D'où l'idée qu'il fallait faire la synthèse de ce genre d'informations.»

Et le professeur Bernard de parler des anomalies de l'hé-

moglobine, ce pigment qui assure la fonction des globules rouges, lesquels transportent l'oxygène dans nos tissus. «Puisque contrairement à ce que l'on a cru longtemps, dit-il, l'hémoglobine n'est pas unique mais diverse et variée, les caractères sanguins nous permettent par exemple, de reconstituer l'émigration des populations... Il existe des hémoglobines anormales dont les premières manifestations ont été décrites sur ce continent chez les enfants des esclaves noirs déportés d'Afrique et chez les enfants des émigrants venus de la Méditerranée. Mais la situation s'est compliquée dans la suite. Des cas de la maladie méditerranéenne, qui porte le beau nom de Thalassémie ou Thalacémie, ont été trouvés en Chine du Sud. On a d'abord fait jouer un rôle aux conquêtes d'Alexandre, mais le roi de Macédoine n'a pas été aussi loin. Après beaucoup d'hésitations, on pense maintenant que ce sont les Turcs, population d'origine mongole, qui ont apporté cette maladie de la Chine du Sud à la Méditerranée et non l'inverse.»

À l'occasion, les caractères sanguins apportent des informations aux sciences humaines, Jean Bernard donne un exemple: «Un caractère sanguin spécial, qui s'appelle ZIEGO, a été décrit chez les Indiens du Vénézuéla. Le même caractère devait se retrouver en Chine orientale, en Mongolie, en Sibérie, au détroit de Behring

et sur la côte californienne. Si bien que l'on a pu reconstituer le trajet qu'une tribu mongole avait accompli il y a bien longtemps. Et du coup, un argument était apporté à la théorie de l'anthropologue français Paul Rivet, qui proposait il y a 40 ans d'admettre l'hypothèse que les Indiens d'Amérique venaient de l'Asie.» Sur cette lancée, le professeur Bernard poursuit avec un autre exemple. «J'ai eu l'occasion, voici dix ans, de travailler au Cambodge, où existe une hémoglobine spéciale, l'hémoglobine E. Cette hémoglobine, on la trouve non seulement sur le territoire assez petit de l'État actuel du Cambodge mais dans une grande zone de l'Asie du Sud-Est. Eh bien, les hématologues étudiant le territoire de l'hémoglobine E et les archéologues reconnaissant le territoire de l'art khmer s'accordent à fixer les mêmes limites à l'empire Khmer disparu depuis le 13e siècle.» Voici donc un point de rencontre entre deux sciences différentes.

On comprend aussi, plus concrètement, l'importance de l'interrogatoire géographique. Il s'agit pour les hématologues de demander à la personne malade où elle était les semaines, les mois ou les années précédant la consultation, un peu à la manière de ces médecins des ports qui mettaient en quarantaine les voyageurs pour savoir s'ils n'apportaient pas le choléra ou la variole. À cela s'ajoute la notion très féconde

de pathologie moléculaire. Les maladies sont définies par des changements dans l'arrangement moléculaire qui forme nos cellules au lieu, comme on croyait depuis Laënnec et Morgani, d'être définies, purement et simplement, par des lésions anatomiques. C'est à partir de ces prémisses que les liens entre l'hématologie et la génétique deviennent évidents.

Les hématologues fournissent en quelque sorte des outils à la génétique. D'où l'appellation de «marqueurs génétiques» pour les caractères sanguins, les hémoglobines et les enzymes. Et quand, abordant un débat brûlant, on demande au professeur Bernard si un même groupe racial ou social présente des caractères sanguins identiques: «La réponse mérite d'être nuancée, dit-il. Les hématologues ont apporté des données très utiles à la révision du concept de race. Cette notion fut fondée longtemps sur des caractères morphologiques (couleur de la peau, forme du nez, consistance des cheveux). Désormais, avec nos recherches, cette notion est complètement remise en question. Les hématologues avancent des critères biochimiques avec la formule des molécules.» Rappelant que chaque homme est différent de tous les hommes, Jean Bernard ne résiste pas au plaisir de citer Albert Jacquard: «J'ai deux amis, l'un en Afrique et l'autre en France. Celui du Sénégal a l'air d'être d'une race différente de la mienne mais il a un groupe sanguin et des enzymes exactement les mêmes que les miens, contrairement à mon voisin de palier de Paris qui me ressemble. Lequel est le plus proche de moi? Il est probable que ce soit mon ami du Sénégal s'il fallait organiser une transfusion sanguine.»

Ainsi donc, généticiens-démographes et hématologues-géographes apportent de l'eau au moulin de ceux qui préconisent le métissage. L'explication est laborieuse mais le détour en vaut la peine. «En Afrique noire, pour une partie importante du continent comprise entre les tropiques, il existe des formes anormales de globules rouges appelées globules rouges falciformes. Trois situations sont possibles dans la

transmission des caractères: l'héritage des parents peut donner les deux hémoglobines normales et on les appelle AA; si les hémoglobines sont anormales, on les appelle SS; un troisième cas est envisageable, celui des hémoglobines AS. Les AA risquent de mourir de paludisme quand les SS risquent des anémies graves, tandis que les AS n'ont pas d'anémie grave. Le caractère S, si dangereux quand il est doublé, protège contre le paludisme lorsqu'il est affublé du caractère A.»

Leçon de morale ou leçon de science? Jean Bernard est catégorique. «Il ne faut pas mélanger les problèmes de morale, de métaphysique et de religion. Ce sont des problèmes fondamentaux mais ce ne sont pas des problèmes scientifi-

ques. Ce que nous avons apporté, c'est ceci: par l'étude des groupes sanguins, nous avons apporté la démonstration biologique de l'individualité de chaque être humain. C'est l'un des points de rencontre parce que les théologiens et les philosophes l'avaient dit depuis longtemps, mais sur des données morales. Nous savons qu'il existe à l'heure actuelle plus de 150 millions de combinaisons possibles connues dans le système des groupes sanguins. Non seulement chaque être humain est différent mais, en plus, depuis qu'il y a des hommes et tant qu'il y aura des hommes, il n'y en aura jamais deux pareils». Bel éloge de la différence!

Léo Kalinda

ÉNERGIE

UNE BAIE JAMES EN PETITS MORCEAUX

Il n'y a pas très longtemps, on pouvait rencontrer à proximité de n'importe quelle chute, si petite soit-elle, un moulin qui en récupérait l'énergie. Les scieries, les papeteries, les meuneries savaient utiliser l'énergie hydraulique pour leurs besoins. Plusieurs petits barrages hydro-électriques servaient aussi à alimenter ne serait-ce que les besoins d'un village ou d'une seule industrie. Avec l'ère de l'électricité à bon marché et des grands barrages, ces équipements hydrauliques locaux ont été peu à peu abandonnés au profit des seuls grands équipements permettant la centralisation de la production d'électricité.

Le contexte de la crise énergétique vient maintenant ressusciter l'intérêt de ces petites installations dont le rendement pourrait de nouveau s'avérer intéressant au cours des prochaines années. L'Hydro-Québec a donc été amenée à reconsidérer toute la question des petits barrages. Un programme d'inventaire est actuellement en cours pour déterminer le potentiel énergétique de ces milliers de petits barrages, ayant servi autrefois à la pro-

duction d'électricité. On est probablement encore loin de la remise en opération de telles installations, autant pour des raisons de priorités financières (tout va à la baie James) que de difficultés techniques. Les évaluations préalables devraient pourtant conduire à des résultats très prometteurs puisqu'on peut maintenant recourir à des machines hydrauliques de très grande efficacité pour la mise en valeur des faibles puissances.

Selon le répertoire des rivières du Québec, compilé par les ingénieurs de l'Hydro-Québec, la mise en valeur des centaines

de petites chutes par de nouveaux aménagements hydrauliques de même que la récupération des barrages existants à des fins énergétiques représentent un supplément énergétique exploitable de l'ordre de 10 000 mégawatts... presque une «Baie James» en petits morceaux! Pour le moment, les sites les plus importants sont envisagés comme, par exemple, les immenses bassins retenant l'eau dans la partie haute de la rivière Outaouais. La remise en opération de la multitude de petits barrages ne pourra se faire que beaucoup plus tard. À moins que des promoteurs autres que la compagnie d'État ne décident de réutiliser les installations existantes pour leurs propres besoins.

Chez nos voisins de la Nouvelle-Angleterre, quelques investisseurs entreprenants ont déjà commencé, de leur propre chef, le recyclage des petits barrages. Leur expérience a été rapportée dans la revue *Environnement* du mois de novembre 1978. Cette région montagneuse de lacs et de rivières s'apparente de près au paysage du Québec. Dans les six États de la Nouvelle-Angleterre, on a dénombré plus de 2 800 barrages. Cependant, seulement 200 d'entre eux produisent de l'électricité souvent en deça de leur capacité. Les ingénieurs américains, à la suite d'un inventaire complet de tous ces petits barrages, ont conclu que le potentiel hydro-électrique de la Nouvelle-Angleterre pouvait être triplé et satisfaire ainsi les besoins de plus d'un million de personnes.

Quelques projets très novateurs sont présentement envi-

sagés dans cette région. Le premier est parrainé par les autorités municipales de la ville de Springfield au Vermont. La rivière Black, qui traverse la ville, offre une dénivellation de 40 mètres sur environ deux kilomètres. Autrefois, les machineries des entreprises locales étaient actionnées par l'électricité produite à l'aide de barrages et de turbines appartenant à ces industries. Aujourd'hui, la ville voudrait remettre en état tous ces équipements abandonnés depuis une quarantaine d'années, construire des installations modernes supplémentaires et devenir ainsi son propre fournisseur d'électricité. Malgré les oppositions provenant de certains résidents refusant le coût élevé du projet, les autorités municipales croient pouvoir mettre le système en opération au milieu des années 80.

Ailleurs au New Hampshire, le propriétaire d'une usine de textiles a acheté récemment, au cours d'un encan, un barrage et une centrale hydro-électriques abandonnés depuis près de dix ans, pour la somme de \$52 000. Investissant quelque \$35 000 supplémentaires, l'homme d'affaires a procédé à la restauration des installations; la production d'électricité recommença trois mois plus tard! La production moyenne, d'environ 300 kilowatts, introduite sur le réseau local de distribution, sert maintenant à répondre aux besoins d'environ 90 résidences familiales.

D'autres projets du même type se développent rapidement en Nouvelle-Angleterre. Pour le moment, ils ont l'avantage de démontrer la faisabilité de la production d'électricité à petite échelle. À la suite de telles expériences, les relations avec les grosses compagnies d'électricité deviennent aussi de plus en plus faciles. Ces dernières acceptent maintenant de collaborer, ce qui élimine un grand nombre de difficultés légales pour l'acquisition des équipements désuets et pour la vente aux gros distributeurs des petites quantités d'électricité produites! Peut-être, l'Hydro-Québec se verra-t-il offrir de l'électricité sous peu?

André Delisle



LE TOUR ÉCOLOGIQUE DU QUÉBEC

Le tourisme écologique?
Oui, mais pas n'importe où,
ni n'importe comment...

par André Delisle

L'admiration des paysages n'est plus réservée aux visiteurs de musées, aux peintres ou aux amoureux des grandes espaces. La découverte des paysages, de leurs beautés et de leurs détails est devenue beaucoup plus accessible à tous. Dans les secteurs du tourisme et du plein-air, des enquêtes ont noté un accroissement sensible du nombre des adeptes, ainsi que de la fréquence de la participation. Le *Livre vert sur le loisir au Québec*, document publié depuis plusieurs mois par le Haut-Commissariat à la jeunesse, aux loisirs et aux sports, tirait cette constatation de l'analyse des données sur les activités de loisir des Québécois pour la période s'étendant de 1969 à 1972. Ces chiffres doivent néanmoins être interprétés avec prudence. Malgré la mode des activités de plein-air, la participation demeurerait relativement peu élevée, par rapport aux sports par exemple. Les activités les plus prisées restent le pique-nique, la marche à pied, la promenade à bicyclette, la chasse et la pêche.

Pourtant, le besoin de contact avec la nature, ou le droit fondamental à ce contact, est loin d'être satisfait pour un grand nombre. Le livre vert du ministre Charron était explicite sur cette question. Les «motards de nature», ces motoneigistes de la saison d'hiver ou ces conducteurs du véhicule d'été tout-terrain, ne font souvent que transposer des comportements destructeurs de citadins dans des régions éloignées. De plus, la dégradation graduelle et rapide des espaces situés à proximité des grands centres urbains crée une rareté de nature, puisque le problème du transport est insurmontable pour plusieurs résidents des villes. Combinés à l'insuffisance des zones vertes protégées à l'intérieur des agglomérations urbaines, ces lacunes posent de façon cruciale la question des possibilités de loisirs ou de tourisme écologiques sur le territoire québécois.

Pas surprenant qu'on ait retenu, au rang des objectifs prioritaires de développement du loisir au Québec, l'absolue nécessité de redonner aux Québécois les moyens et les occasions de satisfaire leurs besoins de contacts avec la nature ou tout simplement d'y prendre goût. Parmi les activités susceptibles d'y contribuer, le désir de la connaissance de la nature par l'observation et l'interprétation au moyen des diverses sciences naturelles occupe une place importante. Les possibilités dans ce domaine reposent essentiellement sur l'existence d'espaces naturels, aménagés ou non, ainsi que sur la disponibilité de services accessibles à la majorité de la population, à l'intérieur des villes ou des campagnes québécoises. À l'invitation des auteurs du livre du Haut-Commissariat à la jeunesse, aux loisirs et aux sports, il faut sortir du monde merveilleux des dépliants touristiques et partir à la découverte du territoire. Mais pas n'importe quelle découverte. Et pas à n'importe quel prix!

LA LECTURE DU PAYSAGE

L'ère de la vitesse a créé l'ère des loisirs. Et c'est cette même vitesse qui souvent empêche de voir les merveilles de l'environnement quotidien ou visité occasionnellement. Initiateur de plusieurs naturalistes québécois, le père Dollard Sénécal a souligné à maintes reprises ce phénomène dans ses écrits aux Éditions des Jeunes Naturalistes. Selon ce dernier, les citadins se sont habitués à marcher sur un sol d'asphalte et de ciment. La voiture a gâté davantage la situation par ses déplacements à grande vitesse: «Nous n'avons plus le temps de nous arrêter à regarder; nous foulons au pied des choses extraordinaires; nous passons, indifférents, au milieu d'une nature extrêmement riche de mystères et de beautés.»

Pourtant l'observation de la nature, de ses paysages, de ses secrets est une chose facile et à la portée de tous. Il suffit d'ouvrir les yeux, d'examiner... De plus en plus, on peut recourir aux services de spécialistes pour faciliter ce processus d'éducation par le voyage. Le voyageur qui veut vivre une relation d'échange avec le milieu étranger dans lequel il s'insère peut maintenant bénéficier de toute une gamme de services; des centres écologiques, des sentiers de nature et des interprètes sont disponibles dans presque tous les coins du Québec. Il est devenu possible de faire du «tourisme écologique», de découvrir le pays à travers les lunettes de l'amateur d'écologie!

Grâce au secours de ces nouveaux guides que sont les «interprètes de la nature», le touriste peut comprendre davantage et s'émerveiller de phénomènes naturels qui lui seraient probablement restés inconnus autrement. Les paysages, des gigantesques démonstrations des puissances naturelles aux plus



Selon les données du ministère des Terres et Forêts, environ 70 000 personnes sont directement touchées par les cinq centres du ministère en une année.

infimes parcelles d'un habitat sauvage, sont de véritables livres ouverts, livres qu'il faut réapprendre à décoder pour y retracer l'histoire du passé et les mouvements du présent. Les événements géologiques, les occupations successives par divers organismes vivants et les façonnements dus à la présence humaine y sont inscrits avec une précision étonnante.

GUIDES DU TOURISME ÉCOLOGIQUE

Mais qui sont ces guides qui ouvrent la voie à la découverte de la nature et des paysages? Il faut fouiller dans les annales des Jeunes Naturalistes ou dans les publications de l'Association forestière du Québec pour trouver les premières mentions de cette notion assez récente qu'est l'interprétation de la nature. En 1974, le Père Dollard Sénécal tentait de définir cette expression nouvelle; pour ce dernier, l'interprétation est une traduction du langage de la nature. À l'observateur initié, la nature par ses paysages ou ses écosystèmes fournit tous les éléments d'un langage sous forme d'indices et de signes très discrets. Ce langage reste néanmoins mystérieux, particulièrement pour un visiteur peu familier à la complexité des processus biologiques. Certaines connaissances en écologie et en sciences naturelles sont nécessaires pour pouvoir traduire en termes compréhensibles à tous ce langage de la nature. Cette traduction constitue l'objectif essentiel de l'interprétation.

Le naturaliste-interprète reçoit par conséquent une formation de façon à amener le visiteur à observer avec tous ses sens pour comprendre la signification et la valeur de ce qui l'entoure. Jean-Paul Thibault, biologiste, écrivait dans la revue *Forêt Conservation* (mars 1976) qu'en interprétation, «quelques indices peuvent constituer le point de départ d'une histoire

fascinante: la croissance d'un arbre, ses blessures, ses maladies, sa maturation, son adaptation au climat, les insectes, les oiseaux et les mammifères qu'il abrite». Interpréter, c'est aussi savoir raconter l'histoire écologique de milieux peu connus comme les marécages ou les tourbières. C'est faire vivre les aventures des êtres vivants par le contact direct avec les manifestations de leurs activités. À la façon de l'interprète d'une œuvre musicale, l'interprète de la nature doit s'inspirer des ressources du milieu pour rendre des individus sensibles aux phénomènes naturels que ce soit dans le cadre de la récréation en plein air ou des vacances en voyage.

Au Québec, les expériences d'interprétation de la nature ont surtout pris corps dans le cadre des efforts de conservation de la forêt. C'est donc surtout grâce à des organismes voués à la protection du milieu forestier, les plus importants étant sans doute l'Association forestière québécoise (Clubs 4-H) et le ministère des Terres et Forêts du Québec, que les centres écologiques, les sentiers de nature et les services d'interprétation se sont rapidement développés sur le territoire québécois. Ces organismes ont aussi dû former leurs interprètes pour répondre à la demande croissante de la population mobile des voyageurs, des campeurs et des adeptes du plein-air.

DE LA NATURE AU PATRIMOINE

Récemment toutefois, le champ de l'interprétation s'est considérablement élargi, sous l'impulsion d'organismes tels que Parcs Canada et le ministère québécois des Affaires culturelles. On pouvait rencontrer au dernier congrès annuel de l'Association québécoise d'interprétation du patrimoine (AQIP), congrès tenu au milieu d'avril dans la région de Sherbrooke, tout autant des biologistes ou des naturalistes, héritiers de Marie-Victorin, que des historiens et des aménagistes intéressés à la conservation des monuments ou des lieux historiques. L'interprétation de la nature, devenue l'interprétation du patrimoine à la suite de ce souffle de rajeunissement, trouve maintenant sa place à la fois dans les différents parcs nationaux ou provinciaux et dans les sites historiques.

Gérée par le ministère québécois des Affaires culturelles, la Loi sur les biens culturels annonçait déjà cette tendance, puisqu'elle définissait comme sites dignes de protection, les arrondissements historiques et les arrondissements naturels. La définition d'arrondissement naturel, contenue dans ce texte législatif, élargit considérablement la notion conventionnelle de paysage naturel en désignant comme tel «un territoire, une municipalité ou une partie de municipalité, (...) à cause de l'intérêt esthétique, légendaire ou pittoresque que présente son harmonie

naturelle». L'arrondissement naturel de Percé, en Gaspésie, est le premier exemple d'un paysage où cohabitent les merveilles de la nature et les œuvres humaines.

Les paysages, susceptibles d'être interprétés, sont par conséquent plus variés que jamais. Le patrimoine que l'on veut faire parler par les efforts d'interprétation recouvre beaucoup plus que la nature sauvage des débuts. On peut s'inspirer des documents du cours «Le patrimoine québécois», cours inscrit au programme de la Télé-université (Université du Québec), pour décrire les réalités constituant la richesse patrimoniale. Dans le cas du patrimoine naturel, «on s'intéresse de façon particulière aux paysages essentiellement sauvages ou peu modifiés par l'homme, aux écosystèmes inhabités, ainsi qu'aux phénomènes unidimensionnels (exceptionnels)». Bien sûr, les attractions régionales varieront selon les composantes du paysage que l'on présentera. Ici, on s'intéressera à des reliefs accentués, falaises de Charlevoix, fjords du Saguenay ou montagnes de la Gaspésie. Ailleurs, l'attention sera attirée par des écosystèmes significatifs, peuplements forestiers de la vallée de la rivière Jacques-Cartier ou lacs de glaciation des Laurentides. Là, des sites pittoresques ou uniques seront soulignés, le sanctuaire des Fous de Bassan à l'île Bonaventure ou les curiosités géologiques des Îles de Mingan.

Il ne faudrait pas oublier les biens patrimoniaux dans le domaine culturel. On parle alors de «paysages humanisés» ou d'une nature transformée par l'activité humaine. L'environnement, milieu naturel désormais riche de traditions et d'histoire, définit alors la spécificité régionale. Les richesses désignées ici, transmises

de génération en génération, sont les témoins de modes de vie. Ces témoins réfèrent à la fois à des coutumes ancestrales, à des techniques artisanales et même à des répertoires de musique, de chansons, de contes ou de légendes. Tout ce passé immatériel et symbolique a laissé dans le milieu ses marques très matérielles. Biens mobiliers, d'une part, des meubles, des outils, des armes, des véhicules, des costumes, des jouets, des ustensiles. D'autre part, le milieu physique a aussi été profondément façonné par les œuvres d'aménagement et de construction de nos ancêtres. On parle alors d'un cadre bâti selon un patron soumis aux besoins de regroupement des villageois, et de défrichage pour l'agriculture. Cadre qui s'est enrichi d'une grande diversité de bâtiments et de travaux de génie; cadre sur lequel s'est tissé un réseau complexe de communications et de transports. On peut maintenant découvrir nos racines à travers des fortifications urbaines, des villages historiques, des résidences ancestrales ou plus simplement des pièces d'ameublement d'une cuisine d'autrefois et l'outillage d'une forge traditionnelle. La reconstitution du système de défense de la ville de Québec (Parc de l'Artillerie, Fortifications), la reconstruction d'une ferme artisanale sur les berges de la rivière Saint-François dans l'Estrie (Parc des Voltigeurs), ou la découverte des techniques anciennes de navigation à voile sur un navire accosté dans le bassin Louise (Parc Cartier-Brébeuf), illustrent bien les possibilités offertes aux visiteurs à la recherche de leur passé.

LA DIVERSITÉ PAR LE NOMBRE

Comment alors voyager au Québec et surtout où aller pour pouvoir pénétrer et connaître son patrimoine? Aucun inventaire systématique des ressources québécoises d'initiation à l'écologie, accessibles au touriste et au voyageur, n'a été réalisé jusqu'ici. Les seules données sur ce sujet ont été recueillies par l'Association québécoise d'interprétation du patrimoine; les listes sommaires compilées par cet organisme sont néanmoins suffisantes pour inspirer quelques jalons d'un «écotour» du Québec.

L'organisation du tourisme écologique reste une préoccupation presque exclusivement gouvernementale. À part quelques initiatives strictement privées, les quelques centres écologiques organisés appartiennent à des ministères gouvernementaux ou dépendent des subventions de ces derniers. Des quelque vingt centres d'interprétation dénombrés, les plus importants sont, sans contredit, les cinq centres d'interprétation de la nature du ministère québécois des Terres et Forêts. Sous la direction du Service de l'éducation en conservation du milieu



Jean Sylvain - Service de l'éducation en conservation - MTF



Parmi les activités des centres d'interprétation, on amène le visiteur à observer avec tous ses sens pour comprendre la signification et la valeur de ce qui l'entoure. Ainsi on touche la neige pour en sentir la consistance et le froid; on foule le sable avec ses pieds, ou bien on compare différents échantillons de terre pour se rendre compte combien celle-ci peut être différente d'un endroit à un autre.



Jean Sylvain - Service de l'éducation en conservation - MTF

Habités que nous sommes à la vie urbaine, entourés de béton et d'asphalte, on ne sait plus, lorsque l'on se retrouve dans la nature, décoder les phénomènes naturels qui nous entourent. Dans les centres d'interprétation de la nature, avec les naturalistes-guides on apprend à voir la vie que peut receler la plus infime parcelle d'un habitat sauvage.

forestier, ces centres donnent la priorité aux programmes d'interprétation de la nature. Dans ces centres, on retrouve les facilités et les services nécessaires à la réalisation de programmes de vulgarisation des sciences naturelles et de conservation de la nature. Des sentiers aux noms aussi variés que «Le Fourchu, l'Aigle, le Sabot», ou encore «Le Calypso, le Rocher, le Marais» s'ajoutent à un pavillon d'exposition où l'on peut retrouver des explications sur les phénomènes naturels spécifiques au site. Le Service canadien de la faune (Environnement Canada) et quelques universités entretiennent aussi des centres écologiques ouverts au public au cours de l'été. Si l'on ajoute à ces initiatives publiques les centres privés, relevant de compagnies forestières ou de corporations municipales, on peut dire que l'ensemble du territoire québécois est doté d'un réseau, jeune mais dynamique, de centres écologiques.

ÉCO-TOUR DU QUÉBEC

À la lecture d'un inventaire, si sommaire soit-il, on peut se rendre compte que toutes les régions du Québec ne sont pas également pourvues en ressources pour la visite ou le voyage orientés vers l'écologie. ainsi, certaines régions déjà très fréquentées par le tourisme sont assez bien équipées à ce chapitre. On rejoint les gens là où ils sont... Par contre, les possibilités restent très réduites dans d'autres secteurs, parfois très peuplés. Pourquoi ne pas entreprendre, à la façon d'écologistes curieux, notre propre tour du Québec? Sur le pouce, à pied, à vélo ou en moto, voyons ce qu'un «éco-tour» du Québec nous réserve en surprises!

... Québec et ses environs

Aux abords immédiats de Québec, notre point de départ, en passant du côté de Portneuf, il faut arrêter au seul centre écologique ouvert à l'année, hiver comme été: le centre d'interprétation de la nature de Duchesnay. Ce centre du ministère des Terres et Forêts le plus ancien et probablement le mieux équipé, situé sur les rives du lac Saint-Joseph à environ 50 kilomètres de la ville, offre toutes les possibilités de se familiariser avec la faune, la flore et la biogéographie de la région. Par la suite, un arrêt sera peut-être nécessaire dans le petit parc de Portneuf pour une randonnée de nature. Plus tard, le Parc des Laurentides, au nord de Québec, sera le lieu d'une ou deux excursions dans des sentiers aménagés et balisés de panneaux explicatifs dans la très belle vallée de la rivière Jacques-Cartier ou dans les environs de la Mare-du-Sault. Il ne faudrait pas oublier de visiter le centre des Chutes de la rivière Noire, aménagé par l'université Laval dans la forêt Montmorency. Là, des guides sauront mettre en valeur les curiosités de la faune et de la flore de cette station forestière conservée à des fins expérimentales. Par la suite, pourquoi ne pas quitter ce parc provincial, le plus ancien du Québec, en empruntant à pied ou en canot le «sentier des Jésuites», le long de la rivière Métabetchouane?

... Saguenay-Lac Saint-Jean

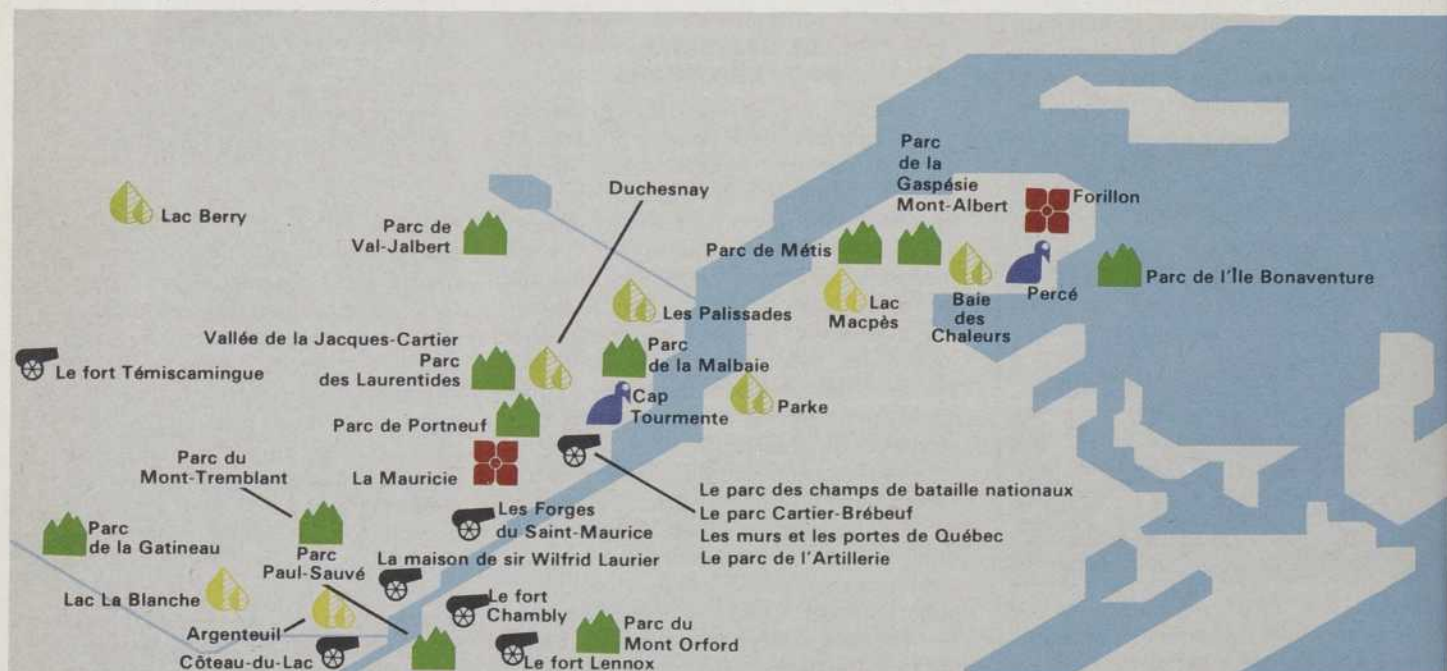
La découverte de la région du Saguenay et du lac Saint-Jean ne pourra sûrement pas se faire par le biais de l'éducation écologique. À part quelques kilomètres de sentiers de nature dans le parc Val-Jalbert, les ressources se font rares. Heureusement, l'Association forestière québécoise a prévu des services d'interprètes à son centre forestier du lac Brochet, à proximité de Chicoutimi dans le Saguenay. Aussi bien, reprendre la route vers une région mieux pourvue, celle de Charlevoix.

... les falaises de Charlevoix

Ici, c'est l'embarras du choix! Presque tous les coins de Charlevoix offrent leurs attraits écologiques... À partir du Centre d'histoire naturelle de Cap Tourmente, aire des milliers de visiteurs s'adonnant annuellement à l'observation des oies blanches en période de migration, jusqu'aux Palissades de Saint-Siméon, où l'escalade des parois est une activité parmi d'autres, les occasions de s'initier aux merveilles de la nature sont nombreuses. D'abord à la sortie de Baie Saint-Paul, le camping «Le Genévrier» offre à certains moments un programme d'animation relié aux sciences naturelles. Plus loin, sur demande au bureau local du tourisme, il est possible d'obtenir un guide, interprète de la découverte de la magnifique vallée de la rivière Malbaie. Enfin, après avoir séjourné au Centre d'interprétation de la nature du ministère des Terres et Forêts, aux Palissades de Saint-Siméon, on peut s'offrir une visite au centre écologique de Port-au-Saumon, centre privé offrant une gamme très large de services aux visiteurs intéressés à l'écologie.

... la Côte-Nord

Fin Charlevoix, en route pour la Côte-Nord. Vu la rareté des occasions, aussi bien s'arrêter à la base de plein-air de Sault-au-Mouton, «le Nord du Nord» pour y marcher les quelques sentiers écologiques ouverts



Centres d'histoire naturelle du Service canadien de la faune d'Environnement Canada

Parcs historiques de Parcs Canada

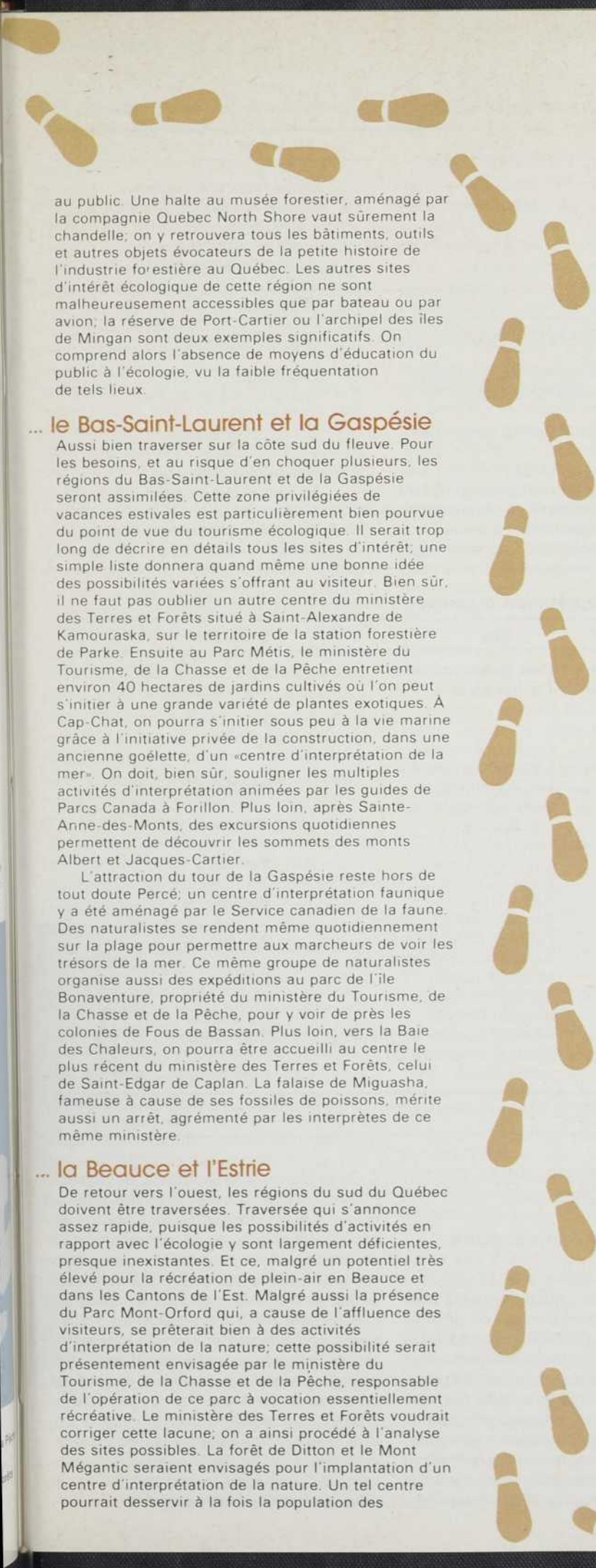
Parcs naturels de Parcs Canada



Parcs provinciaux du ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche

Centres d'interprétation de la nature du ministère des Terres et Forêts

Les projets de Centres d'interprétation de la nature du MTF



au public. Une halte au musée forestier, aménagé par la compagnie Quebec North Shore vaut sûrement la chandelle; on y retrouvera tous les bâtiments, outils et autres objets évocateurs de la petite histoire de l'industrie forestière au Québec. Les autres sites d'intérêt écologique de cette région ne sont malheureusement accessibles que par bateau ou par avion; la réserve de Port-Cartier ou l'archipel des îles de Mingan sont deux exemples significatifs. On comprend alors l'absence de moyens d'éducation du public à l'écologie, vu la faible fréquentation de tels lieux.

... le Bas-Saint-Laurent et la Gaspésie

Aussi bien traverser sur la côte sud du fleuve. Pour les besoins, et au risque d'en choquer plusieurs, les régions du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie seront assimilées. Cette zone privilégiée de vacances estivales est particulièrement bien pourvue du point de vue du tourisme écologique. Il serait trop long de décrire en détails tous les sites d'intérêt; une simple liste donnera quand même une bonne idée des possibilités variées s'offrant au visiteur. Bien sûr, il ne faut pas oublier un autre centre du ministère des Terres et Forêts situé à Saint-Alexandre de Kamouraska, sur le territoire de la station forestière de Parke. Ensuite au Parc Métiis, le ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche entretient environ 40 hectares de jardins cultivés où l'on peut s'initier à une grande variété de plantes exotiques. A Cap-Chat, on pourra s'initier sous peu à la vie marine grâce à l'initiative privée de la construction, dans une ancienne goélette, d'un «centre d'interprétation de la mer». On doit, bien sûr, souligner les multiples activités d'interprétation animées par les guides de Parcs Canada à Forillon. Plus loin, après Sainte-Anne-des-Monts, des excursions quotidiennes permettent de découvrir les sommets des monts Albert et Jacques-Cartier.

L'attraction du tour de la Gaspésie reste hors de tout doute Percé; un centre d'interprétation faunique y a été aménagé par le Service canadien de la faune. Des naturalistes se rendent même quotidiennement sur la plage pour permettre aux marcheurs de voir les trésors de la mer. Ce même groupe de naturalistes organise aussi des expéditions au parc de l'île Bonaventure, propriété du ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, pour y voir de près les colonies de Fous de Bassan. Plus loin, vers la Baie des Chaleurs, on pourra être accueilli au centre le plus récent du ministère des Terres et Forêts, celui de Saint-Edgar de Caplan. La falaise de Miguasha, fameuse à cause de ses fossiles de poissons, mérite aussi un arrêt, agrémenté par les interprètes de ce même ministère.

... la Beauce et l'Estrie

De retour vers l'ouest, les régions du sud du Québec doivent être traversées. Traversée qui s'annonce assez rapide, puisque les possibilités d'activités en rapport avec l'écologie y sont largement déficientes, presque inexistantes. Et ce, malgré un potentiel très élevé pour la récréation de plein-air en Beauce et dans les Cantons de l'Est. Malgré aussi la présence du Parc Mont-Orford qui, à cause de l'affluence des visiteurs, se prêterait bien à des activités d'interprétation de la nature; cette possibilité serait présentement envisagée par le ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, responsable de l'opération de ce parc à vocation essentiellement récréative. Le ministère des Terres et Forêts voudrait corriger cette lacune; on a ainsi procédé à l'analyse des sites possibles. La forêt de Ditton et le Mont Mégantic seraient envisagés pour l'implantation d'un centre d'interprétation de la nature. Un tel centre pourrait desservir à la fois la population des

agglomérations des Cantons de l'Est et les Beaucerons résidant à proximité. Hormis ces projets, il faut mentionner quelques centres privés, par exemple celui du lac Boivin à Granby et celui de Saint-Pie de Guire près de Drummondville. Certaines bases de plein-air, par exemple celle du Lac Mégantic, offrent aussi des sentiers de randonnée pédestre. Tout près des frontières américaines, on peut aussi visiter un centre de plein-air au bord du Lac-aux-Cygnets, à Armstrong dans la Beauce; un centre d'interprétation y est ouvert occasionnellement pour les promeneurs de fin de semaine. On peut aussi avoir accès à une forêt de démonstration sise sur les concessions de la compagnie forestière Domtar. À part ces projets et quelques expériences, ceci complète l'exploration du sud du Québec.

... les Laurentides et l'Outaouais

Reconnues par l'affluence des visiteurs et des villégiateurs au cours de la saison estivale, les régions des Laurentides au nord de Montréal et de la vallée de l'Outaouais ne jouissent pas d'équipements suffisants pour satisfaire les besoins du tourisme écologique. À tel point que le ministère des Terres et Forêts y aménage présentement deux centres écologiques, l'un au lac La Blanche, près de Hull, l'autre à Argenteuil à l'ouest de Montréal. On peut pratiquer certaines activités d'observation de la nature dans le cadre de programmes organisés par des interprètes au Parc provincial du Mont-Tremblant ou dans le Parc de la Gatineau. De plus, quelques groupes privés peuvent accueillir des visiteurs dans des petits centres de nature tels que le centre «Les Bois Mêlés» à Notre-Dame de la Paix, celui de la Commission scolaire de Arundel ou la station forestière de la Compagnie Internationale de Papier à Harrington.

... l'Abitibi

Si l'on peut se permettre une «pointe» au nord, il faudra passer par la très vaste Réserve de la Vérendrye, même si aucun programme d'interprétation n'y est mis sur pied. Près d'Amos, on aura alors accès à un autre Centre d'interprétation de la nature aménagé et dirigé par le ministère des Terres et Forêts. Le centre du Lac Berry s'intéresse spécifiquement à la vie animale et végétale de la forêt abitibienne. Forêt que l'on pourra connaître davantage en visitant le Centre forestier du lac Johannes appartenant à l'Association forestière québécoise. Plus à l'ouest, aux frontières de l'Ontario, il est aussi possible de bénéficier d'explications d'interprètes de l'histoire de la traite des fourrures, au Fort Témiscamingue, opéré par Parcs Canada près de Ville-Marie. Voilà pour l'Abitibi.

... enfin la Mauricie

Il faut terminer ce tour en beauté. La vallée de rivière Saint-Maurice s'y prête à merveille! Le parc de la Mauricie, deuxième site naturel appartenant à Parcs Canada au Québec, améliore à chaque année ses services destinés aux adeptes de la nature; un centre d'interprétation des sentiers de nature et un programme saisonnier d'interprétation sont ouverts aux visiteurs au cours de l'été. La région semble particulièrement prêter à l'animation écologique que l'on retrouve occasionnellement sur certains campings, par exemple le camping municipal de La Tuque et la base de plein-air de Mékinac. La Compagnie Internationale de Papier y a aussi aménagé un centre écologique au lac Lafrance près de La Tuque. Plus au sud, on pourra marcher dans un sentier écologique «Sous les pins» tracé et débarrassé par les animateurs du service Information nature de la Mauricie, dont les locaux sont situés sur les terrains de l'Université du Québec à Trois-Rivières. Les fervents de l'histoire auront, bien sûr, pris soin d'arrêter au passage pour «suivre le guide» de Parcs Canada dans les vieilles forges du Saint-Maurice.

En plus des centres, il faut aussi parler des services offerts dans la plupart des parcs nationaux et provinciaux. L'accueil, la visite avec moniteur et la randonnée en sentiers de nature sont au nombre des activités inscrites aux programmes d'animation de ces divers parcs. Le ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche a prévu dans la plupart des parcs sous sa juridiction des services estivaux d'interprètes et pour ce, a aménagé les sentiers appropriés ou prévu les sites propices. Ces programmes d'activités écologiques varient considérablement d'une année à l'autre, étant soumis aux aléas de budgets plus qu'incertains. Pour sa part, Parcs Canada a consacré d'importants efforts à l'animation écologique des parcs nationaux de la Mauricie et de Forillon; les programmes d'interprétation élaborés par ce ministère fédéral servent même d'exemples pour les autres! Enfin, des organismes soutiennent aussi des programmes d'interprétation; c'est le cas notamment de la Commission de la Capitale Nationale dans le parc de la Gatineau et de l'Association forestière québécoise au Centre forestier du lac Johannes en Abitibi, au camping de l'Étape Mékinac en Mauricie et au centre du lac Brochet dans le Saguenay.

Au hasard des itinéraires, il est aussi possible d'avoir accès à certaines expériences d'un été, forêts de démonstration aménagées par les compagnies forestières, sentiers de nature dans les bases de plein-air, excursions avec guides dans les campings et les parcs récréatifs. Ces projets ont en général pour but, et comme source de financement, la création d'emplois d'été pour les étudiants; on comprend alors l'instabilité de telles expériences d'un été à l'autre. L'exemple du parc récréatif de Pont-Rouge dans le comté de Portneuf ou de la base du lac aux Cygnes dans la Beauce méritent probablement une mention. Les campings importants, celui de la ville de La Tuque (Mauricie) ou de Baie Saint-Paul (Charlevoix) par exemple, ont déjà offert des options d'activités de nature pour les visiteurs. Plusieurs cercles de Jeunes Naturalistes aménagent des «mini-centres» écologiques ou des sentiers de nature dans leurs régions, où des animateurs peuvent accueillir les visiteurs. Certaines bases de plein-air, dont une dizaine sont subventionnées par le Haut-Commissariat à la jeunesse, aux loisirs et aux sports, sont aussi réputées pour leurs activités à potentiel éducatif en écologie. L'exemple le plus connu est celui de la base de Pohénégamook dans le bas du fleuve, fréquentée par plusieurs étudiants en sciences naturelles à l'occasion de leurs stages de terrain. Restent enfin les camps de vacances familiaux offrant des options en sciences naturelles. L'annuaire de l'Association des

Centres écologiques organisés (non gouvernementaux)

Promoteur	Site	Situation
Université McGill	Mont Saint-Hilaire Arboretum Morgan	Saint-Hilaire (Montréal) Sainte-Anne de Bellevue (Montréal)
Université Laval	Chute de la rivière Noire	Forêt Montmorency (Parc des Laurentides)
Désignation	Situation	
Centre de nature de la Commission scolaire d'Arundel	Arundel (Montréal)	
Centre écologique de Port-au-Saumon	Charlevoix	
Centre de nature «Les Bois Mêlés»	Notre-Dame-de-la-Paix (Montréal)	
Centre d'interprétation de la nature de Sainte-Pie de Guire	Drummond (Estrie)	
Centre écologique de la C.I.P.	Harrington (Montréal)	
Centre écologique du lac Lafrance (C.I.P.)	La Tuque (Mauricie)	
Centre d'interprétation de la nature du lac Boivin	Granby (Estrie)	
Centre d'interprétation de la pomme	Rougemont (Montréal)	
Centre d'interprétation de l'oiseau migrateur	Sorel	

Services d'interprétation organisés * (non gouvernementaux)

Promoteur	Site	Situation
Commission de la Capitale Nationale	Parc de la Gatineau Ceinture Verte	Hull Hull - Ottawa
<i>Privés</i>		
Association forestière du Québec	Centre forestier du lac Johannes Centre forestier du lac Brochet	Abitibi Saguenay
Compagnie forestière Domtar	Parc naturel du Lac-aux-Cygnes Forêt de démonstration de Saint-Théophile	Beauce Beauce
Corporations diverses	Sentier écologique de Lebel-sur-Quévillon Sentier écologique du Mont Chapman Sentier de nature de Baie du Diable Musée forestier de Manic 2 Sentier de nature du Lac Walker	Abitibi Estrie Outaouais Côte-Nord Côte-Nord

* Ces services peuvent varier d'un été à l'autre, et même être totalement inexistant certains étés; cette liste n'est donc pas exhaustive.

camps du Québec en mentionne trois ou quatre sous cette rubrique.

A L'INTÉRIEUR DES MURS

Il ne faudrait toutefois pas croire que l'interprétation est réservée aux seuls amateurs de campagne ou de pleine nature. D'ici l'an 2000, 90 pour cent de la population sera urbaine! Quelques centres d'interprétation très importants ont été omis intentionnellement de l'inventaire, peut-être pour en souligner l'intérêt... Certaines agglomérations urbaines recèlent d'intéressantes possibilités à l'intention des gens désireux d'en savoir plus sur l'écologie naturelle et humaine.

Dans la région métropolitaine, par exemple, on retrouve deux centres très importants, sur les propriétés de l'université McGill. Le Centre de conservation de la nature du Mont Saint-Hilaire est déjà reconnu pour la qualité de ses activités. À Sainte-Anne de Bellevue, à l'ouest de l'île de Montréal, les plantations forestières de l'Arboretum Morgan représentent aussi un potentiel éducatif attrayant pour la population urbaine. Les jardins botaniques de Montréal jouissent par ailleurs d'un service d'animation assurant une gamme variée d'activités éducatives centrées sur l'écologie. Dans ce même secteur, il faut aussi mentionner le Centre d'interprétation de la pomme de Rouge-

mont, pour connaître les secrets du jus de pomme et surtout... du cidre.

Les environs de Montréal sont aussi bien exploités pour la découverte de l'histoire par les services d'interprétation de Parcs Canada. On peut y retracer les gestes de la vie domestique dans la maison de Sir Wilfrid Laurier. Ou s'introduire à l'organisation de la défense du canal de Coteaux-du-Lac par les ruines d'un fort autrefois situé sur ses berges. Ou encore découvrir les obstacles à l'envahissement par le sud que constituaient les forts Lennox et Chambly sur la rivière Richelieu. La vie militaire n'aura plus de secrets pour celui qui, après avoir fréquenté tous ces lieux, se laissera baigner dans l'atmosphère des batailles d'autrefois recréée au musée du Parc de la bataille de Châteauguay.

Certaines villes, à l'intérieur de leurs limites, assurent aussi des services d'éducation à l'écologie pour les résidents et les visiteurs. L'exemple le plus frappant est sans doute le Centre d'interprétation de la nature du lac Boivin, à Granby. Des sentiers de pénétration dans un marais, un pavillon d'interprétation, la disponibilité de guides et un choix de brochures explicatives constituent les ressources disponibles à cet endroit au cours de la saison d'été. Il en est de même à Trois-Rivières, au Service d'information-nature de la Mauricie, dont les sentiers d'interprétation peuvent être parcourus par la population locale. Que dire enfin de la vieille ville de Québec, que l'on peut connaître et aimer davantage grâce aux explications de guides, interprètes de l'histoire, au Parc de l'Artillerie, à la Citadelle ou à la Place Royale. Ces parcs historiques urbains sont au nombre des sites que Parcs Canada et le ministère québécois des Affaires culturelles cherchent de plus en plus à animer, comme d'ailleurs les Forges du Saint-Maurice, les forts Lennox et Chambly sur le Richelieu, ainsi que le parc de la bataille de Châteauguay.

Comme attraits écologiques, plusieurs villes disposent aussi d'un jardin zoologique ou d'un aquarium pour des fins éducatives ou récréatives. Montréal, Québec, Sherbrooke, Granby, Saint-Félicien, Grande-Rivière, Tadoussac sont des noms qui reviennent souvent. Pour ne pas avoir mauvaise conscience à la fin de ce survol, il faut dire un mot de ces multiples stations de recherche en agriculture, en foresterie, en aménagement ou en pisciculture, heureuses la plupart du temps d'accueillir des visiteurs. Pour donner une idée de l'importance de telles ressources, un regard rapide sur un guide touristique du Québec permet de dénombrer plus de 15 fermes expérimentales gouvernementales, au moins quatre stations forestières publiques et six centres de pisciculture. Encore heureux qu'il

ne faille pas dresser la liste des quelques dizaines d'élevages piscicoles privés!

DES SENTIERS ÉCOLOGIQUES PAVÉS?

Pour qui veut apprendre l'écologie tout en voyageant, on a donc prévu la disponibilité de services de plus en plus nombreux aux points les plus intéressants du paysage québécois. Tout ceci ne va cependant pas sans inconvénients.

D'abord au niveau de la facture de taxes... Bien sûr, la majorité de ces services sont gratuits. Mais attention, le gouvernement dépenserait pour de telles vacances écologiques de 15 à 25 dollars par visiteur d'un centre de nature! Ces chiffres surprenants ont été avancés par des représentants du Service canadien de la faune, lors de la rencontre des spécialistes de l'interprétation à Sherbrooke, en avril dernier. Chiffres confirmés, par ailleurs, à l'aide du bilan détaillé des coûts d'aménagement et d'opération de certains centres privés, tels que celui du lac Boivin à Granby. Au seul Service de l'éducation en conservation du ministère québécois des Terres et Forêts, un budget annuel atteignant maintenant les deux millions de dollars permet de maintenir en fonction environ 25 employés permanents, auxquels s'ajoutent quelque 30 guides-naturalistes opérant dans les centres d'interprétation au cours de l'été.

La fréquentation des centres justifie-t-elle de tels efforts financiers? Encore ici, des données ont été recueillies par le ministère des Terres et Forêts, données qui fixent à environ 70 000, le nombre de personnes directement touchées par les cinq centres du ministère en une année. La fréquentation est triplée, si l'on tient compte des gens indirectement touchés par les programmes de sensibilisation à la conservation dans le cadre d'activités de plein-air, soit le ski de fond, la raquette, la randonnée pédestre ou le canotage. Au total, environ 500 000 personnes bénéficient d'une façon ou d'une autre des programmes d'interprétation de la nature des Terres et Forêts, en incluant les activités des organismes subventionnés comme l'Association forestière québécoise, le Centre de conservation de la nature du mont Saint-Hilaire, l'Arboretum Morgan et la forêt Montmorency.

Ces quelques données ne peuvent servir que d'indices de l'intérêt porté par les gens aux activités d'éducation en écologie. On n'est, par conséquent, aucunement surpris d'entendre parler de «sur-fréquentation» de certains sites, due à l'accroissement rapide de la clientèle. À Cap Tourmente, c'est une masse de 100 000 visiteurs par an qu'on doit recevoir sur les terrains du centre d'histoire naturelle. On devine les problèmes de protection du paysage et d'entretien du site... Sera-t-il nécessaire de paver les secteurs les plus achalandés, comme ce

fut le cas au parc «naturel» de Yellowstone aux États-Unis? Ces détériorations ont d'ailleurs été relevées par des chercheurs du Centre de recherches forestières des Laurentides, dans les sentiers publics de la Forêt Montmorency. Cette diversité toute écologique que l'on veut protéger et faire découvrir aux visiteurs disparaît après les passages continus et répétés des milliers de marcheurs. On a même dû fermer certains sentiers pour quelques années et ainsi continger les 12 000 admirateurs annuels des chutes de la rivière Noire!

Sur un territoire aussi grand que le Québec, par la réservation de lieux spécifiques d'initiation pratique à l'écologie, on serait en train de créer une rareté de nature. Les incidences de la fréquentation excessive des sites accessibles devraient inquiéter les promoteurs de centres écologiques, quels qu'ils soient. Ou bien, on augmente en quantité et en superficie les lieux privilégiés du tourisme écologique. Ou bien, on diminue par contingentement le nombre de visiteurs par endroit et par saison. Il y a sûrement matière à réflexion pour le ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche qui est à réévaluer la vocation des parcs et réserves du Québec, souvent pour en resserrer les limites... L'objectif d'un réseau de parcs et de centres d'interprétation de la nature reste et restera la préservation de la qualité du milieu naturel. Le taux d'utilisation n'est peut-être pas le meilleur critère d'évaluation des performances de tels outils d'éducation à la conservation?

Pour en lire plus:

Pour en savoir plus, il est possible d'obtenir des brochures descriptives des divers centres d'interprétation aux services d'information des organismes mentionnés dans l'article. Les principaux sont:

Ministère des Terres et Forêts (Québec)
200 B, Chemin Sainte-Foy, Québec, G1R 4X7

Parcs Canada, Région de Québec
1141, route de l'Église (BP 9578), Sainte-Foy, G1V 4C2

Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche (Québec)
150 est, boul. Saint-Cyrille, Québec, G1R 4Y3

Service canadien de la faune
Environnement Canada, 2700 boul. Laurier, Sainte-Foy

Association forestière québécoise
915 ouest, Saint-Cyrille, Québec, G1S 1T8

Association québécoise d'interprétation du patrimoine
1990 ouest, boul. Charest, Sainte-Foy, G1N 4K8

LE FOLKLORE, UNE SCIENCE À CONSTRUIRE

par Jean-Pierre Chénard

Au Québec, depuis déjà quelques années, on vit le phénomène du retour aux sources. Cette «reviviscence» de la tradition se retrouve partout. Que ce soit un groupe de musiciens traditionnels qui joue aux fêtes de la Saint-Jean-Baptiste, un artisan forgeron qui donne une démonstration dans le cadre de la semaine du Patrimoine, un village qui célèbre son anniversaire en costume d'époque ou tout bonnement une annonce publicitaire qui exploite un aspect de la vie populaire de nos ancêtres. Bref, le folklore est... «populaire». En outre, derrière toutes ces manifestations se profile une ombre politique. On associe facilement la fierté nationale, la quête d'identité à la culture populaire et au folklore.

Malgré cet engouement qui fait ressortir les ceintures fléchées des boules à mites, en dépit de cette présence politique, il existe une science du folklore. Cette dernière possède ses chercheurs, son champ d'étude propre et son objet

L'établissement
d'une science
du folklore
passe
par l'inventaire
et l'interprétation
des faits de la vie
populaire

propre. Bien qu'elle soit relativement jeune, elle connaît actuellement une période d'essor inégalé.

Chaque période de l'histoire connaît son discours. Ainsi, il y a une trentaine d'années, c'était encore celui de la religion. Depuis une dizaine d'années, comme le dirait si bien Gilles Vigneault, «Cher patrimoine, c'est à ton tour de te laisser parler d'amour». Tous les aspects de notre patrimoine connaissent une vogue telle qu'ils font la manchette des grands quotidiens. Pour l'homme de science qui étudie le folklore, le discours actuel est porteur d'avantages, mais également d'inconvénients.

Ainsi, selon Paul Carpentier, ethnologue au Musée du Québec, un avantage certain que retire la science «est la sensibilisation de monsieur-tout-le-monde à la richesse de son patrimoine». Il en résulte une sauvegarde accrue et une protection plus efficace. Par contre, le chercheur doit maintenant «jouer des coudes» avec une foule d'amateurs. Ces derniers ne possèdent aucune méthode



Photo Musée du Québec

pour la plupart, de sorte qu'ils brûlent les étapes. On se retrouve avec une production rapide marquée sous le signe de l'incohérence.

UN PATRIMOINE RENTABLE

Pour Jean Simard, professeur d'arts et traditions populaires à l'université Laval, «les ethnographes profitent du courant». C'est ainsi qu'ils pourront acquérir des moyens aptes à favoriser l'avancement et le développement de leur science, tels que des budgets plus substantiels. On peut également penser à l'éventuelle création d'un musée des arts et traditions populaires (ATP) tel que mentionné dans *La politique québécoise du développement culturel* du ministre Camille Laurin. Par ailleurs, selon Robert Bouthillier, lui aussi professeur à l'université Laval, «ce qui soutient le mouvement actuel, ce n'est pas la tradition». Au contraire, ajoute-t-il, «on assiste à la standardisation de certains faits de folklore». Ainsi, une chanson comme *Les draveurs de la Gatineau* est dans le répertoire de la majorité des groupes de musique traditionnelle. Tous reprennent la version recueillie par le folkloriste Raoul Roy. De ce fait, cette chanson n'a plus le caractère folklorique que lui conférait son utilisation propre. D'une part, elle n'est plus transmise; on en diffuse une version unique. Du même coup, on élimine les variantes populaires qui en permettraient l'étude scientifique. D'autre part, telle que diffusée aujourd'hui, elle est coupée de son contexte d'origine et de vie. On se retrouve donc avec un fait fixé, qui ne vit plus en tant que fait de folklore mais bien comme fait esthétique.

Le principal champ d'intérêt de la «mode» réside dans l'aspect esthétique de l'objet. On ne se préoccupe pas ou pratiquement pas de la mentalité de l'homme traditionnel, qui en a permis la création. Selon Paul Carpentier, «le patrimoine est devenu rentable, à tel point que le commerce s'en est emparé».

L'homme de science recherche la mentalité de l'homme traditionnel dans ses manifestations orales, matérielles et coutumières. Il en fait l'étude, l'analyse et, depuis peu, s'intéresse à l'interprétation. Mais, après avoir vu les effets, on peut se demander s'il existe un lien entre «la mode» et la remontée du nationalisme.

DES JALONS DE L'HISTOIRE

Le folklore est un véhicule «naturel» pour porter les aspirations nationalistes. Selon



Jean Simard, «l'intérêt pour le folklore suit la courbe du nationalisme». Les études de folklore englobent toutes les ethnies, mais l'utilisation locale, à des fins partisans, du folklore peut servir une cause nationaliste. On ne se gêne d'ailleurs pas pour aller chercher des appuis dans la tradition pour mousser la fierté nationale. Pour Paul Carpentier cependant «l'utilisation du folklore par les politiciens n'est pas récente; de fait, elle jalonne notre histoire». Ainsi, lors du sursaut nationaliste de 1837-38, on était fier de porter le costume du pays, de parler la langue du pays et de vivre des produits du pays. Déjà, à cette époque, ce n'était rien de nouveau; l'intendant Talon, sous le Régime français, avait préconisé la même chose. Et il en est ainsi à chaque heurt important entre les deux principaux groupes culturels: la pénétration de Louis Riel, la participation ou la non-participation à la guerre des Boers, les deux conscriptions, la naissance du Bloc populaire. Autant d'événements qui font rejaillir la fierté nationale, laquelle recherche des appuis dans ses traditions propres.

Pourtant il ne faudrait pas croire que le folklore est l'arme machiavélique des politiciens. Ces derniers ne font qu'utiliser le fond traditionnel qui fait résonner en nous l'appartenance ethnique, ils sont aussi victimes. Lorsqu'on se dégage des émotions, toutefois, l'étude du folklore au sens scientifique implique une dimension universelle, que ce soit dans l'application des méthodes d'enquêtes et d'analyses, pour les catalogues ou l'interprétation. C'est une science, et à ce titre elle évolue. D'ailleurs, ici même, le folklore a évolué d'une manière constante.

Le 19^{ième} siècle donne au folklore un important fonds de documentation littéraire. En effet, plusieurs notables, à l'image de ce qui se fait en France, dépe-

ignent les mœurs et coutumes de la paysannerie. Certains, comme Philippe-Aubert de Gaspé ou Joseph-Charles Taché, optent pour des romans ou des recueils de légendes. D'autres s'intéressent davantage à la chanson populaire; c'est le cas de Ernest Gagnon et Hubert La rue. Vers la fin de ce siècle, Édouard-Zotique Massicotte devient, en quelque sorte, le premier folkloriste. Si auparavant, on ne faisait que décrire le fait de folklore, Massicotte en note le contexte. Mais il est encore trop tôt pour parler de science. En effet, Massicotte, qui fait carrière d'archiviste, note minutieusement les détails mais sans méthode véritable. Il en reste à la collecte des faits, au gré de son «hobby».

DES BEAUCERONS À L'AIDE

C'est à partir de 1914, avec l'apparition de Marius Barbeau, que le folklore devient une science. Ce Beauceron, aussi paradoxale que la chose puisse être, découvre notre folklore chez les Amérindiens. En effet, c'est en cherchant des contes amérindiens chez les Hurons de Lorette, que Barbeau retrouve des contes d'origine française. En sondant son peuple, il découvre un véritable trésor. Celui que Paul Carpentier appelle «le Monstre du folklore», devient amoureux de notre vie populaire, à tel point qu'il s'y intéresse dans toutes ses facettes. Et, comme l'humble habitant le fait à l'aide de sa faux, Barbeau fauche une abondante moisson folklorique. C'est l'époque de l'urgence d'une tradition qui semble disparaître.

Il faut attendre 1944, avant qu'un autre Beauceron apporte au folklore une dimension nouvelle. Luc Lacourcière fonde les *Archives de folklore* à l'université Laval. Le folklore possède maintenant ses titres académiques. Le but de Luc

Les artistes québécois du 18^e et 19^e siècles ont inscrit dans leurs œuvres des moments de la vie de leur époque. Par exemple, cette œuvre de E.J. Massicotte (1875-1929) représentant une scène dans un magasin général.

Les fêtes de la Saint-Jean-Baptiste sont depuis longtemps une occasion pour le peuple québécois de se rappeler ses traditions et sa culture. Voici la procession de la Saint-Jean-Baptiste dans la rue Saint-Jacques à Montréal (d'après l'Opinion publique, 1874) et un défilé des membres de la Société Saint-Jean-Baptiste en 1889.



Lacourcière est la constitution d'un corpus de faits de folklore, première démarche des études comparées. L'ère de l'urgence de la cueillette est révolue et maintenant on s'intéresse à l'étude et à l'analyse des faits de folklore.

En 1976, grâce au regroupement des fonds des *Archives de folklore*, de ceux de l'*Atlas linguistique de l'Est du Canada* et du *Trésor de la langue française au Québec*, on procède à la création du Centre d'études sur la langue, les arts et les traditions populaires des francophones en Amérique du Nord (CELAT). L'avenir du folklore repose sur la vitalité de ses assises. Actuellement au Québec, son foyer principal, le CELAT, est des plus

actifs. En effet, la plus grande partie des projets d'importance en émanent.

UNE MOISSON DE PROJETS

Un vaste projet, qui n'en est encore qu'au stade embryonnaire, est la conception d'une série d'ouvrages consacrée à faire la synthèse de la totalité des récits concernant le folklore. «On y retrouverait tous les tenants et les aboutissants du folklore» confie Jean Simard. Ce serait, en quelque sorte, l'équivalent québécois de la série française intitulée *La vie populaire en France, du Moyen-âge à nos jours*. Par ailleurs, on est à préparer un *Manuel du folklore québécois* destiné aux étudiants, du secondaire à l'université. Ce manuel scientifique couvrira tous

les aspects de la vie populaire. Il sera également accessible au grand public et sa sortie est prévue d'ici à deux ans. En collaboration avec le ministère des Affaires culturelles, le CELAT participe aussi au macro-inventaire des biens culturels au Québec. Le but premier est de faire la nomenclature de base quant aux caractéristiques culturelles spécifiques des régions.

Un autre projet de grande envergure est l'*Atlas linguistique de l'Est du Canada*. Il s'agit d'une étude de la langue populaire du Québec. Ce projet, sous la direction de Gaston Dulong, devrait parvenir à terme d'ici quelques mois. Parmi les autres projets, on peut retenir ceux de Jean Simard qui produira l'an prochain les résultats d'une recherche sur les croix de chemin. De plus, il termine cet été une importante cueillette sur les formes et les motifs d'art populaire. Un volume sur le sujet verrait le jour dans deux ou trois ans. Luc Lacourcière produira bientôt son *Catalogue raisonné du conte populaire en Amérique du Nord*. Il y a également des projets portant sur les rythmes traditionnels, le catalogue des faits ethnographiques de la Gaspésie, du Bas Saint-Laurent et de Charlevoix, les métiers artisanaux, etc.

Mais à l'échelle canadienne, il n'y a pas que le CELAT qui œuvre dans le domaine du folklore. Ainsi, au département de folklore du Centre d'études académiques de l'Université de Moncton, on réalisera au cours de cet été une vaste enquête sur la médecine populaire. Quant au Centre franco-ontarien de folklore de l'Université de Sudbury, ses projets principaux consistent à continuer les enquêtes sur les contes populaires afin de poursuivre la série *Les vieux m'ont conté*. Dernièrement, en collaboration avec le Centre, l'ONF a produit un film sur un conte populaire de la région, *Les trois poils d'or au nez du dragon*. Au Centre de documentation en civilisation traditionnelle à l'Université du Québec à Trois-Rivières, on continue à publier la *Revue d'ethnologie du Québec* et les *Archives d'ethnologie*. Cette dernière produira à l'automne un dossier sur les quêteux.

Au Musée national de l'Homme à Ottawa, le Centre canadien d'études sur la culture traditionnelle poursuit deux projets importants. Le premier est l'étude des histoires de vies, et ce, pour tous les groupes ethno-culturels du pays. Ce projet est, bien sûr, échelonné sur plusieurs années. Quant au second, il porte sur l'étude de la musique instrumentale traditionnelle. Il s'agit de répertorier tous les morceaux de musique traditionnelle sans paroles. Présentement, les recherches, pour ces projets, sont centrées sur la belle province. À la division de l'histoire, du même musée, on travaille à une recherche sur l'industrialisation des mé-

tiers traditionnels, en ce qui concerne le métal, le bois et le cuivre.

L'ESPOIR D'UN MUSÉE

Puisque l'on est dans les musées, aussi bien y rester et avouer que «l'espoir numéro un» des chercheurs du Québec réside dans l'éventuelle création d'un musée des arts et traditions populaires (ATP). Ce dernier ferait faire un pas de géant à la discipline, soutiendrait plusieurs chercheurs.

La seconde mission du musée est la conservation. Ceci implique nécessairement la restauration de l'objet. Il s'agit d'assurer à tout ce patrimoine les soins essentiels à sa sauvegarde. Présentement, à ce niveau, nos musées souffrent d'une carence généralisée; et ce, autant du côté budgétaire que du côté du personnel qualifié. En troisième lieu, on procède à l'étude du matériel. C'est la partie «laboratoire» où l'on dissèque l'objet. Ce dernier traduit la mentalité de ceux qui l'ont créé et utilisé. Ainsi, à partir d'une pièce en terre cuite, on en fera l'historique: matériaux utilisés, provenance géographique, utilisations, etc. Et de là, elle dévoilera toute une partie du mode de vie de nos ancêtres. Le professeur Jean Simard, de l'université Laval, souhaite qu'une collaboration intense s'établisse entre le musée et le milieu universitaire. Son collègue Robert Bouthillier, quant à lui, escompte bien voir l'aspect oral et spirituel de la culture traditionnelle être traité de manière identique à l'aspect matériel. De cette façon, poursuit-il, «on aurait un musée de contexte, qui présenterait une tradition dans son milieu propre».

Les deux dernières fonctions concernent surtout le grand public. Ainsi, les expositions se doivent d'être conçues dans le but de montrer l'âme de l'objet. On doit dépasser l'objet pour atteindre l'homme qui l'a créé. Comme le dit Paul Carpentier, «Il faut bien voir que l'objet n'existe pas par lui-même, qu'il a été produit par quelqu'un qui agissait, qui pensait et qui parlait». Enfin, l'animation du musée pourra se faire au moyen de films, de conférences, d'émissions radiophoniques, de concours à caractère ethnographique pour les jeunes, de brochures, etc.

C'est à travers ces cinq fonctions que le musée des ATP doit faire l'illustration des rapports entre l'homme traditionnel et son univers. En d'autres termes, montrer une vue d'ensemble de la société traditionnelle québécoise; son insertion dans le monde, son milieu géographique et son histoire, ses techniques, ses coutumes et ses croyances. Comme on peut le constater, ce musée ATP sera une étape importante qu'il faudra franchir dans un avenir rapproché. Depuis bientôt une centaine d'années, on recueille l'aspect oral de notre tradition. De plus, le



Avec Marius Barbeau, le folklore devient une science. On le voit ici transcrire des chansons à l'aide d'un vieux phonographe à cylindre Edison en usage au tournant du siècle.

Musées nationaux du Canada

LES PRINCIPAUX CENTRES D'ÉTUDE

CELAT

On poursuit des recherches en folklore oral, matériel, sur la langue, la culture urbaine. Son directeur, Jean-Claude Dupont, compte sur une équipe de 11 professeurs-chercheurs pour mener à bien les projets de recherche.

Centre franco-ontarien de folklore de l'Université de Sudbury

Ce Centre existe depuis 1972, il est l'aboutissement du Centre de folklore de la société historique du Nouvel-Ontario (1948-1958), laquelle deviendra l'Institut de folklore de 1958 à 1972, pour ensuite prendre sa forme actuelle. Les recherches sont axées sur la littérature orale, principalement sur le conte et la légende.

Département de folklore du Centre d'études acadiennes de l'Université de Moncton

Ce département existe depuis 1970. On couvre, autant que possible, toutes les provinces maritimes.

Centre de documentation en civilisation traditionnelle à l'Université du Québec à Trois-Rivières

Robert-Lionel Séguin est l'artisan de ce Centre. C'est, principalement, à partir du dépouillement de documents notariaux que ce fonds existe. Ici, la culture matérielle règne en reine et maîtresse.

Centre canadien d'études sur la culture traditionnelle du Musée de l'Homme à Ottawa

Il a été créé en 1970 par Carmen Roy. L'objectif du Centre est l'étude interculturelle des différentes communautés ethniques au Canada.

Musée du Québec, depuis 1968, récupère, achète des collections complètes ou des pièces représentatives. Les chercheurs réclament ce musée depuis longtemps et sa création serait appréciée. Et comme le dit si bien Jean Simard, «Un musée ATP, c'est, en quelque sorte, retourner au peuple ce qui vient du peuple».

Avant de répondre à cette question, il est bon de connaître les raisons de l'apparition de ces musées. L'histoire nous apprend que ces musées répondent à deux volontés bien précises. D'une part, ils sont une expression de la maturité de minorités ethniques. Ces musées deviennent le «ferment» de la fierté nationale. D'autre part, ils sont la manifestation matérielle qui assure la survie de la culture populaire traditionnelle. Cette dernière disparaît sous l'action «nivellante» des changements apportés par le modernisme scientifique et technique.

C'est ainsi que les premiers musées ATP voient le jour en Scandinavie au 19^{ième} siècle. Le Nordiska Museet à Stockholm, est créé en 1872; à Paris, dès 1878 on fonde le Musée d'ethnographie du Trocadéro, lequel deviendra, en 1937, le musée ATP; sans oublier ceux de Leningrad, Copenhague, Rome, Varsovie, Calcutta, Honolulu, etc. Au Québec, les scientifiques, se fondant sur notre situation actuelle, voient à court terme la réalisation d'un tel musée. En égard à l'opinion des hommes de science et devant l'intérêt marqué de l'actuel gouvernement du Québec dans la création d'un tel musée, il serait intéressant de voir ce que pourrait être «notre» musée des ATP.

D'abord, il est important de savoir qu'un musée ATP diffère de la conception habituelle du musée. En effet, on ne fait pas que montrer l'objet, on le fait parler. Il s'agit de le remettre dans son contexte de vie (milieu, histoire, coutumes, fêtes, croyances). Par exemple, on recréera avec exactitude l'atelier d'un ébéniste du 18^{ième} siècle ou celui d'un potier de Gaspésie d'il y a cent ans.

UNE PLAQUE TOURNANTE

Mais aussi, un musée ATP remplit plusieurs fonctions distinctes. La première est sans conteste la cueillette: on doit acquérir tout témoin ou témoignage relatif à la vie populaire traditionnelle. On procède soit au moyen d'enquêtes orales sur le terrain (par exemple, aller recueillir les faits traditionnels de la vie des pêcheurs en Gaspésie), soit à l'aide d'achats de pièces matérielles d'un certain intérêt (un outil forgé). Au Québec, il est encore possible de réaliser des enquêtes orales auprès de personnes ayant vécu ou vivant encore actuellement une forme de la vie traditionnelle. En plus, le musée du Québec recèle plus de 20 000 objets témoins de notre vie populaire.

Pour en lire plus:

Archives de folklore, revue publiée par les Presses de l'université Laval, Québec.

Collection du Nénuphar, collection de livres publiée sous la direction de Luc Lacourcière, éditions Fides, Montréal.

Histoire populaire du Québec, collection publiée par les éditions Boréal Express.

Revue d'ethnologie du Québec, publiée sous la direction de Robert-Lionel Seguin, Leméac, Montréal.

Folklore du Québec, dans la revue *Québec Français*, numéro 27, octobre 1977.

Mélanges en l'honneur de Luc Lacourcière, sous la direction de Jean-Claude Dupont, Leméac, Montréal.

LE PIONNIER QUÉBÉCOIS

C'est en février 1944, que l'université Laval instaure une chaire de folklore. Cette dernière est confiée à Luc Lacourcière, qui fonde les Archives de folklore. Lacourcière est le maître d'œuvre de l'entrée de cette discipline à l'université. «L'université s'est vu devant un fait accompli», nous dit-il, «j'avais fait entrer le folklore dans l'enseignement». En effet, dès 1940, en raison de la deuxième guerre mondiale qui sévit en Europe, de nombreux anglophones, Canadiens et Américains, viennent étudier le français à Québec. Lacourcière est nommé professeur de langue et de littérature pour ces groupes. Et, c'est par l'entremise de son cours qu'il intègre au programme quelques-uns de nos écrivains de la seconde moitié du XIX^e siècle. De la sorte, nos hommes de lettres côtoient les Lafontaine et les Rabelais. Puis, peu à peu, il augmente le contenu folklorique du cours, à l'aide de contes et de légendes puisés dans la littérature orale.

En fondant les Archives de folklore, Lacourcière, comme l'indique si bien Jean Duberger, dans le livre consacré à ce géant de la discipline, donne un sens à la quête folklorique. En effet, on ne recueille plus à la sauvette des faits anciens qui semblent disparaître, mais bien des faits vivants; et ce dans le but de constituer un corpus de faits de folklore. Ce dernier permet de faire des analyses comparatives, des études qui refont la chaîne du fait traditionnel depuis son aspect contemporain jusqu'à ses premières traces dans la nuit des temps. En plus, la chaire d'enseignement permet de recruter de nouveaux adeptes, qui ne demandent qu'à être initiés à la science folklorique et, par le fait même, participer aux recherches dans le domaine.

Luc Lacourcière est-il satisfait, le but qu'il visait en fondant les Archives de folklore a-t-il été atteint? «On ne peut jamais dire qu'on a atteint un idéal définitif» répond-il. Pour lui, chaque monographie, chaque étude réalisée n'est pas une fin, car, «elle contribue à ouvrir d'autres portes» souligne-t-il. De fait, on peut établir autant de monographies qu'il y existe de variante. Par exemple, cette chanson qui trotte dans votre tête, laquelle peut venir de votre mère, qui la tenait d'une autre personne. Bref, vous êtes l'actuel dépositaire d'une chanson dont, bien souvent, le réseau nous ramène dans la mère-patrie de nos ancêtres: la douce France. Votre chanson pourrait faire l'objet d'une monographie, et de la sorte contribuer à ouvrir d'autres portes... Les recherches sont donc appelées à se développer de plus en plus, ce qui n'est pas pour déplaire au pionnier québécois de cette science.

Publiée par l'Association forestière québécoise inc.



REVUE FORÊT CONSERVATION INC.

LE SEUL MAGAZINE
QUÉBÉCOIS SUR LA CONSERVATION
...depuis 1939!

- | | OUI | NON |
|--|--------------------------|--------------------------|
| • Vous intéressez-vous à la protection de la nature? | ☐ | ☐ |
| • Aimeriez-vous découvrir la forêt et ses richesses? | ☐ | ☐ |
| • Désirez-vous sauvegarder les espaces verts urbains? | ☐ | ☐ |
| • Vous plairait-il d'en savoir plus sur la conservation? | ☐ | ☐ |

Si vous avez répondu "OUI" à l'une ou l'autre de ces questions,
c'est **FORÊT CONSERVATION** qu'il vous faut!

Le coupon ci-dessous vaut \$ 1.50

Abonnez-vous pour un an (\$12.00) au tarif de \$10.50
et faites de la conservation une affaire d'économie.

NOM PRENOM TEL.

ADRESSE VILLE

PROV. CODE

Revue FORET-CONSERVATION, seul magazine québécois sur la conservation
915 Boul. St-Cyrille Ouest, bureau 210
Québec (QUEBEC) G1S 1T8

Je désire m'abonner pour un an à Forêt-Conservation, au tarif spécial de \$ 10.50,
grâce à ce coupon d'une valeur de \$ 1.50.

- ☐ Cheque ou mandat postal ci-joint
☐ Veuillez me facturer

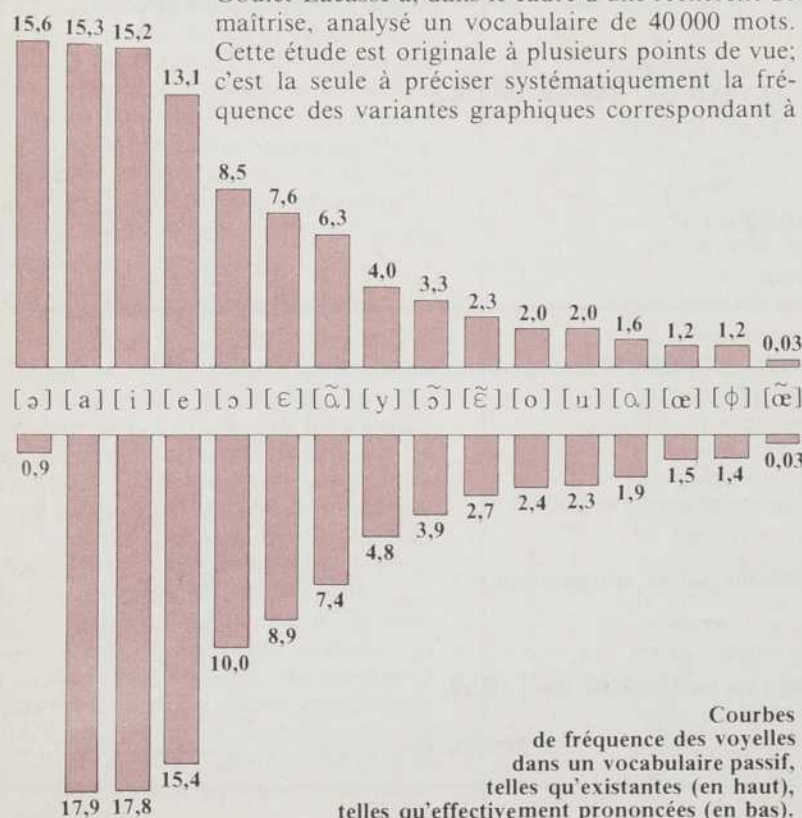
Signature

La phonétique au secours de la pédagogie

La phonétique se définit comme l'étude des sons d'une langue et elle fait partie de la linguistique, au même titre que la grammaire, la sémantique, la lexicologie... Même définie de cette façon relativement étroite, la phonétique reste un domaine très vaste. Elle peut examiner les sons sous trois angles: la physiologie de leur production, leur transmission et leur perception des sons, ceci indépendamment de la langue. Une équipe de l'Université Laval, dirigée par Claude Rochette, travaille depuis 1973 sur la phonétique combinatoire et comparée des sons du français et de l'anglais. Cette recherche de grande envergure vise à faire une étude détaillée des ressemblances et des différences de sons entre les deux langues tant du point de vue articulatoire, qu'acoustique et auditif.

Les retombées de ces recherches sur d'autres domaines sont déjà nombreuses, bien que tous les aspects de la recherche n'aient pas encore été abordés. Les méthodes mises au point par le professeur Rochette et son équipe dans le domaine de la phonétique expérimentale, notamment la radiocinématographie, ont permis la mise au point de nouvelles techniques de diagnostic et de thérapie des problèmes du langage. La radiocinématographie permet de saisir, à un moment donné, une image de profil de l'ensemble des organes articulaires du larynx aux lèvres.

Un tout autre aspect des recherches porte sur les études statistiques de l'orthographe, de la prononciation et des correspondances entre les sons et les lettres. Pour se pencher sur ce problème, Pierrette Goulet-Lacasse a, dans le cadre d'une recherche de maîtrise, analysé un vocabulaire de 40 000 mots. Cette étude est originale à plusieurs points de vue; c'est la seule à préciser systématiquement la fréquence des variantes graphiques correspondant à



chacun des sons du français. L'étude dont nous parlerons ici est basée sur un vocabulaire «passif», c'est-à-dire un dictionnaire. L'étude sur un discours, ou un vocabulaire actif, aurait nécessité des traitements informatiques plus élaborés et aurait apporté des informations d'un autre type avec d'autres applications.

Le vocabulaire choisi comportait 32 000 mots mais en y ajoutant les différentes prononciations possibles pour un même mot, les masculins et féminins et les autres types de variations, c'est, en fait, un corpus de 38 461 mots qui a été traité par l'ordinateur.

Les résultats des analyses statistiques fournissent une quantité très importante d'informations quantitatives et qualitatives. Certains sont, pour le profane, source d'étonnement, d'autres ouvrent des perspectives très intéressantes tant pour les linguistes que pour les pédagogues. Par exemple, lors de l'apprentissage d'une langue, les sons les plus fréquents devraient être étudiés en premier lieu et il en serait de même pour l'orthographe. Certains sons peuvent s'écrire de bien des façons et ils demandent une attention particulière.

Savez-vous que les quatre sons (r, a, i, t) les plus fréquents représentent 1/3 des sons du corpus étudié... Il est vrai qu'il s'agit d'un vocabulaire «passif» alors que dans un vocabulaire «actif», c'est-à-dire un enchaînement de mots, le résultat serait sûrement différent.

Si l'analyse statistique tient compte des sons qui peuvent ne pas être prononcés, les résultats changent: le (ə) fait un bon et passe du trente-troisième rang au second rang.

Il est évident, pour tout le monde, que l'orthographe française actuelle est très peu phonétique, dans le sens qu'un son donné n'est pas toujours transcrit par la même lettre ou le même ensemble de lettres. Cette étude est la première qui donne une image statistique de ce fait qui sème tant d'embûches dans l'enseignement du français!

De fait, l'analyse fait ressortir que le son (ɛ) (être,...) peut s'écrire de 52 façons différentes, (ɑ) de 51 façons et du côté des consonnes, (s) a 14 graphies différentes... seules (m), (b), (r) et (h) n'ont qu'une seule orthographe possible... pas étonnant qu'il soit si long d'apprendre à écrire sans fautes!

Les recherches ont été effectuées avec l'aide de subventions du Secrétariat d'État et du Département de langues et linguistique de l'Université Laval.

Marianne Gagnon
Division de l'information
Université Laval

Pour en savoir plus:

Charasse, P., *Essai sur la phonétique statistique de la langue française et son application à l'étude de l'intelligibilité d'une conversation*, *Cahiers d'acoustique*, n° 1, 1948, 23 pages

Muller, Ch., *Introduction à la statistique linguistique*, Paris: Larousse, 1968, 248 pages

Thimonnier, R., *Code orthographique et grammatical*, Paris: Habes 1970, 320 pages

Vial J., *Pédagogie de l'orthographe française*, Paris, PUF, 1970, 170 pages

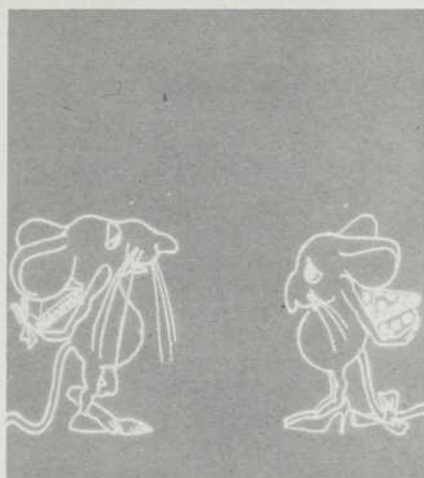
Warnant, L., *Dictionnaire de la prononciation française*, Gembloux Duculot, 1968, 654 pages

Du fromage à partir de la poudre de lait

Le Dr Jacques Goulet, du Département des vivres de l'Université Laval, vient d'obtenir une subvention de \$83 413 du ministère de l'Agriculture du Canada pour poursuivre ses recherches sur la production de fromage provenant de poudre de lait reconstituée et ultrafiltrée. Les recherches comprendront la substitution partielle ou entière de lait écrémé par du lait ultrafiltré, séché et riche en protéines.

Une étude économique préliminaire montre qu'il existe une économie possible de 11% dans les coûts de transformation en produisant une poudre de lait écrémé ultrafiltrée et fortement protéinée comparativement à la poudre ordinaire.

La possibilité d'une économie substantielle fut démontrée dans la production de fromage à partir d'une reconstitution partielle ou totale du lait. Le fromage Camembert fut produit à partir de lait reconstitué concentré à un multiple de 6.3x. Tel que prévu, le rendement fut accru de façon considérable, en retenant les protéines de lactosérum. Du fromage cheddar fut également produit à partir de lait reconstitué, concentré aux niveaux de 1.5x, 1.8x et 1.87x. À ces bas niveaux de concentration, on n'a noté aucune amélioration importante du rendement.



À cause de difficultés mineures lors de la fabrication, il fut impossible d'obtenir la véritable saveur, soit pour le Camembert ou le fromage cheddar. Les caractéristiques physico-chimiques furent jugées acceptables.

Les recherches seront maintenant axées sur l'amélioration de la qualité du fromage et sur une meilleure compréhension des problèmes rencontrés dans la production de poudre et dans le processus de reconstitution ainsi que dans la fabrication des fromages.

Conférence internationale Herzberg

C'est pour souligner le 75^e anniversaire de naissance du lauréat Nobel canadien, Gerhard Herzberg, que sera organisée, du 1^{er} au 3 août prochain, à l'Université Laval, la Conférence internationale Herzberg.

Le thème de cette conférence internationale portera sur les molécules Van der Waals aussi appelées molécules faibles à cause de leur faible pouvoir de liaison. Il s'agit en fait du premier symposium à caractère international traitant essentiellement de ce sujet, symposium qui regroupera uniquement des scientifiques spécialisés dans le domaine.

La question des molécules faiblement liées commence, depuis quelques années seulement, à susciter l'intérêt des scientifiques dans ce domaine. Cependant, certains experts entrevoient déjà des possibilités d'applications de la propriété de ces molécules dans l'avenir. Notamment, en affectant le bilan énergétique de l'atmosphère, ces molécules faiblement liées seraient susceptibles de mieux combattre la pollution.

Récipiendaire du prix Nobel de chimie en 1971, Gerhard Herzberg a ouvert la marche dans ce sens par ses recherches sur les méthodes d'analyse spectroscopique permettant de déterminer la structure électronique et la géométrie de nombreuses molécules dont les radicaux libres. L'Université Laval lui décernera un doctorat *honoris causa* à l'occasion de cette conférence internationale.

La Conférence internationale Herzberg est sous le patronage de l'Union internationale de physique pure et appliquée (UIPPA), de l'Union internationale de chimie pure et appliquée (UICPA), de la Société royale du Canada (SRC), de l'Association canadienne des physiciens (ACP), du Conseil national de recherches du Canada (CNRC), de l'Institut de chimie du Canada (ICC) et du Conseil de la recherche en sciences naturelles et en génie (CRSNG). Le ministère de l'Éducation du Québec ainsi que l'Université Laval apporteront également leur concours à cette conférence.

Une subvention de \$100 000 pour le dépistage de la surdité chez l'enfant



Le Dr Philippe Bernard, professeur adjoint au Département d'oto-rhino-laryngologie de la Faculté de médecine, vient d'obtenir une subvention de \$100 132 du ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, pour une recherche portant sur le dépistage des surdités de l'enfant au moyen de l'analyse des potentiels évoqués auditifs.

Cette méthode de mesure est utilisable auprès des enfants dès leur naissance. Elle est basée sur une analyse très détaillée des électro-encéphalogrammes du patient auquel on fait entendre des sons bien définis.

La demande de subvention a été motivée par des recherches antérieures sur les animaux qui démontraient que la méthode de mesure par potentiels évoqués permettait de détecter des altérations auditives avant qu'aucune altération anatomique ne soit visible même au microscope électronique.

Les recherches permettront de mettre au point un système de surveillance des facultés auditives de malades traités avec des antibiotiques connus pour leurs effets secondaires sur l'audition. Ces effets secondaires sont habituellement imprévisibles, même avec beaucoup de précautions cliniques, parce qu'il dépendent en grande partie de chaque individu. Les surdités survenant à la suite de ces traitements sont incurables et on ne sait pas actuellement, si, détectées assez tôt, elles pourraient être réversibles.

L'équipe de recherche est composée, en plus du Dr Philippe Bernard, du Dr Jean-Claude Péchère, de l'Université Laval, du Dr Pierre Déry, du CHUL, des Drs Pierre Ferron et Paul Savary, de l'Hôtel-Dieu de Québec, de Jean-Claude Jecquier, biostatisticien à l'INRS-santé, et de Réal Hébert, étudiant à la maîtrise.

QUAND LE CERVEAU COUPE LA PAROLE

Comment on réapprend à parler à ceux devenus aphasiques à la suite d'une lésion cérébrale

par Georgette Goupil

«Euh... j'avais pourtant... poutuant elle guédé tant meille te dire lantibere tintin ré disse pile teleré deumètre.» Rassurez-vous, il ne s'agit pas là d'une apparition soudaine d'erreurs de composition, mais bien d'un exemple du discours d'un aphasique. Certains seront incapables de comprendre leur propre langue (surdité verbale) et ne pourront répéter des énoncés verbaux et écrire sous dictée. Lorsqu'ils peuvent de nouveau s'exprimer, certains disent alors que leur propre langue leur apparaissait au début comme une langue étrangère. D'autres s'exprimeront par périphrases ou ne pourront plus lire un texte. Dans «l'aphasie de Pitres», le patient ne peut nommer les objets, remplaçant alors les mots par des périphrases plus ou moins adéquates. Tous ces symptômes peuvent être accompagnés de difficultés dans la résolution de problèmes ou dans l'exécution de gestes moteurs simples (apraxie). Et il ne s'agit là que de deux tableaux cliniques d'un ensemble très varié. Dépendant de la localisation et de l'étendue des lésions au cerveau, les symptômes seront très variés.

Cet automne paraîtra le premier traité didactique en langue française sur l'aphasie, rédigé par le Québécois André Roch Lecours et un groupe de collaborateurs québécois et français. Cela nous a paru comme une excellente occasion de faire le point sur cette étrange maladie du langage.

LE COUPABLE: LE CERVEAU

L'aphasie n'a pour responsable que le cerveau. C'est le coupable, les organes phonateurs et auditifs étant en parfait ordre de marche. Selon les centres corticaux atteints, notre ordinateur personnel peut être dérégulé de plusieurs façons. Il



Chez les personnes âgées de 50 ans et plus, l'aphasie est provoquée par des accidents cérébraux tels qu'une thrombose; mais chez les jeunes, ce sont les traumatismes crâniens à la suite d'accidents de la route ou de travail qui en sont la principale cause.

peut être incapable de programmer les patterns moteurs nécessaires à l'expression du discours ou encore être dérégulé quant à la sélection et à l'organisation séquentielle des unités significatives du langage. Son système de décodage de ce qui a été capté par les centres auditifs peut être inefficace.

L'aphasie est l'un des trois principaux groupes des affections du «langage et de la parole» touchant l'adulte et relevant pour ce qui est de la réadaptation, entre autres, de l'orthophonie. Dans les deux autres groupes, nous retrouvons les troubles relatifs aux organes phonateurs et les problèmes circonscrits par le bégaiement.

Aux États-Unis, chaque année, ils sont un peu plus de 2 100 par million de population à être victimes d'accidents cérébraux vasculaires. De ce nombre, près de la moitié décéderont moins de 30 jours après l'accident (au Québec, en 1976, on a dénombré 10 122 accidents cérébraux vasculaires, et 3 789 des victimes en sont mortes). De ceux qui restent, 50 pour cent seront atteints dans l'hémisphère gauche et près de la moitié d'entre eux auront des troubles plus ou moins marqués de langage. Ces accidents sont, bien sûr, plus fréquents chez les personnes âgées de 50 ans et plus, et leur probabilité augmente avec l'âge. Les accidents cérébraux provoquant l'aphasie sont la thrombose (occlusion d'une ou plusieurs artères cérébrales par un caillot), l'embolie (oblitération d'une artère) et l'hémorragie intracrânienne provoquée par l'hypertension.

Les plus jeunes n'en sont pas pour autant à l'abri de l'aphasie, mais la cause originelle des lésions est différente. Dans ce groupe, l'aphasie est en grande proportion due à des traumatismes crâniens imputables à des accidents de la route ou du travail. De plus, d'autres personnes deviendront aphasiques à la suite du

développement d'une tumeur ou de maladies dégénératives.

CES GÉOGRAPHES DE LA TÊTE

Des phrénologues du début du 19^e siècle, nous n'avons conservé... que la bosse des mathématiques! Pourtant ces géographes cérébraux furent à l'origine des premières recherches sur les localisations du langage. L'un d'entre eux, Gall, enseigne que les sujets dotés d'une excellente mémoire et doués pour la littérature possèdent une saillie exceptionnelle des globes oculaires. «Ils ont les yeux comme ceux d'un veau», prétend-il. Cette saillie qui repousse les yeux en bas et en avant indiquerait la croissance des lobes antérieurs du cerveau. Et il n'y a qu'un pas à faire pour conclure que les régions responsables du langage se trouvent à l'avant du cerveau.

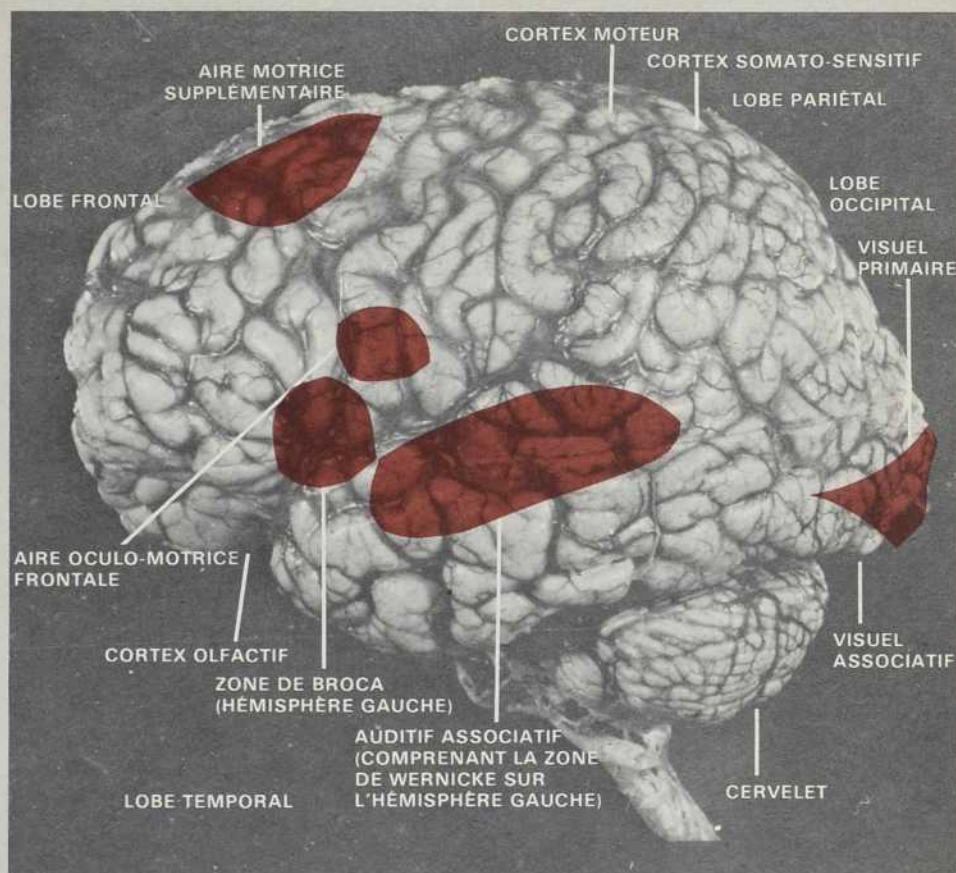
Mais nous n'en sommes pas restés à ces conclusions! En 1865, Broca pratique l'autopsie de patients aphasiques. De cet examen, il conclut que la région responsable de l'expression linguistique est située dans la troisième circonvolution frontale gauche du cortex. Les recherches se succèdent: après Broca, Wernicke, Freud (hé oui! avant de devenir célèbre par la psychanalyse, il s'intéressa d'abord à l'aphasie), Pierre Marie, le Québécois Wilder Penfield, pour n'en nommer que quelques-uns.

Aujourd'hui, il est admis que les aires du langage sont situées dans l'hémisphère gauche pour les droitiers et chez plusieurs gauchers. «Mais, il ne faudrait pas parler du cerveau comme d'une carte géographique», commente André Roch Lecours, directeur du centre de neuropsychologie et de rééducation du langage de l'Hôtel-Dieu de Montréal. «Bien sûr, certaines structures sont plus importantes que d'autres pour une fonction donnée, mais on ne peut dire pour autant qu'elles en sont le siège unique. Vous connaissez Montréal. Si vous créez un embouteillage sur le pont Jacques Cartier à l'heure de pointe, les résultats ne seront pas les mêmes que ceux d'un embouteillage sur la rue Prince Arthur. Peut-on en conclure que le pont Jacques Cartier est le siège de la circulation montréalaise?»

Actuellement, l'observation de nombreux cas cliniques permet d'affirmer que certaines lésions du cortex frontal (aire de Broca), du cortex pariétal et temporal (aire de Wernicke) et même de certains centres sous-corticaux tels le thalamus produisent des interférences dans l'expression, ou la compréhension, ou la synthèse du langage, selon bien sûr la localisation et l'étendue des lésions.

LE CERVEAU COURT-CIRCUITÉ

On peut comparer le cerveau à un ordinateur. Des lésions dans les régions de Broca et Wernicke créent des «courts-



circuits» dans la programmation du langage. Ces «courts-circuits» sont exprimés extérieurement par de grandes perturbations dans le langage et ce, en l'absence de troubles (paralysie par exemple) au niveau des organes phonateurs. D'ailleurs, des troubles assez spécifiques sont notés lors de lésions bien définies dans chacune de ces deux régions. L'aphasique de Wernicke ne présente pas de troubles articulatoires, mais des troubles de la compréhension du langage. Le débit du discours est normal ou caractérisé par un besoin incoercible de poursuivre un énoncé dans un flot de paroles abondantes. Quant à l'aphasique de Broca, il parle peu, présente des troubles articulatoires et ses phrases peuvent être déformées par l'absence de certaines catégories de mots comme les prépositions, les articles, etc. (agrammatisme).

Il n'en faudrait pas, toutefois, conclure que seules les régions de Broca et de Wernicke jouent un rôle dans la programmation du langage. Chez de jeunes enfants, il arrive que, pour des raisons médicales majeures, on doive faire l'ablation de l'hémisphère gauche, par exemple dans certains cas où une lésion empêcherait l'autre hémisphère de fonctionner. Si l'enfant est assez jeune, il supportera cette perte et la plasticité du cerveau lui permettra quand même de réaliser l'apprentissage du langage à l'aide de l'hémisphère droit.

Dans un récent article (dans *Scientific American*, octobre 1978), les Suédois Lassen, Ingvar et Skinhøj étudient l'acti-

A chaque type de perception sensorielle est associée une région du cortex cérébral primaire. Ainsi les aires du langage sont situées dans l'hémisphère gauche pour les droitiers et chez plusieurs gauchers. Certaines lésions du cortex frontal (aire de Broca), du cortex pariétal et temporal (aire de Wernicke) et même de certains centres sous-corticaux tels le thalamus produisent des interférences au niveau du langage.

vité du cerveau à l'aide de la mesure du flot sanguin. Ils postulent que le flot sanguin varie avec l'intensité de l'activité des différentes régions du cerveau. Ils injectent alors dans une artère menant au cerveau un produit radioactif, le xénon 133. Ce produit permet de visualiser sur un écran l'intensité du flot sanguin dans les différentes régions du cerveau. Le langage suscite un flot sanguin accru à la fois dans l'hémisphère droit et dans l'hémisphère gauche. Toutefois, il demeure plus abondant dans ce dernier.

La localisation des lésions aphasiogènes et l'étude des changements linguistiques des droitiers avec hémisphère droit lésé sont deux des principaux champs de recherches de l'Hôtel-Dieu de Montréal.

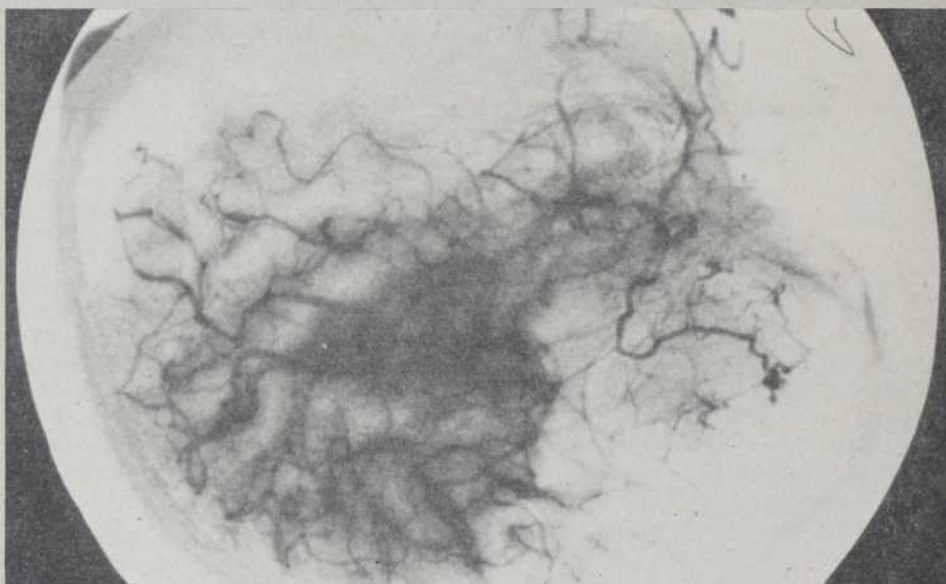
La tomodesitométrie («EMI-SCANNER») rend possible des recherches de plus en plus précises en ce domaine. Avec les appareils utilisés, on obtient un nombre suffisant de coupes du cerveau afin de créer une information en trois dimensions. Ainsi, on peut, entre autres, localiser tumeurs, ramollissements et hémorragies cérébrales. Par la suite, ces informations sont mises en relation avec les résultats d'autres examens, plus particulièrement ceux du langage du sujet.

UNE APPROCHE MULTIDISCIPLINAIRE

«Quand le malade nous arrive, c'est avant tout pour un problème de langage. Mais l'aphasie influence tout le comportement de l'individu. Cet handicap a souvent des répercussions sur le fonctionnement cognitif; alors le psychologue entre en action. Souvent la travailleuse sociale va s'intéresser aux répercussions sur la famille.» Louise Coderre, directeur de l'école d'orthophonie et d'audiologie de l'Université de Montréal démontre ainsi que le travail de l'orthophoniste doit souvent s'insérer dans celui d'une équipe multidisciplinaire œuvrant au bien-être du patient.

Une fois les premiers contacts établis avec le malade, l'orthophoniste évaluera, à l'aide d'épreuves sur le langage, les faiblesses: ce qui est conservé et ce qui est perdu dans le répertoire verbal de l'individu. Certains aphasiques vivent une période où ils ne se rendent pas compte des anomalies de leur discours. L'orthophoniste peut, par conséquent, amener le malade à prendre conscience de ses erreurs. Mais la plupart d'entre eux constatent assez vite les irrégularités de leur langage.

Chez beaucoup de malades, il y a une part de récupération spontanée. «C'est très difficile d'identifier ce qui est dû à la rééducation et ce qui provient de la récupération spontanée», dira Louise Coderre. Elle rapporte les études italiennes d'Anna Basso, Ennio Derenzi et Luigi Vignolo qui ont comparé les progrès réalisés par des



aphasiques bénéficiant des services d'orthophonie et par des patients ne pouvant jouir des mêmes avantages à cause de leur situation dans des villages éloignés. Les progrès du premier groupe sont, naturellement, supérieurs à ceux du second. Mais des études de ce genre sont rares. Celle-ci a pu exceptionnellement être réalisée à cause de la situation géographique des patients du second groupe.

Lorsqu'il s'agit d'un accident vasculaire, la récupération sera en général très marquée dans les trois premiers mois qui le suivent. Dans les cas de traumatismes crâniens, elle le sera entre six mois et un an suivant l'accident. «En tout cas, précisera Louise Coderre, il est extrêmement important que la rééducation soit entreprise le plus tôt possible après l'accident, sitôt que la condition médicale du patient le permet.»

RÉAPPRENDRE À PARLER

Le travail de l'orthophoniste différera selon le type d'aphasie. Par exemple, chez les aphasiques de Broca et dans les

Avec des techniques modernes telles que la tomodesitométrie (EMI-SCANNER), on peut dépister rapidement des maladies sans avoir à faire subir des examens délicats au malade.

Dans ce cas-ci, il s'agit d'une tumeur cérébrale.

cas où la lésion ne crée pas une incapacité à articuler les phonèmes (désintégration phonétique), le rééducateur utilisera une approche globale.

Chez ces aphasiques, les automatismes sont en général mieux conservés. Par exemple, un malade arrivait difficilement à répéter sur commande le mot «porte». Placé dans un courant d'air, il dit alors fort spontanément: «Ferre cette maudite porte». Ces aspects automatiques du langage étant en général mieux conservés que les aspects volontaires (c'est le principe de dissociation automatico-volontaire), l'orthophoniste tentera, dans un premier temps, de faire ressurgir ces automatismes en encourageant le

malade à émettre à l'unisson de courtes phrases d'usage courant, telles que «Viens ici, il fait chaud, j'ai soif». L'orthophoniste a donc recours à une gamme de moyens de facilitation qu'il éliminera peu à peu pour amener le malade à un usage plus volontaire et plus spontané du langage.

Lorsque la lésion est située différemment et qu'il y a désintégration phonétique, la base de la rééducation se fera à partir des phonèmes. Selon un répertoire adapté aux difficultés du malade, le rééducateur intégrera d'abord les syllabes, puis les mots et finalement des phrases de plus en plus complexes.

L'orthophoniste dispose de méthodes audio-visuelles analogues à celles utilisées pour l'apprentissage des langues secondes, mais adaptées à des fins de rééducation. Chez les aphasiques de Wernicke, les problèmes de compréhension et d'expression du langage sont souvent marqués. Après une évaluation soignée, on élabore le plan de la rééducation. Une hiérarchie de difficultés et des exercices appropriés permettra de restructurer la forme des mots et des phrases.

Cette rééducation orthophonique, basée sur l'expérience, a néanmoins emprunté à diverses disciplines: la psychologie du langage, la psychologie de l'apprentissage, la linguistique et la neurolinguistique, et la pédagogie. La psychologie du langage permettra à l'orthophoniste de susciter différents usages: affectif, pratique ou représentatif. Avec la psychologie de l'apprentissage, qui doit beaucoup à Skinner, on peut organiser un programme de rééducation selon des étapes bien précises et des techniques éprouvées dans l'apprentissage. Cette théorie indique en autres comment renforcer le sujet pour différentes performances. La linguistique permet d'établir des contenus d'exercices plus précis. Le rééducateur ne saurait toutefois se passer de pédagogie que ce soit dans l'utilisation de méthodes d'enseignement, ou d'exercices de rééducation.

LES APHASIQUES POLYGLOTTES

Mais que se passe-t-il lorsqu'une personne parle plusieurs langues avant l'accident qui la rendra aphasique? Toutes ces langues reviendront-elles en même temps, se mélangeront-elles, ou apparaîtront-elles selon la fréquence d'utilisation antérieure? Ce sont là autant de questions qui nous viennent à l'esprit lorsqu'on parle de bilinguisme et d'aphasie.

Michel Paradis, professeur au département de linguistique de l'université McGill, indique qu'effectivement de nombreuses recherches s'effectuent sur le mode de récupération des langues d'une personne bilingue ou polyglotte. L'analyse de la littérature et l'observation de plusieurs cas cliniques ont amené ce



chercheur à classer le mode de restitution des langues en six sous-groupes. La majorité des patients récupéreront toutes les langues de la même façon et au même rythme, d'autres mettront plus de temps à récupérer une langue qu'une autre. Certaines langues peuvent ne pas être restituées.

La récupération de deux langues peut aussi être antagoniste, une langue régressera pendant que l'autre progressera: «J'ai vu un Québécois parlant français à domicile, mais anglais à son travail. Il fut hospitalisé en milieu anglophone. Au début, ajoute Michel Paradis, il a récupéré uniquement l'anglais, au point que son père a dû servir d'interprète avec sa famille. Puis, il a perdu l'anglais, les infirmières ne le comprenaient plus, il récupérait son français. Finalement, les deux langues sont revenues.»

Les différentes modalités de restitution des langues peuvent entrer seules en action, ou encore simultanément, ou successivement en interaction les unes avec les autres. Le malade peut aussi systématiquement mélanger deux langues: «Non, non à maison, c'était tout français... à maison, my... my house, c'était tout français everywhere.» Le mélange peut aussi se produire au niveau des mots. Ainsi, par exemple, pour «lundi», une forme telle que «lunday» pourrait apparaître.

Chaque cas est unique et actuellement il n'y a aucune loi permettant de prédire précisément le mode de récupération à l'avance. «J'ai constaté des phénomènes extraordinaires que je n'arrivais pas à croire moi-même, rappelle Michel Paradis. Un malade qui avait récupéré une des deux langues, soit le français, arrivait parfaitement bien à traduire du français vers l'anglais. Mais, il ne pouvait parler spontanément l'anglais ni traduire un énoncé en français.» La traduction, processus méta-linguistique, pourrait donc impliquer le cerveau d'une manière différente de celle de l'expression spontanée.

Une lésion bien définie pourra avoir des effets dissemblables sur des langues apprises à des âges et selon des méthodes d'apprentissage différentes. Diverses

stratégies, telles que l'apprentissage d'une langue morte uniquement dans des manuels, pourraient déterminer des localisations et des associations cérébrales différentes. Cet apprentissage impliquerait d'une manière particulière l'aire visuelle. Ces langues sont apprises par les yeux, bien plus que par les oreilles!

Afin d'approfondir cette question, Michel Paradis travaille, en collaboration avec le professeur Henry Haecan de Paris, à l'élaboration d'un protocole d'examen des aphasiques bilingues. Ce questionnaire aura pour but de connaître en détails l'histoire du bilinguisme de chaque malade, l'état de chacune des langues et l'examen de chaque paire de langues: épreuves de traduction, analyse des interférences, etc.

La familiarité, la fréquence d'utilisation et même la langue utilisée dans le milieu de convalescence sont autant de facteurs qui joueront sur la récupération d'une langue par rapport à l'autre.

Un autre exemple: un Suisse de langue allemande ayant vécu les deux années les plus heureuses de sa vie à Paris, récupéra le français en premier même si cette langue n'avait pas été utilisée depuis nombre d'années. Là encore, le cœur a ses raisons que le cerveau ne peut connaître!

Pour connaître le fonctionnement d'un organe, on peut bien sûr examiner l'organe lui-même, mais on peut aussi l'étudier à travers ses manifestations et surtout celles qui dérogent de la normale. C'est ainsi que les recherches sur l'aphasie, en plus de perfectionner toujours plus les traitements pour les personnes qui en sont atteintes, permettent de mieux connaître le fonctionnement du cerveau, au niveau des mécanismes d'apprentissage d'une langue, et chez les personnes bilingues, les processus d'acquisition d'une deuxième langue. Ce sont toutes nos connaissances sur notre ordinateur personnel qui s'en trouvent accrues.

HEWLETT-PACKARD

présente une nouvelle génération de calculatrices scientifiques.

La série «E».

Cette nouvelle série offre des caractéristiques jamais vues à des prix pareils.

Caractéristiques générales

- * Messages d'erreurs
- * Affichage incliné, non directif et très lisible
- * Séquence de test automatique préprogrammée
- * Choix des modèles scientifiques ou financiers.
- * Notation polonaise inverse
- * Très bon rapport qualité-prix traditionnel à Hewlett-Packard



HP 31E

\$ **84.¹⁰**



HP 32E

\$ **109.⁵⁰**



HP 33E

\$ **134.⁷⁵**

Elle comprend toute une gamme de fonctions mathématiques et scientifiques, les transformations rectangulaires polaires, 4 mémoires adressables et des conversions métriques.

Plus puissante encore que la 31E, elle a 15 mémoires, 3 modes d'affichage, les fonctions hyperboliques et leurs inverses. Statistiques complètes sur 2 variables et une distribution normale pré-programmée.

Cette calculatrice programmable comprend 49 pas combinés de programmation, 3 niveaux de sous-routines et 8 tests conditionnels. Elle a aussi les possibilités statistiques et linéaires de la 32E.

Aussi disponibles: HP 37E \$105.25, HP 38E \$168.25, HP 19C \$332.50, HP 29C \$217.95, HP 67 \$568.00, HP 97 \$947.00.

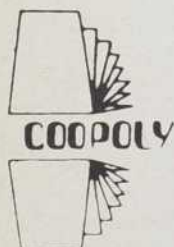
Les prix sont sujets à changements sans préavis.

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

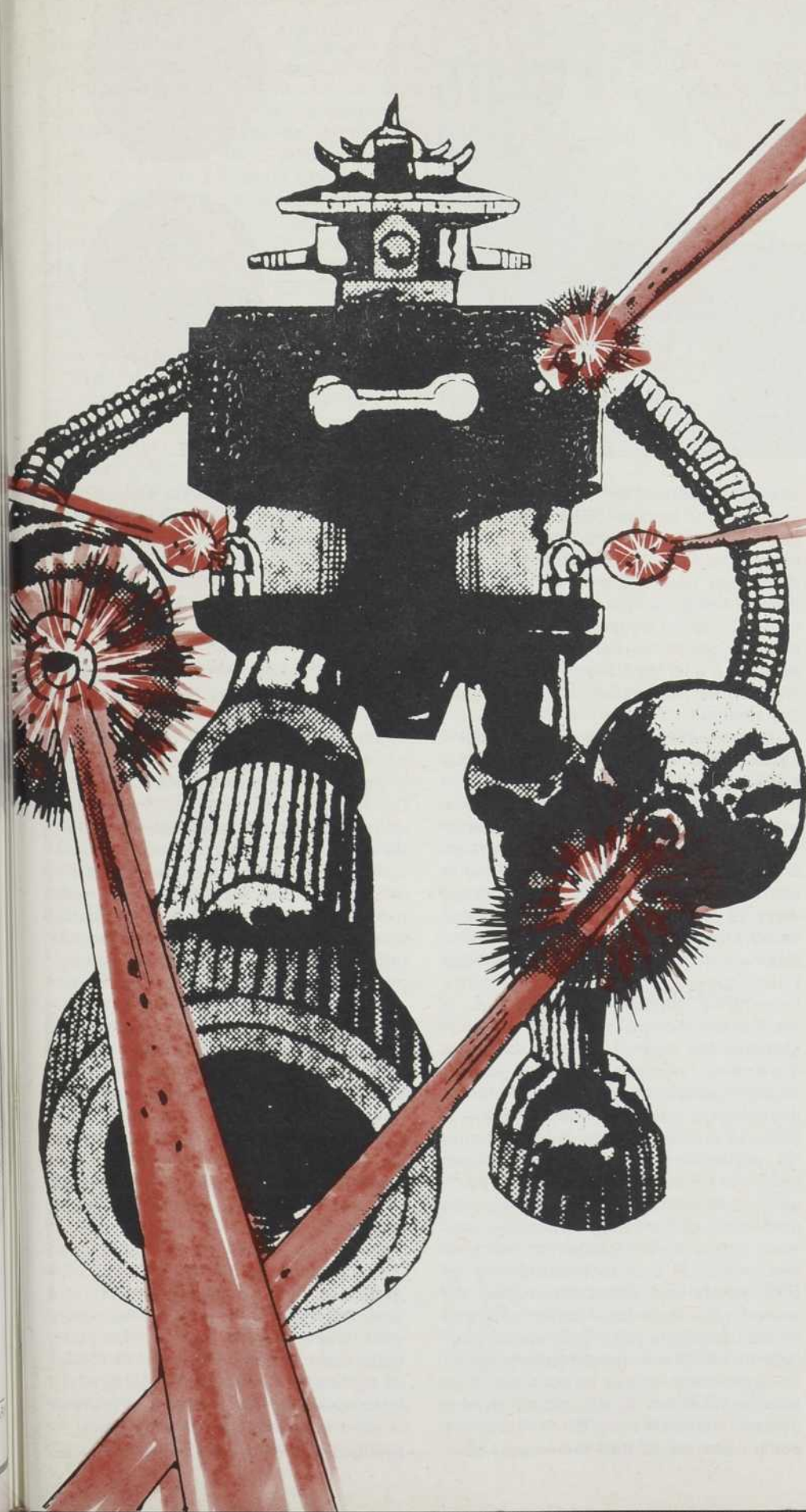
* Commandes postales acceptées avec chèque visé; prière d'ajouter la taxe de vente provinciale [8%] et les frais d'expédition de \$4.00 [\$6.00 pour les modèles de plus de \$200.].

COOPERATIVE ETUDIANTE DE POLYTECHNIQUE

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



LE FAUX RAYON DE LA MORT



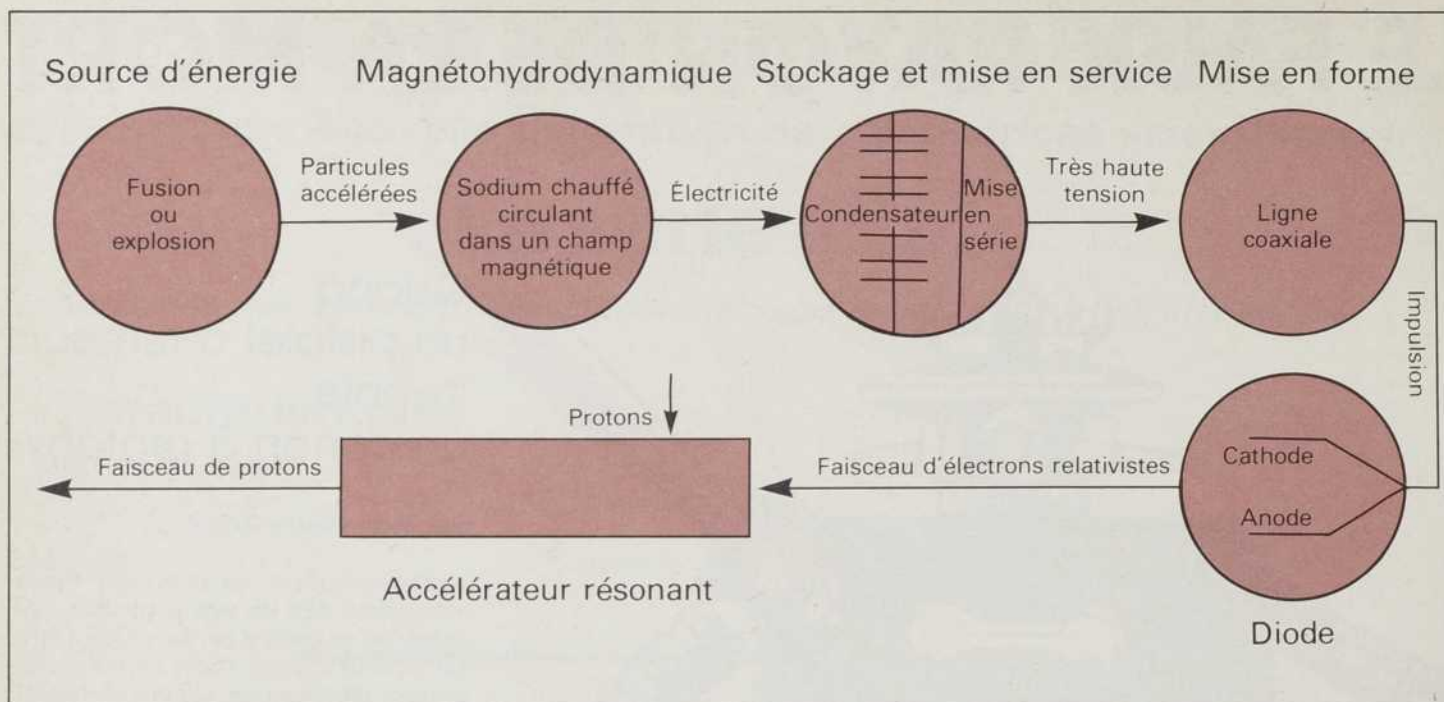
Quand
un pistolet à rumeurs
invente
un canon à protons

par Jean-Pierre Rogel

L'information sur les nouvelles armes militaires a ceci de très particulier que lorsqu'on en entend parler, on peut être sûr de deux choses: 1) que la recherche, souvent ultra-secrète, sur ces armes est déjà bien entamée; 2) qu'un des buts de «l'opération information» des militaires est de justifier plus de fonds pour ces recherches. De ceci, on peut donc déduire que les armes à particules existent et que leur mise au point engloutira de fabuleuses sommes d'argent dans les prochaines années. Après la bombe à neutrons, c'est en quelque sorte la «nouvelle frontière» de l'industrie militaire, son défi avoué jusqu'à la découverte d'une nouvelle frontière.

C'est un pistolet à rumeurs qui a révélé l'ampleur des recherches en cours sur le canon à protons. Un drôle de pistolet, et ce n'est pas inutile de le souligner: Georges J. Keagan, 57 ans, responsable des services secrets de l'US Air Force jusqu'à sa retraite l'an dernier. Dans un article paru en 1977 dans la revue *Science*, le général se plaignait que l'URSS possédait une avance sur les États-Unis dans le domaine des faisceaux de particules, électrons et protons. Quelques mois plus tard, il revenait à la charge à l'intérieur d'une série d'articles publiés par la revue *Aviation Week and Space Technology*, dont le premier débutait ainsi: «Le succès de l'Union soviétique dans la technologie des faisceaux de particules chargées lui a permis de lancer dans l'espace des accélérateurs de faisceaux d'électrons, pour tester la propagation de ces faisceaux à partir de vaisseaux spatiaux. Ces tests à partir de vaisseaux spatiaux habités ou inhabités donnent aux Russes une avance significative sur les États-Unis en ce qui concerne la mise au point d'une arme à faisceau de particules, utilisable contre les missiles anti-balistiques...»

Le coup d'envoi était donné. Bientôt, toutes les revues scientifiques se mettaient à parler de cette nouvelle arme révolutionnaire. En l'absence de précisions techniques, la spéculation remplace



Voici le schéma théorique du canon à particules. Chaque étape de sa réalisation exige de grands développements technologiques.

souvent l'information brute. Le canon à protons est-il possible? Si oui, à partir de quels concepts? Le petit remue-ménage créé autour du problème n'était sans doute pas pour déplaire au groupe du général Keagan et aux intérêts industriels et militaires qu'il représente, puisqu'au début de décembre dernier, le Pentagone décidait d'aller de l'avant dans un programme de recherches de cinq ans sur ces armes.

La première étape, apprenait-on, comportera des essais sur l'accélérateur expérimental de cinq mégaelectronvolts (un mégaelectronvolt est l'énergie communiquée à un électron par une différence de potentiel d'un million de volts) situé à Livermore en Californie, afin d'étudier la source d'électrons. La seconde étape verra la construction d'un accélérateur de 50 MeV destiné à vérifier expérimentalement la dynamique du faisceau dans l'atmosphère. À l'occasion de cette importante réunion, on apprit que la marine américaine avait déjà un programme fort avancé de mise au point d'armes à faisceau d'électrons, connu sous le nom de code de «Chair Heritage». Il s'agirait d'embarquer des appareils à faisceau sur les grosses unités, comme les porte-avions, afin de les protéger contre les missiles «Cruise» qui, naviguant à basse altitude, ne sont repérés qu'à faible distance. On escompte ainsi avoir des armes capables de détruire totalement un missile à une portée de 500 mètres par effets thermiques ou mécaniques, mais aussi le mettre hors de combat à quatre ou cinq kilomètres par destruction de ses circuits électroniques. On apprenait aussi que les sommes affectées directement à ces projets atteindraient rapidement 200 millions de dollars par an. C'était bien assez pour

qu'*Aviation Week* continue vigoureusement son effort inspiré d'information hebdomadaire sur le sujet, et pour que *Science et Vie* présente, en avril dernier (et sous la rubrique: «Défense nationale») ces «foudroyants canons à protons».

COMME L'ÉCLAIR

Foudroyants, ils le sont en effet. Au sens propre: aussi rapides, aussi puissants que la foudre. C'est d'ailleurs leur avantage principal, en tant qu'arme militaire: leur tir est rapide comme l'éclair, presque instantané, et leur puissance est énorme. On les présente comme une sorte de rayon de la mort des récits de science-fiction: les particules chargées à une telle puissance bousculent d'assez méchante et définitive façon les atomes de toute matière touchée, qu'il s'agisse du métal d'un missile, d'un satellite, ou bien des organes d'un quidam qui aurait la mauvaise idée de s'interposer sur le chemin du faisceau.

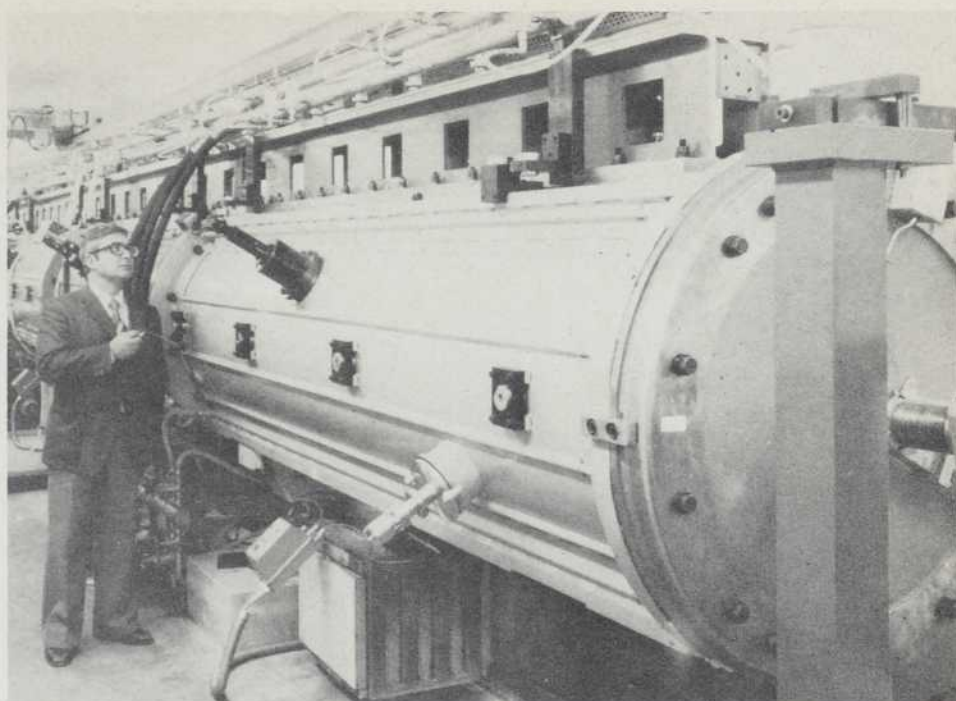
Mais comment cela fonctionne-t-il? Eh bien, il faut produire un faisceau de particules intense et à haute énergie. On sait que toute particule chargée qui subit une baisse de potentiel électrique reçoit par le fait même une «poussée» qui accroît son énergie cinétique. Ainsi l'électron ou le proton qui subit une baisse de potentiel d'un million de volts acquiert une énergie cinétique supplémentaire de $1,6 \times 10^{-13}$ joule, ce qui correspond à un million d'électronvolts (1 MeV). Bien sûr, les particules neutres ne peuvent pas être ainsi accélérées puisque, par définition, elles n'ont pas de charge électrique. Cependant on peut obtenir des faisceaux de particules neutres, en accélérant un faisceau de particules chargées, puis en le convertissant ensuite en faisceau de particules neutres.

Les physiciens savent depuis longtemps produire en masse des électrons et des protons. Ils savent aussi les injecter dans des accélérateurs linéaires et les accélérer. Ces accélérateurs peuvent fonctionner sur deux principes différents: lorsqu'on veut une très haute énergie et une intensité de courant comparative-ment faible, on produit d'abord une vague électromagnétique qui sert de «porteur» des particules, un peu comme une vague porte la planche de surf. Lorsqu'au contraire on cherche à avoir un courant très intense et une énergie comparative-ment basse — comme c'est le cas pour une arme à particules — on fait plutôt subir aux particules une série de poussées successives, provoquées par un champ électrique induit par un tore, sorte de beigne géant formé de bobines magnétiques, familier à la recherche sur la fusion.

Maintenant, le problème qui se pose est celui de fabriquer un faisceau de particules dotées d'une énergie incidente suffisante pour produire un effet destructeur sur une cible militaire comme un missile. Une étude récente du M.I.T. estime que l'énergie incidente d'un faisceau d'ions d'hydrogène (protons, H^+) doit être supérieure à 1 000 joules par centimètre cube pour faire fondre l'aluminium ou les pièces électroniques essentielles du missile, ou bien encore déclencher l'explosion de la tête nucléaire de l'ogive. Comme chaque particule peut faire environ 30 cm avant d'interagir avec la matière dans l'aluminium, les physiciens du M.I.T. considèrent que le faisceau de particules doit délivrer 30 000 joules par centimètre carré de cible pour être efficace du point de vue militaire.

Dans le cas du système sur lequel travaille la marine américaine, l'objectif prévu est un appareil de 100 tonnes, délivrant des rafales de 20 impulsions de 500 MeV d'une intensité de 10 000 ampères pendant dix nanosecondes (une nanoseconde vaut un milliardième de seconde). L'énergie totale d'une rafale serait d'un mégajoule, soit environ l'énergie dégagée par l'explosion de 200 grammes de dynamite au point d'impact.

Pour réaliser une telle arme, il faut résoudre, entre autres, le problème de l'interaction entre le faisceau et l'atmosphère. Dans le vide, en effet, les électrons, tous chargés négativement, se repoussent et un faisceau s'étalerait inmanquablement dans tous les sens. Dans la matière, la répulsion électrique est atténuée et l'attraction magnétique peut la surmonter si les électrons vont assez vite. Le faisceau s'étale alors très peu, il reste mince. Cependant l'air traversé, intensément chauffé, devient un plasma ionisé et donc conducteur. Des courants parasites, aux effets perturbateurs, apparaissent. Seule solution pour les éviter: limiter les impulsions à quelques nanosecondes, puisque ces effets



CERN

perturbateurs n'apparaissent qu'à partir de dix nanosecondes.

Deux techniques sont envisagées. Dans la première, une rafale initiale, de 100 MeV par exemple, sert à creuser dans l'atmosphère une sorte de canal de quelques centaines de mètres de longueur. Les bouffées suivantes viennent s'y engouffrer successivement, à moindre frais, et permettent d'aller plus loin comme pour une antenne qu'on déploie. On obtient ainsi une portée maximale de quelques kilomètres au bout de 20 impulsions. La seconde technique fait appel à des rafales continues, qui ne sont interrompues que pendant quelques nanosecondes pour éviter les courants parasites. On obtient ainsi un canal plus étroit, où la pression tombe à 0,01 atmosphère contre 0,1 dans le cas précédent, et on espère pouvoir dépasser les dix kilomètres de portée.

UNE PERCÉE DES RUSSES?

Mais quelle est la source d'énergie de cette machine de guerre? Idéalement, c'est la fusion nucléaire ou l'explosion d'une bombe atomique classique dans une enceinte hermétique. On connaît bien des machines capables d'émettre des faisceaux d'électrons d'énergie 12 MeV, comme Aurora aux États-Unis, mais leurs caractéristiques sont inférieures à ce que supposent des canons à électrons efficaces. C'est la raison pour laquelle on spéculait que l'URSS aurait effectué une percée technologique en ce domaine, en particulier sur la fusion. Mais le général Keagan a beau nous décrire les gigantesques et mystérieuses sphères de métal à demi enfouies de la base de Semipalatinsk en URSS, photographiées par les satellites-espions américains — on nage en plein roman d'es-

Dans la dernière étape, il faut transformer un faisceau d'électrons en faisceau de protons, dans un accélérateur dit autorésonant. Dans le laboratoire du CERN, on sait accélérer les protons, mais les installations nécessaires demeurent imposantes.

pionnage! — rien ne permet d'affirmer que les Soviétiques travaillent sur la fusion à Semipalatinsk, ni qu'ils l'ont maîtrisée. On nous informe qu'ils auraient testé un générateur d'impulsions utilisant comme source d'énergie la fusion à Azgir dans la mer Caspienne, mais nous n'en avons aucune preuve.

Plus spécifiquement, le problème est d'arriver à fournir des courants intenses à répétition, pendant des temps très courts. Par exemple, pour l'opération «Chair Heritage», une énergie de l'ordre de 1 000 mégawatts pendant une milliseconde, pour une puissance moyenne de six mégawatts. Sur terre, les gros accélérateurs de particules connus sont alimentés soit par le réseau, soit par des centrales qui leur sont propres. Mais sur mer ou dans l'espace, l'alimentation en énergie doit être autonome et... portable!

On peut envisager des générateurs magnétohydrodynamiques. Le principe consiste à brûler un combustible dans une tuyère. Le jet de plasma qui sort de la tuyère passe ensuite dans l'entrefer d'un électro-aimant, où le courant est recueilli à l'aide d'électrodes spéciales. Selon certains experts, le carburant des fusées pourrait bien servir de combustible. Par ailleurs, les militaires américains travaillent actuellement sur d'autres types de générateurs électriques, notamment sur des générateurs basés sur la conversion en puissance électrique de l'énergie cinétique du rotor de machines. À l'Université du Texas, à Austin, un tel générateur fournit une énergie de 10 MW pendant 0,7 seconde, pour un courant de 560 000 ampères. Encore là, il s'agit

d'une machine qui aurait besoin d'un régime l'allégeant de quelques tonnes avant qu'on songe à l'envoyer dans l'espace.

Mais il faut ensuite stocker et mettre en service cette électricité. Là encore, les problèmes technologiques sont énormes. Les Russes possèdent des condensateurs géants capables d'emmagasiner des millions de volts: c'est certainement un des domaines sur lesquels ils sont en avance, mais ceci n'est pas très significatif dans l'ensemble du problème.

Il faut ensuite un interrupteur pour mettre en série brusquement les condensateurs, puis des câbles coaxiaux composés de deux conducteurs séparés par un gaz sous pression feront circuler la tension; les réalisations actuelles demandent certainement à être améliorées. Il reste une dernière difficulté, mais non la moindre: dans un tube, on transforme le faisceau d'électrons en un faisceau de protons, dans un accélérateur dit «auto-résonant». Mais voilà: on sait bien accélérer les protons, comme au laboratoire du CERN à Genève, mais les installations restent imposantes. Les Soviétiques auraient, là aussi, pris une avance grâce à une technique nouvelle d'accélération «collective» des particules, ce qui réduirait la taille des installations nécessaires.

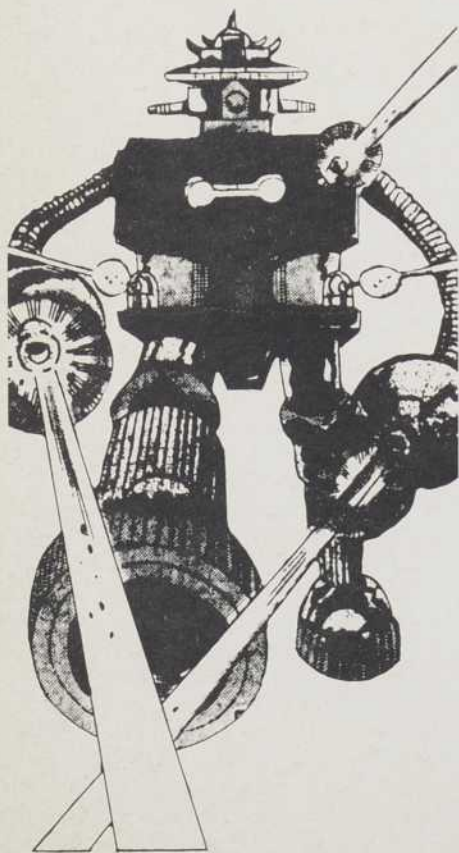
VISER JUSTE

En supposant ces problèmes résolus, cela ne nous donne pas pour autant l'arme absolue que les militaires envisagent. Comme le dit Boris Vian à propos de la bombe atomique: «La seule chose qui compte, c'est l'endroit où elle tombe!» Eh bien, il reste quelques surprises de ce côté: comme le faisceau sera dévié par le champ magnétique terrestre, il faudra un système informatique puissant et rapide pour calculer la trajectoire. Il faut mettre au point un radar extrêmement précis. Il faut aussi tirer profit de la comparaison entre rafales successives. On retombe ici sur le revers de la médaille: ultra-rapide et puissant, le faisceau doit frapper à un mètre près, et probablement même à quelques centimètres près, pour assurer la destruction. Comme le fait remarquer Richard Garwin dans le *Bulletin of Atomic Scientists*, cet handicap pèse lourd comparé à la marge d'un kilomètre que permet un missile nucléaire anti-balistique dans l'ajustement du tir, tout en restant certain de détruire la cible. La précision nécessaire est donc *mille fois* supérieure à celle mise en œuvre dans les systèmes classiques de missiles anti-missiles, et c'est là un problème de taille.

Quant à la prétention des militaires qu'il n'existe aucune parade contre les armes à faisceau de particules, un groupe de physiciens du M.I.T. y répondait dans un rapport rendu public récemment. Les parades existent et sont déjà au point, disent-ils: l'une consiste à faire exploser

une bombe atomique dans l'espace pour empêcher la propagation normale du faisceau. Plus simplement, le défenseur pourrait utiliser une ruse de guerre vieille comme le monde: la confection de faux missiles ou la simulation de jets de flamme issus du missile, qui feraient croire au système de contrôle que la cible est touchée, alors qu'elle est intacte. Le groupe du M.I.T. émet des doutes très sérieux sur la validité des concepts de base développés par les militaires. Ils admettent, comme bien d'autres, qu'on peut envisager de mettre au point, à partir de la technologie actuelle, de nouveaux types d'accélérateurs qui satisfassent aux besoins militaires. Mais en aucun cas il ne s'agit concluent-ils, de l'arme absolue et invulnérable.

L'examen critique de la technologie actuellement disponible nous montre que nous sommes loin du mythe du «rayon de la mort» instantané et imparable. Que l'industrie aérospatiale, celle de l'armement, ou bien les militaires aient intérêt à nous faire croire que nous devrions y consacrer des milliards de dollars, cela est une autre histoire...





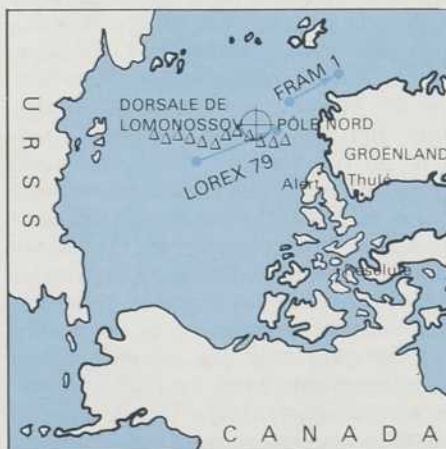
EN DÉRIVE SUR UN PÔLE

La mission Lorex,
en dérive sur une banquise,
étudie l'énigme de l'origine de l'océan Arctique

par Claude de Launière

Sept heures dans un avion cargo militaire, avec d'autres journalistes, quelques scientifiques et bien entendu... des militaires. Une brève nuit à Thulé, base militaire américaine juchée sur un sol rocaillieux, entourée de montagnes aplanies par le va-et-vient des glaciers au cours des âges. Le lendemain, un court arrêt à «Alert», base militaire canadienne perdue dans la neige à 860 kilomètres du pôle nord, sur la pointe nord-est des îles Ellesmere. Nous changeons d'avion et nous repartons.

Depuis quatre heures, nous survolons un désert de glace. Dans toutes les directions, le spectacle est le même; on dirait un immense ensemble de pièces d'un puzzle insoluble, pièces allant du blanc immaculé au gris bleu, de toutes formes et grandeurs, délimitées par des zones plus foncées, lieux d'empilement de morceaux de glace, fruits de collisions et de frictions entre les banquises. De minces filets bleus, vestiges de brisures récentes

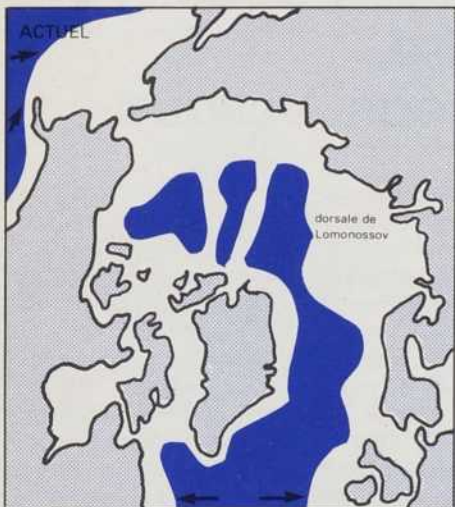
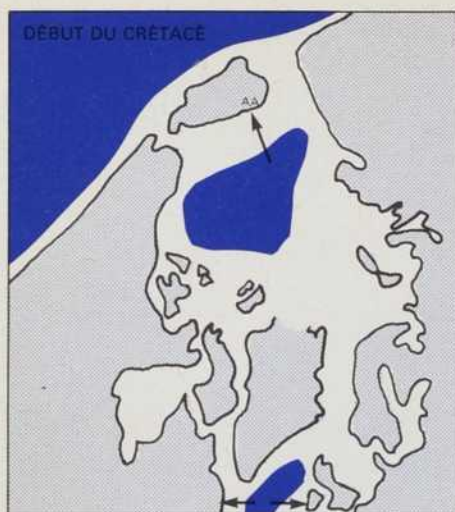


En dérivant sur des banquises, Lorex est passé lentement au-dessus de la dorsale de Lomonossov, chaîne de montagnes qui divise l'Arctique en deux parties

de la glace, nous rappellent que nous survolons un océan. Du haut des airs, tout semble immobile! Ce n'est pourtant qu'apparence, car tout se meut lentement, les glaces s'entrechoquant, se fracturant pour ensuite se ressouder, dérivant, changeant de direction au gré des caprices du maître d'œuvre: le vent.

Enfin, nous apercevons, du haut de nos 1 800 mètres d'altitude, de minuscules taches orange; nous approchons du camp principal de Lorex, matérialisation du plus ambitieux programme canadien d'étude de l'Arctique. Son but: percer le mystère de l'origine des fonds sous-marins arctiques. Y participent principalement les scientifiques et techniciens du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, mais également quelques universités canadiennes et américaines, dont l'université McGill (département d'océanographie physique).

Depuis le début d'avril et jusqu'à la fin de mai, un camp principal et deux camps satellites, véritables usines de prises de mesures, dérivent sur les banquises pour



Au début du Crétacé, il y a 120 millions d'années, l'Alaska et la péninsule Tchouktche s'éloignèrent du nord du Canada en effectuant une rotation. Vers la même époque, l'Atlantique Nord s'ouvre autour d'un pôle situé, croit-on, au nord du Groenland provoquant une compression entre la partie septentrionale de l'Eurasie et la plaque Alaska-Arctique (AA). Puis, il y a environ 70 millions d'années, le Groenland commença à s'éloigner de l'Europe alors que la dorsale de Lomonossov se séparait du plateau polaire eurasienn.

passer lentement à la verticale de la dorsale de Lomonossov, chaîne sous-marine de montagnes divisant l'Arctique en deux bassins principaux, et dont les sommets s'élèvent jusqu'à 3 000 mètres au-dessus des profondes plaines abyssales. Les scientifiques entreprennent une série d'études géophysiques et océanographiques le long de cette dorsale. On espère mieux connaître sa composition et comprendre son rôle dans la formation du bassin arctique.

RENCONTRE AVEC UNE DORSALE

«Levons nos verres à Mikhaïl Vassilievitch Lomonossov, poète, grammairien et éducateur de génie.» Et nous voilà, nous, les nouveaux arrivants, trois journalistes et deux scientifiques, à célébrer, dix jours en retard, la rencontre avec la dorsale de Lomonossov, par 89° 04' de latitude nord et 171° de longitude ouest. Depuis le 23 avril, à 0 h 30 temps moyen de Greenwich, le camp principal dérive au-dessus de la fameuse chaîne de montagnes. Scientifiques et techniciens travaillent comme des forcenés pour tirer le maximum de données de ce trop bref passage. Heureusement, nous la croisons obliquement.

L'océan Arctique, c'est une profonde dépression que comblent plus de trois millions de kilomètres cubes d'eau, couvrant une surface de 13 millions de kilomètres carrés que tapisse une mince couche de glace (deux à trois mètres). Mais aussi, une énigme pour les scientifiques. Si son fond possédait des caractéristiques analogues aux autres océans, les données accumulées jusqu'à présent, quelquefois au prix de vies humaines, suffiraient pour sceller de façon définitive la solution au problème de son origine. Mais voilà, ces données soulèvent beaucoup plus d'étonnement et d'interrogation qu'elles n'apportent de réponses. Premier élément de cette situation anachronique: ses plaines abyssales reposent, en moyenne, à moins de 4 000 mètres de profondeur comparativement à plus de 5 000 mètres en général pour les autres fonds océaniques. Presque la moitié de l'énorme masse d'eau la constituant recouvre des plateaux continentaux, valeur n'atteignant qu'un maigre 15 pour cent pour les autres grandes étendues d'eau. Mais l'aspect principal de son étrange nature réside dans la présence sur ses fonds de trois dorsales, chaînes de montagnes sous-marines, plus ou moins parallèles. De ces trois chaînes, c'est la dorsale centrale (Lomonossov), s'étendant du nord du Groenland jusqu'aux îles sibériennes, sur une distance d'environ 1 800 kilomètres, qui domine tant par ses dimensions que par sa position «stratégique» dans l'explication de la création du bassin arctique. C'est d'elle que pourrait venir, sinon une

confirmation, du moins un solide appui à l'hypothèse de sa formation.

Il y a 180 millions d'années, tous les continents se trouvaient réunis, depuis quelques dizaines de millions d'années, pour n'en former qu'un seul: le Pangée, nom que lui attribua Wegener, père de la théorie de la dérive des continents. Notons, en passant, qu'il n'existe pas de raison de penser que cette situation ait été unique dans l'histoire du globe et qu'elle ne se renouvellera pas. Ce supercontinent se fragmenta alors en deux parties: Laurasia, formé de l'Amérique du Nord, et Gondwana, un assemblage des autres continents. Concentrons-nous sur le Laurasia. Une bonne partie de ses subdivisions subséquentes sont bien connues, mais les diverses étapes qui permirent la naissance de l'océan Arctique demeurent obscures.

ENFANTÉE PAR LE CONTINENT

On pense qu'il y a environ 130 millions d'années, au début du Crétacé, l'Alaska et la péninsule Tchouktche s'éloignèrent du nord du Canada en effectuant une rotation. La raison de ce mouvement demeure un mystère, mais son action donna naissance au bassin arctique. Vers la même époque, l'ouverture de l'Atlantique nord autour d'un pôle que l'on croit situé au nord du Groenland provoqua une compression entre la partie septentrionale de l'Eurasie et la plaque Alaska-Arctique. Cette compression pourrait être responsable du plissement de la nouvelle croûte océanique et de la formation de quelques reliefs mineurs. Enfin, au début du Cénozoïque, il y a 60 millions d'années, le Groenland commença à s'éloigner de l'Europe alors que la dorsale de Lomonossov se séparait du plateau polaire eurasienn. Depuis, toute l'expansion des fonds océaniques dans la région arctique

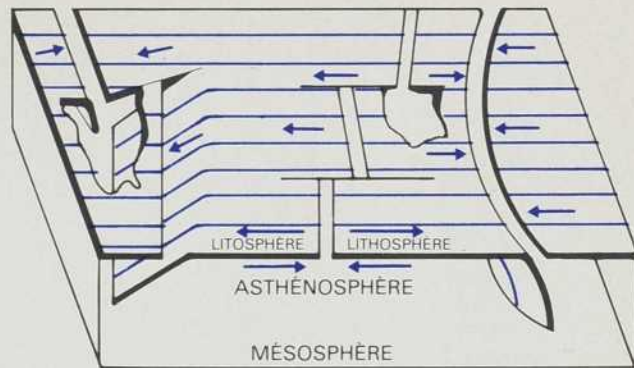


Les banquises constituent une plate-forme propice à l'installation de laboratoire pour l'étude des régions arctiques. Un seul inconvénient: la glace, surtout si elle est jeune, est susceptible de se fracturer; il faut donc être prêt à déménager rapidement le camp.

LA TECTONIQUE DES PLAQUES

La lithosphère, enveloppe la plus extérieure de la partie solide de la Terre, consiste en une mosaïque de plaques sphériques et rigides, aux dimensions changeantes, glissant sur une enveloppe plus chaude et plus fluide, en état de fusion partielle, l'asthénosphère.

Un faisceau de preuves milite en faveur de cette «vision non statique» des premières couches du globe terrestre. Premier témoin à la barre, la dorsale médio-atlantique: ligne de larges bombements fracturés du fond océanique, formant une cicatrice continue s'étendant sur plus de 74 000 kilomètres. Elle marque la frontière entre différentes plaques. Mais son rôle ne s'arrête pas à celui de délimitation: par cette fente bombée, sorte de chaîne de montagnes sous-marines, sort, poussé par des courants de convection originant dans l'asthénosphère, du nouveau matériel océanique qui va «grossir» la surface de l'océan Atlantique. Cette expansion s'effectue au rythme de quelques centimètres par année. L'existence de bandes d'anomalies magnétiques disposées symétriquement de chaque côté de la dorsale confirme ce «témoignage». Elles sont la trace des inversions successives du champ magnétique terrestre qu'en-



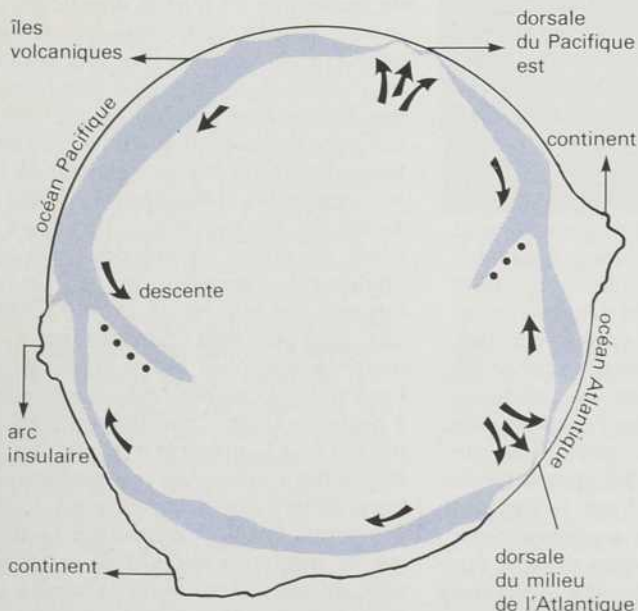
Voici un modèle illustrant la théorie globale de la tectonique des plaques. La lithosphère, enveloppe extérieure de la partie solide de la Terre, constituée de plaques, glisse sur une enveloppe plus chaude et plus fluide, l'asthénosphère.

registre la matière basaltique nouvelle émergeant continuellement de la dorsale; trace qui prouve bien l'hypothèse de création de lithosphère.

Si la surface de l'océan Atlantique croît par l'apport de nouveau matériel, le volume de la Terre demeurant relativement stable, de la matière océanique doit être détruite ailleurs. C'est ce que les scientifiques observent pour l'océan Pacifique; la plaque la formant s'enfonce dans l'asthénosphère au contact des plaques voisines formées de masses continentales, plus légères et ne pouvant donc de ce fait s'enfoncer. Il y a donc conservation permanente des croûtes continentales. Ces zones de création (dorsale) et de destruction (fosses abyssales) assurent une progression des fonds océaniques un peu comme une bande convoyeuse qui entraînerait des radeaux continentaux passifs.

Il existe sept plaques principales, mais l'amélioration des données a permis la mise en évidence de plaques secondaires, des sous-plaques. Toutes ces plaques peuvent être formées uniquement de croûte continentale ou océanique, ou alors d'une croûte continentale solidaire d'une croûte océanique la convoyant.

On sait maintenant que la plus grande partie des fonds océaniques existant présentement proviennent du processus d'expansion des fonds océaniques durant les dernières 180 millions d'années. La configuration actuelle des plaques résulte de la rupture d'un super-continent. Durant cette période, des océans se formèrent pendant que d'autres se contractaient ou tout simplement disparaissaient. Les scientifiques peuvent également prédire que, par exemple, dans plusieurs centaines de millions d'années, l'océan Pacifique se refermera alors que, par une sorte d'équilibre, l'Atlantique se mettra à se contracter. La tectonique des plaques permet donc de regarder dans le passé pour expliquer l'origine des bassins océaniques et tracer «grossièrement» leur évolution future; mais elle offre aussi une explication unitaire et logique des phénomènes fondamentaux des sciences de la Terre.



Coupons le globe terrestre en deux. On remarque que la plaque se formant au niveau des dorsales du milieu des océans voit son épaisseur s'accroître jusqu'à ce qu'elle atteigne un système d'arc insulaire ou de fossé. La plaque descend alors vers le centre de la Terre et se détruit par fusion. Comme il n'existe pas de zone de descente pour la plaque formant le fond de l'océan Atlantique, ce fond et, par conséquent, l'océan lui-même sont donc en expansion, tandis que l'océan Pacifique se contracte pour maintenir la taille de la Terre constante.



Claude de Launière

Partie des installations abritant les scientifiques, les techniciens et les journalistes durant leur séjour au camp Lorex.

originierait de la dorsale médi-arctique (Nansen), prolongation probable de la dorsale médi-atlantique, génératrice de matière, un peu comme un tapis roulant, accroissant la surface de l'océan Atlantique aux dépens de l'océan Pacifique.

Ainsi, selon cette hypothèse, la dorsale de Lomonossov serait d'origine continentale. Il est difficile pour un néophyte de comprendre l'importance de ce fait; mais si les relevés gravimétriques, les résultats d'expériences sismiques, les mesures du flux thermique et de conductivité, les relevés magnétotelluriques et les échantillons sédimentaires recueillis, devaient infirmer cette supposition, il ne resterait plus alors aux théoriciens qu'à s'asseoir et à élaborer une nouvelle explication.

Aussi les membres de l'équipe de «géologie marine et géothermie», malgré tous les malheurs qui les frappent (une panne, obligation de déménager, etc.), mettent tout en œuvre pour acquérir en grand nombre des informations directes et indirectes sur ce mystérieux fond. Évidemment, l'équipe enregistre le profil bathymétrique (profondeur) à l'aide d'un écho-sondeur (moyenne fréquence); profil qui se maintenait dans les 3 900 mètres avant la «rencontre», et qui, depuis, a littéralement sauté à un minimum de 1 391 mètres. En fait, la morphologie de la dorsale semble beaucoup plus tourmentée qu'on le croyait. En ce 3 mai, les

échogrammes montrent trois pics à 1 391, 1 950 et 1 575 mètres. De plus, cette technique d'écho-sonde (basse fréquence) permet, en conjonction avec d'autres méthodes, de déterminer la stratigraphie et la structure des sédiments non consolidés.

Partie importante du programme, car elle permettra d'interpréter correctement beaucoup d'autres données géophysiques, la prise d'échantillons du fond marin s'effectue depuis le début du projet à l'aide de carottiers à gravité ou à piston. Les échantillons sédimentaires recueillis pourraient contenir des microfossiles permettant d'évaluer l'âge des sédiments et de décrire la situation géologique qui existait dans le passé. De plus, à l'aide d'une caméra fabriquée par le Bedford Institute, les géologues photographient le fond de la mer, toujours dans le but d'accroître la qualité de l'interprétation finale des résultats.

À tout cela, s'ajoutent des mesures du flux thermique. Si la dorsale est formée de matériaux d'origine continentale, le flux devrait présenter une signature particulière, différente de celle qu'offrirait une croûte océanique. Plus la croûte est épaisse, plus les valeurs du flux thermique devraient être élevées. On effectue donc des relevés en introduisant un gradiomètre thermique, espèce de drille qui, à l'aide de thermistors, permet une éva-

luation de la température dans les fonds océaniques. Les résultats sont emmagasinés sur bande magnétique pour analyse ultérieure, après le retour sur la terre ferme.

Deux heures du matin, le ciel est bleu, le soleil éclatant. Tout le monde dort, sauf quelques irréductibles scientifiques qui discutent de la moisson de données accumulées durant cette longue journée.

DES ONDES SONORES À VOLONTÉ

À l'aide d'un canon à air comprimé, l'équipe de géologie marine effectue, depuis le début de l'expédition, une étude sismique de faible profondeur. Chaque tir produit assez d'énergie pour traverser quelques centaines de mètres du tapis océanique. L'onde frappe le fond et, exactement comme cela se produit à la limite entre deux milieux d'élasticité et de densité différentes, une partie de l'énergie est réfléchi vers les capteurs (hydrophones), alors que le reste poursuit son chemin jusqu'à la nouvelle «frontière», où le même phénomène se répète. Connaissant l'intervalle temporel qui sépare deux échos et la vitesse du son dans les sédiments, on obtient facilement la distance entre les différentes couches sédimentaires. On espère ainsi pouvoir bien délimiter le profil en surface de la dorsale et des sédiments la recouvrant. Pour aller «voir» plus en profondeur, il faut produire des ondes sonores plus puissantes. Rien de moins que 11 tonnes d'explosifs pour mener à bien cette enquête. C'est ici qu'entre en jeu Tony Overton, géologue au ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, chercheur principal du programme de sismique intermédiaire et spécialiste en la matière (explosive). Pour enregistrer les réflexions des ondes produites par les explosions, l'équipe a disposé, en croix, 24 stations «d'écoute», également espacées de 300 mètres, formant des bras longs de 1 800 mètres. Les charges sont descendues à une distance optimum entre la glace et le tapis océanique, profondeur déterminée à partir de tests. Chaque jour, de 5 à 12 tirs ont lieu. L'interprétation des résultats demandera une analyse détaillée, mais les premiers résultats montrent un relief accidenté. Enfin, on pense avoir enregistré la discontinuité sismique «Moho», plan de séparation entre la croûte et le manteau, reposant à environ 14 kilomètres de profondeur.

Des expériences sismiques sur l'écorce terrestre se sont déroulées durant les deux dernières semaines de mai. Le tout a nécessité un feu d'artifice de 5 440 kilogrammes d'explosifs. On a tenté d'obtenir deux profils, non pas de réflexion, mais de réfraction; un premier normal à la dorsale, l'autre parallèle, chacun d'une longueur de 300 kilomètres. On espère, grâce à la puissance des ondes, pouvoir

déterminer la densité de la dorsale et vérifier si elle pénètre dans le manteau. Ceci, toujours dans le but de connaître sa véritable nature.

Enfin, des chercheurs de l'université Columbia réaliseront, à partir du camp satellite Iccemen, des expériences d'acoustique avec l'expédition FRAM 1, expédition américaine dérivant sur l'Arctique à environ 900 kilomètres de LOREX. À l'aide de charges explosives de 25 kilogrammes et de 900 grammes, les scientifiques étudieront les ondes acoustiques à basse fréquence, les réverbérations et le bruit ambiant.

À LA RECHERCHE D'ANOMALIES

Le poids d'un objet est fonction de sa position. Ainsi une masse pèsera moins à l'équateur qu'au pôle, ceci particulièrement en raison de la forme de la terre qui diffère légèrement de celle d'une sphère. Mais s'ajoutent à cette variation en fonction de la latitude, des variations locales dues à des irrégularités et au manque d'homogénéité des couches supérieures du globe terrestre. Ces anomalies du champ gravitationnel, les géophysiciens les déterminent en mesurant la gravité et en la comparant avec une gravité théorique calculée pour un géoïde, terre «uniformisée» dont les régions émergées seraient remplacées par une surface régulière nivelant les océans. Ces anomalies, positives ou négatives, recèlent beaucoup d'informations, notamment sur la topographie et la densité.

Pour Jack Sweeney, de la direction de la physique du globe au ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, l'importance de ces relevés réside dans le fait qu'ils donnent une image bidimensionnelle de la dorsale. La station principale et les deux camps satellites enregistrent de façon continue les variations de gravité. Le travail est complété par l'obtention de profils de gravité espacés de 10 à 20 kilomètres le long de la dorsale. On espère obtenir de ces résultats une certaine approximation de la densité des roches composant la dorsale. Si la dorsale provient du continent européen (plaque eurasiennne), alors sa densité devrait être moindre que celle du fond marin.

L'étude des anomalies du champ magnétique fait également partie du programme Lorex. Trois magnétomètres opérant continuellement aux trois camps fourniront subséquemment des données pour l'analyse des variations dans le temps du champ géomagnétique. En raison du mouvement des banquises, ils donneront aussi un profil spatial de ces variations. Des relevés magnéto-telluriques s'effectuent au-dessus de la dorsale pour évaluer sa conductivité électrique. On peut considérer la dorsale comme un corps allongé de résistivité relativement élevée entouré d'un milieu conducteur:



Le carottier à gravité permet de prendre des échantillons des sédiments du fond marin pour déterminer la composition et évaluer l'âge de ces sédiments.

l'océan. La conductivité devrait être moindre si la dorsale est formée de matériel continental que si elle provient du milieu océanique.

SURVEILLÉS PAR SATELLITES

Vendredi, 4 mai. Poudrière légère avec une température d'environ -20°C . Nous dérivons à une vitesse de 1,1 kilomètre à l'heure vers le pôle nord. Et voguent les laboratoires. Le camp se trouve maintenant à la verticale du bassin Fram attendant à la dorsale de Lomonossov. Après un repas digne des meilleurs restaurants de Montréal, M. Popular, géophysicien, spécialiste de l'étude des variations de rotation du globe, invite les trois journalistes à le suivre pour un bref exposé sur le système de positionnement par satellites. Trois quarts de millions de dollars «d'électronique», accaparant une bonne partie du volume du petit camp, permet-

tent de suivre le déplacement des trois stations avec une précision de plus ou moins 50 mètres.

Six satellites fournissent l'information nécessaire à la détermination de la position du camp. À chaque passage, le satellite demeure au-dessus de l'horizon pendant dix-huit minutes; toutes les deux minutes, il transmet des données sur son orbite et des signaux de temps. À partir de ces informations, l'ordinateur du camp calcule la position du satellite au début et à la fin de la transmission. Durant ce court laps de temps, un receveur au sol mesure le décalage de fréquence (effet Doppler) des signaux provenant du satellite et transmet cette information à l'ordinateur. En répétant une seconde fois ces opérations, l'ordinateur peut déterminer la trajectoire du satellite et, en tenant compte de nombreux facteurs (hauteur de l'antenne, mouvements erra-

PETITS PROBLÈMES D'UNE GRANDE EXPÉDITION

15 mars

Début de la recherche d'un site pour les camps Lorex à l'aide de deux Twin Otters. Aucun site adéquat dans la région envisagée (88° N, 155° E); il faudra consacrer plus de temps que prévu à cette recherche.

10 avril

Enfin un vent en rafales, de 8 à 15 nœuds, s'est levé; nous bougeons! Notre station dérive à une vitesse moyenne de 350 mètres à l'heure vers le nord et l'ouest. La piste du camp satellite «Icemen» s'est fracturée ce matin, et maintenant la tente contenant le générateur se trouve séparée des autres bâtiments. Son déménagement nécessitera l'utilisation de l'hélicoptère.

25 avril

Une fente d'un mètre et demi de largeur s'ouvre sur la piste, réduisant sa longueur à 640 mètres. Voilà la possibilité de recevoir le ravitaillement en carburant à l'aide d'un Boeing 748 qui s'évanouit. Les seuls choix possibles sont maintenant le Dash 7 ou le largage en rase-mottes.

28 avril

On évalue ce qui reste de carburant pour constater que nous sommes à cours de carburant diesel pour le chauffage et le générateur. La réserve de carburant «turbo» pour l'appareil est aussi très réduite.

30 avril

Bonne nouvelle. Le 3 mai, nous recevons une livraison de 64 barils de carburant diesel par un «lapes» (technique de parachutage à très basse altitude (deux à trois mètres) à l'aide d'un «Hercule C130»). Vents forts avec des rafales atteignant 25 nœuds. De nouvelles «montagnes» d'accumulation de glaces se forment aux deux extrémités de la piste. Pendant un moment, la cache d'explosifs se trouve menacée par une crête de pression; heureusement, l'accumulation de glace s'arrête à dix mètres de la cache. Une garde de nuit est mise sur pied pour surveiller l'évolution de l'état de la piste d'atterrissage.

1er mai

3 h 30. George Benoit sonne l'alerte générale. La piste d'atterrissage est en train de se fracturer. Une fente, parallèle à la piste, séparant les «barraques» de géologie marine du reste du camp, s'ouvre rapidement. Une autre cassure, de l'autre côté de la piste, se propageant diagonalement à celle-ci, menace son «intégrité». Il reste peu de temps au «Twin Otter» pour s'envoler pendant que la piste est encore suffisamment longue. Il décolle à 4 h. L'hélicoptère s'installe à un endroit plus abrité. La situation se stabilise, le camp se rendort pour quelques heures.

2 mai

Temps clair et froid. Le vent a tourné de 90°, il souffle maintenant de l'ouest-sud-ouest à 12 nœuds. Soudainement, une fente s'ouvre, menaçant la tente «parcoll» de géologie marine. Il vaudrait peut-être mieux déménager rapidement, mais les données recueillies sont si intéressantes, en ce moment où nous dérivons au-dessus de la crête de Lomonossov, que Blasco préfère prendre un risque.

tiques des pôles, etc.), obtenir la position de la station en latitude et longitude avec une précision remarquable. En général, avec une cinquantaine de passages quotidiens, on obtient de 20 à 30 relevés de position, soit suffisamment de données pour suivre l'évolution des trois camps, même pour des vitesses de dérive relativement élevées.

Enfin, pour les mesures prises à partir de l'hélicoptère, certains relevés gravimétriques par exemple, l'appareil utilise un système de navigation globale (l'Oméga). Au départ, les coordonnées de la station (obtenues par satellites) sont introduites dans l'ordinateur dont est muni l'hélicoptère. Cet ordinateur calcule alors tous les déplacements subséquents à partir de quelques radiophares (très basse fréquence) répartis sur le globe.

COMPRENDRE L'ARCTIQUE

Bien sûr, les océanographes, géologues, et géophysiciens, arriveront à tirer le meilleur parti des informations accumulées durant le programme. Ils pourront avoir une vision plus juste des fonds de ce mystérieux océan; les échantillons sédimentaires et les photos permettront de reconstruire de façon plus précise l'histoire des époques passées. Grâce aux différentes études sismiques, ils pourront mieux connaître les couches de roches et de sédiments qui tapissent le fond et ainsi acquérir plus de certitude sur la chronologie des événements. Les mesures de variations de la gravité permettront de déceler les déséquilibres dans la répartition des masses, donnant une approximation de la densité des roches qui composent la dorsale. Combinés avec l'interprétation des anomalies magnétiques et de flux thermique, ces résultats indiqueront clairement la nature exacte de la dorsale et, de ce fait, pourront possiblement clore la discussion sur la création et l'évolution de l'océan Arctique.

Mais il y a plus, comme le soulignait M. Whitman, directeur général de la division de la physique du globe au ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources: «Ces études devraient également nous permettre de mieux connaître les données du Grand-Nord de sorte que l'on puisse ultérieurement voir au développement plus rationnel de l'Arctique».

En fait, Lorex n'est qu'une partie, la plus importante, d'un vaste programme d'exploitation de l'Arctique. Ainsi, 140 projets passeront de «la planche à dessin» à l'application dès cet été, projets qui totaliseront quatre millions de dollars. La faune, le pergélisol, les conditions météorologiques, la corrosion des métaux figurent parmi les sujets d'étude. L'objectif: comprendre l'Arctique.

LES POTEAUX DE BOIS

2. LES PROCÉDÉS DE TRAITEMENT

Les entreprises d'électricité achètent des milliers de poteaux de bois chaque année. Les caractéristiques de ces poteaux sont maintenant fixées par l'Association canadienne de normalisation (ACNOR). Pour protéger le bois contre la pourriture et les insectes, on le traite à l'aide de produits à base d'huile ou de produits hydrosolubles. Voici une description de divers procédés de traitement.

Les poteaux, une fois écorcés, sont empilés pour une période de séchage à l'air. Ils sont ensuite placés sur des chariots et introduits dans de gigantesques cylindres où ils sont soumis à un traitement minutieusement dosé en fonction de leur taux d'humidité, du produit choisi, du degré de pénétration nécessaire et de la rétention souhaitée.

Toutes les méthodes de traitement consistent fondamentalement à introduire un produit chimique liquide dans le bois **en faisant alterner la pression et le vide**. Certains procédés sont très anciens, tel le procédé Bethell qui a été breveté en 1838.

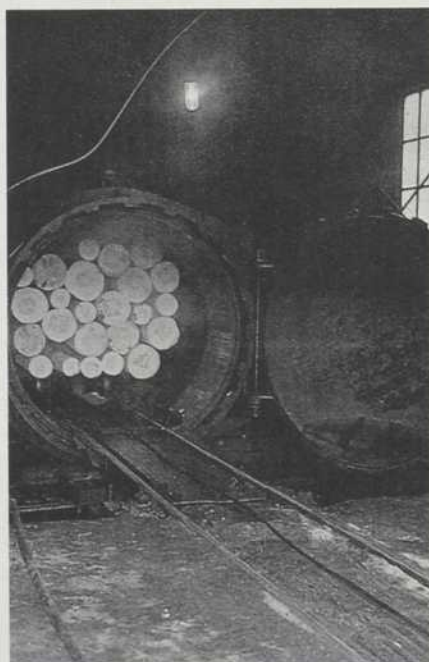
Cellules pleines — Cellules vides

Les procédés à «cellules pleines» comme le Bethell produisent un degré de rétention poussé. Ils consistent à faire le vide dans le cylindre pour chasser l'air des cellules du bois, puis à augmenter la pression pour faire pénétrer le liquide, jusqu'à ce que le bois refuse d'en absorber davantage. Quand on relâche la pression, il s'échappe un peu de produit, mais celui-ci demeure en grande partie dans les cellules parce qu'aucune pression interne ne le pousse à s'échapper. On emploie ce procédé pour le bois destiné à séjourner dans l'eau salée, par exemple, pour les pilotis des quais.

Il n'est cependant pas nécessaire d'obtenir une protection aussi grande pour les poteaux des lignes électriques. C'est pourquoi on a recours à des procédés dits à «cellules vides», grâce auxquels on peut doser l'absorption au degré voulu. Le procédé Rüping (breveté en 1902), très employé pour les poteaux de l'Hydro-Québec, consiste à exercer une pression dans le cylindre pour comprimer de l'air dans les cellules du bois, à injecter le produit de traitement, puis à utiliser ensuite l'air, comprimé dans le bois, pour chasser le surplus de liquide. Avec ce type de procédé, seules les parois des cellules sont recouvertes d'huile, ce qui est suffisant pour assurer la protection désirée.

Soulignons que le taux d'humidité du bois doit être réduit autant que possible avant le traitement et que l'imprégnation est meilleure quand le bois est uniformément sec. Si le séchage à l'air est insuffisant, le bois doit être séché artificiellement. On peut le chauffer dans des séchoirs spéciaux ou prévoir une phase de «conditionnement» dans le cylindre de traitement même.

Tous les procédés prévoient une phase de vide à la fin du traitement pour assurer la propreté du bois. On procède ensuite à une vérification en prélevant un échantillon sur un nombre prescrit de poteaux.



Les poteaux sont empilés sur un chariot qui glisse sur des rails jusque dans un cylindre étanche. Ce dernier mesure plus de 2 mètres de diamètre et sa longueur peut atteindre 50 mètres.



SOCIÉTÉ
DE RECHERCHES
SCIENTIFIQUES
INC.

ENTREPRISE QUEBECOISE A LA MESURE DES NATURALISTES QUEBECOIS

SERVICES OFFERTS:

- Librairie spécialisée en sciences naturelles, la plus complète au Canada.
- Matériel de récolte, de collection et d'étude en sciences naturelles.
- Service complet de taxidermie.
- Cartes topographiques.
- Cours d'éducation populaire: Botanique, ornithologie, mammalogie, ichtyologie, entomologie, minéralogie, géologie du Québec, cartographie et boussole, technique de récolte en sciences naturelles, taxidermie.
- Pour les membres: local et équipement mis à leur disposition, 7 jours par semaine - 10% d'escompte sur les livres et le matériel

S.V.P. me faire parvenir

- Catalogue de livres et matériel scientifique (gratuit)
- Index des cartes topographiques (gratuit)
- Prospectus de NABEC (gratuit)
- Carte de membre (\$5.00)

☐
☐
☐
☐

Nom

Date de naissance

/ /

Adresse

Tél.

Date

Signature

S.R.S. NABEC INC. - 4057 Ste-Catherine est, Montréal, Qué. H1W 2G9 — Tél. (514) 523-3945

PSYCHIATRIE

SORTIR DES MURS OU LES REPOUSSER

Ce n'est pas tout à fait un hasard si le quatrième colloque québécois sur la santé mentale s'est tenu, les 4 et 5 mai derniers, à Sherbrooke. Son thème, «la folie hors les murs», l'y prédestinait. N'est-ce pas en effet à Sherbrooke qu'en 1960, à la suite des recommandations de la commission Bédard-Lazure sur les conditions asilaires, on arrêta tout net la construction d'un asile, le Pavillon Saint-Georges, pour lequel cinq millions de dollars avaient déjà été dépensés?

Près d'une vingtaine d'années après, au Québec comme un peu partout ailleurs, la psychiatrie a fait ou a tenté de faire, elle aussi, sa révolution tranquille. Elle est devenue «communautaire», des équipes «de secteur» se sont constituées, le traitement a été, dans une certaine mesure en tout cas, «désinstitutionnalisé». À Montréal comme à Québec, les deux monstres qu'étaient Saint-Jean-de-Dieu et Saint-Michel-Archange ont perdu une bonne partie de leurs pensionnaires. Et ont même laissé jusqu'à leur nom dans l'opération: institutions désormais prosaïquement séculières, ces deux centres hospitaliers s'appellent aujourd'hui Louis-H.-Lafontaine et Robert-Giffard.

En un mot, et le colloque de Sherbrooke voulait faire le bilan de ce phénomène au Québec, maladie et malades mentaux ont en partie été sortis des institutions où on les enfermait depuis plus d'un siècle. Deux jours durant, médecins, infirmières et infirmiers, travailleurs sociaux, ergothérapeutes et psychologues — les professionnels de la santé mentale mais pas les patients eux-mêmes — ont parlé foyers de groupes, ateliers protégés, «plateaux» de travail, communautés thérapeutiques, familles d'accueil, appartements supervisés, parrainage civique.

Et l'on a pu se rendre compte que tout ce mouvement de psychiatrie, ou plus exactement de services de santé mentale hors les murs, est loin d'être marginal. Au centre hospitalier Robert-Giffard, à Québec, la priorité est actuellement au développement du service des ressources extérieures. Avec une équipe d'une soixantaine de professionnels et un

budget de l'ordre de 1,2 million de dollars, ce service vise à faciliter l'intégration sociale la plus complète — la plus autonome — du malade ou du déficient mental. On apporte une aide sur le plan de l'hébergement (depuis le centre d'accueil jusqu'à la chambre ou l'appartement supervisés) et sur le plan du travail (depuis l'atelier protégé jusqu'à l'emploi «en milieu compétitif»). Quand le bénéficiaire commence de voler de ses propres ailes, il peut encore avoir recours, s'il le désire, à des ressources de support ou de «follow-up». En autant qu'on puisse en juger actuellement — l'expérience n'est pas encore très vieille — les résultats sont satisfaisants, aussi bien côté hébergement que côté réinsertion dans le monde du travail: une cinquantaine d'ex-patients font par exemple partie du personnel — syndiqué — du Québec-Hilton.

Autre exemple: le service de soins prolongés du C.H.U. de Sherbrooke. Ses quatre professionnels soignent à domicile 300 patients au passé asilaire souvent long: en général plus de cinq ans d'hospitalisation, quand ce n'était pas 10 ou 15 ans. Parmi eux, 150 schizophrènes. Retournés dans la communauté, libérés des institutions où ils étaient enfermés, tous semblent bien s'en porter, dit-on. Résultat? Plutôt bon: durant les onze premiers mois de l'expérience, 13 réhospitalisations seulement, pour des durées variant entre une semaine et quatre mois.

Tout serait-il donc pour le mieux dans le meilleur des mondes sans asiles (ou presque)? Personne ne l'a dit à Sherbrooke. Pour la bonne raison que personne ne le pense. Des ombres, importantes, existent encore au tableau. On a souligné le problème, toujours aussi aigu, des régions éloignées, mal ou pas du tout desservies en matière de services de santé mentale. On a aussi évoqué, à plusieurs re-

prises, cette espèce de «dumping» à quoi se résument parfois le transfert d'un patient dans le réseau communautaire. Plus grave encore: on s'est demandé si, finalement, la psychiatrie hors les murs n'amenait pas à refaire d'autres murs, psychologiques, sociaux, pharmacologiques, à l'extérieur de l'institution psychiatrique...

Comme dans toute bonne rencontre de ce genre, on a donc sans doute soulevé plus de questions qu'on a fourni de réponses, à Sherbrooke. Et pour bien conclure ce colloque, un psychiatre invité, Jacques Hochmann, de Lyon, auteur de *Pour une psychiatrie communautaire* (Le Seuil, 1971), y est allé lui aussi de ses questions: que faisons-nous, nous les

praticiens de la psychiatrie hors l'asile, de la peur, de notre peur du fou? Pas de la peur physique, mais de ce danger infiniment plus angoissant qui nous saisit, comme un vertige, devant la personne du malade mental qu'on écoute, dans un engourdissement fasciné? Comment nous défendons-nous de cette peur, nous qui n'enfermons plus la folie? En niant la folie et sa réalité de maladie dont souffre l'individu malade? En redoublant notre «activisme thérapeutique»? En succombant à la tentation bureaucratique? En idéalisant les ressources de la technique?

En faisant un peu tout cela, selon le praticien et selon les circonstances. Mais qu'on soit frappé du «délire de l'impuissance ou de celui de la toute-puissance», de conclure Jacques Hochmann, on ne fait jamais que manifester les symptômes de «la maladie infantile de la jeune psychiatrie hors les murs».

Yanick Villedieu

ENTOMOLOGIE

LES ABEILLES TUEUSES NE PASSERONT PAS

Les abeilles de souche européenne implantées depuis longtemps en Amérique du Sud ne se sont jamais bien adaptées au climat tropical et semi-tropical. Elles produisent peu de miel. En 1956, le gouvernement brésilien, en collaboration avec un généticien de l'Université de Sao Paulo, a importé de Tanzanie et d'Afrique du Sud 46 reines de l'espèce *Apis mellifera adansonii*. On savait que ces abeilles sont très agressives, mais on espérait, par un programme de croisement, produire des abeilles aussi dociles que celles de souche européenne et aussi productives que les africaines.

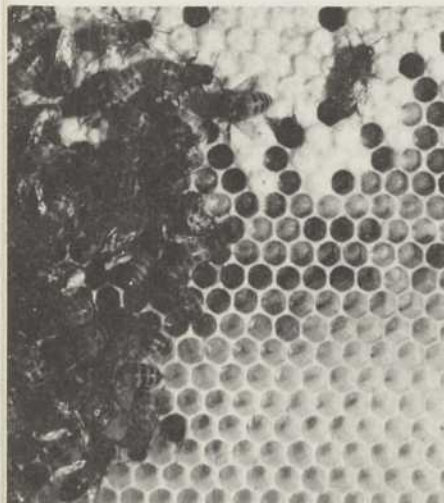
Comme dans un film d'horreur, tout commença par une maladresse. Un apiculteur non prévenu libéra 26 essaims porteurs du trait génétique d'agressivité. Les abeilles d'origine africaine commencèrent à tuer les abeilles domestiques et décimèrent de nombreux ruchers. Plus encore, elles se

sont attaquées aux hommes et aux animaux.

Il ne se passe plus trois mois sans qu'une grande agence de presse internationale nous envoie une dépêche teintée de sensationnalisme concernant ces fameuses «abeilles tueuses». Au moins 150 personnes et des milliers de bêtes seraient mortes après avoir été assaillies par des abeilles. Dans un seul village brésilien, 18 personnes furent attaquées en l'espace de quelques mois. Elles s'en prennent même à des automobiles, à des tracteurs... Des ouvriers agricoles doivent maintenant porter des masques et des matchs de football ont dû être interrompus, les abeilles attaquant en masse les spectateurs lorsqu'elles sont irritées par leurs cris.

Ces abeilles ont aujourd'hui essaimé à travers tout le continent sud-américain. En 1971, elles ont atteint le Paraguay, l'Uruguay, la Bolivie et le nord de l'Argentine. Tant et si bien

que le Conseil de recherche de l'Académie des sciences des États-Unis a lancé un cri d'alarme. Dans moins de dix ans, elles menacent de s'implanter dans le sud des États-Unis. Ce qui pourrait affecter sérieusement la plus grande région apicole d'Amérique.



Bien que des entomologistes et des apiculteurs brésiliens aient réussi à maîtriser ces abeilles et se réjouissent de leur productivité, elles continuent à dérouter les scientifiques. Elles sont plus agressives et se reproduisent plus rapidement que prévu. Elles ont réussi à déjouer toutes les mesures de contrôle.

Selon M. Bernard Levacs, directeur de la section apiculture à l'Institut des techniques agricoles de Saint-Hyacinthe, les apiculteurs québécois n'ont pas à s'inquiéter outre mesure. Les possibilités sont à peu près nulles qu'un jour, ces abeilles viennent jouer dans leurs plates-bandes. Elles ne pourront tout simplement pas s'adapter à notre climat.

En autant que nous sommes concernés, il nous faudra toutefois compter sur la vigilance des apiculteurs du Nouveau-Mexique et de Californie, de qui nous importons des reines et des abeilles. Et faire preuve, nous aussi, de vigilance...

Enfin, une solution peut être envisagée, advenant le cas où les risques à importer des reines de souche africaine deviennent tout à fait réels. Il s'agirait alors d'intensifier la recherche dans le but de devenir autosuffisant, en produisant nos propres reines et nos propres abeilles.

Jocelyn Philibert

TECHNOLOGIE

DU FROMAGE À LA MODERNE

Utilisée pour traiter les eaux usées et le dessalement de l'eau de mer, l'ultrafiltration a maintenant des applications en fromagerie. Grâce à cette nouvelle technique de pointe, il est possible d'augmenter les rendements en fromage de 10 à 16 pour cent. Pour une entreprise de taille moyenne qui produit environ 22 700 kilogrammes de fromage par semaine (il en existe une dizaine au Québec), cela peut représenter des bénéfices supplémentaires de \$100 000 à \$200 000 par année.

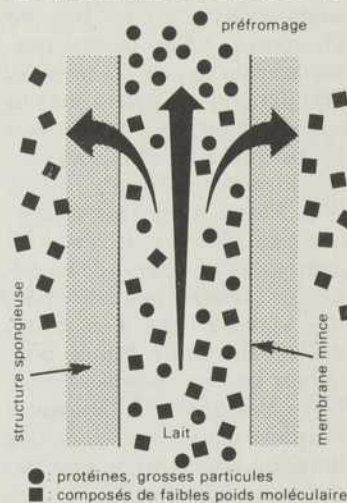
La fabrication fromagère traditionnelle comporte essentiellement trois phases: la coagulation du lait, l'égouttage et l'affinage du fromage. Lorsqu'on utilise l'ultrafiltration, l'égouttage, qui est l'étape la plus difficile à contrôler, passe avant la coagulation. Le lait circule sous pression à travers une série de membranes filtrantes; les protéines et les solides sont arrêtés par les pores des membranes alors que l'eau, les sels minéraux et les lactoses sont rejetés. Au bout de quatre à dix heures, on obtient un liquide pâteux, appelé préfromage. Celui-ci est ensuite traité suivant la méthode classique de fabrication fromagère: il est coagulé, placé dans des moules, plongé dans une solution de sel, ensémençé, mis dans un hâloir et mûré.

L'ultrafiltration se prête surtout à la fabrication de fromages à pâte molle comme les types camembert, brie et fromage de chèvre. À l'heure actuelle, il n'est pas possible de concentrer le lait à un niveau suffisamment élevé pour faire des fromages fermes tels que le cheddar.

En fait, l'ultrafiltration est une filtration poussée qui permet de séparer les molécules les unes des autres suivant leur taille ou poids moléculaire. Les membranes filtrantes, qui sont en réalité le centre du système d'ultrafiltration, ont des pores microscopiques. Le diamètre moyen de ces pores varie entre un à dix nanomètres (1 nanomètre = 10^{-9} mètre). La plupart des particules en suspension ont une taille de 10^{-6}

mètre, soit 1 000 nanomètres. Ainsi, les protéines et les grosses particules qui ont une taille de plusieurs nanomètres sont retenues par les membranes filtrantes. Au contraire, les espèces à faible poids moléculaire comme l'eau, les sels minéraux et les sucres simples tels que le lactose traversent facilement la plupart des membranes. L'ultrafiltration élimine également les bactéries et les virus.

Les premières expériences en ultrafiltration remontent au début des années 20. Mais ce procédé n'était que rarement utilisé en dehors du laboratoire. En effet, les premières membranes constituées de dérivés celluloseux présentaient certains défauts: elles étaient peu résistantes aux températures élevées. Au début des années 60, une équipe de recherche américaine mettait au point des membranes dites asymétriques, c'est-à-dire constituées d'une mince pellicule et d'une structure poreuse très perméable. Aujourd'hui, la plupart des membranes synthétiques sont fabriquées à partir de solutions



Les membranes filtrantes de la cartouche d'ultrafiltration ont des pores microscopiques. Les composés à faible poids moléculaire (eau, sels minéraux, sucres simples) ainsi que les virus et les bactéries traversent les membranes tandis que les protéines et les grosses particules ayant un diamètre plus gros que ces pores sont retenues par les membranes et forment un liquide pâteux appelé préfromage.

de polymères. Elles se nettoient plus facilement et peuvent supporter de hautes pressions.

L'ultrafiltration appliquée à l'industrie fromagère a connu de lents débuts en Europe. Mais à l'heure actuelle, environ 30 pour cent des fromages à pâte molle sont fabriqués d'après ce procédé en France. La plupart des types camembert sont également traités à l'ultrafiltration.

Cependant, cette nouvelle technique ne fait que ses premières percées au Canada, notamment au Québec. Les premières expériences ont été tentées au Québec en 1973-74 par une équipe de recherche du département des vivres de l'université Laval. Cette recherche menée par le professeur Jacques Goulet a été réalisée de concert avec la fromagerie Vermette et fils de Beauceville. En 1977, les recherches prenaient un nouvel essor grâce à un projet mixte de \$266 000 financé par le ministère fédéral de l'Industrie et du Commerce et la société Laiterie Chez Nous, située à Saint-Raymond de Portneuf. Cette laiterie projette de commercialiser le fromage fabriqué par l'ultrafiltration d'ici trois ou quatre ans. Le surintendant et gérant de l'usine, M. Harold Dupuis, estime que la mise en œuvre de ce nouveau procédé est très rentable. Le technicien affecté aux produits laitiers, M. Gaudreau Valère, prévoit augmenter les rendements en fromage jusqu'à dix pour cent. Toutefois, la Laiterie Chez Nous n'a pas l'intention d'abandonner les méthodes classiques de fabrication fromagère au profit de l'ultrafiltration. Selon le maître fromager français, M. Roger Capdepon: «On ne cherche pas à faire un nouveau fromage, on cherche à reproduire un fromage identique au fromage traditionnel.»

Certes, l'ultrafiltration est une affaire en or pour l'industrie fromagère. Mais il reste que, fidèles à la tradition, pour de nombreuses fines gueules, un bon fromage est un fromage fabriqué selon une méthode artisanale, à la manière de leurs ancêtres.

Huguette Young

CÉGEP UNE PETITE BIÈRE DE TROP

«On n'accorde plus à la drogue l'importance qu'on lui donnait au début des années 70; il semble que la sous-culture de la drogue fait de plus en plus place, du moins chez les étudiants de cégep, à une toxicomanie plus traditionnelle, l'alcoolisme.» Telle est la grande conclusion d'une enquête menée l'an passé auprès de 1 654 étudiants et étudiantes d'un cégep de l'Est de Montréal par deux médecins et un sociologue, Yves Lamontagne, Léon Tétreault et Richard Boyer. Cette étude, qui vient d'être publiée par l'Union médicale du Canada, montre que sept étudiants sur dix consomment de l'alcool, alors qu'un peu plus de deux sur dix font usage de drogues.

Rapprochant les résultats de leur enquête à ceux d'une étude datant de 1975, les chercheurs montrent en effet que le pourcentage d'adeptes des drogues a diminué en trois ans, sauf dans le cas de la cocaïne où il est passé de 1,8 à 7,2 pour cent des étudiants. Mais de 100 pour cent en 1975, la proportion d'adeptes du cannabis est tombée à 86,9 pour cent, celle des adeptes des hallucinogènes passant de 52,8 à 17,7 pour cent, et des amphétamines de 7,4 à 2,8 pour cent.

Plus inquiétant cependant, selon les chercheurs, semble le phénomène de la consommation d'alcool par les étudiants de cégep — et sans doute, une enquête statistique plus vaste le montrerait peut-être — par les étudiants, voire les jeunes en général. Sans faire à proprement parler de comparaisons historiques, mais en notant toutefois les observations d'un chercheur «qui conclut à un accroissement substantiel du pourcentage de jeunes qui s'adonnent à l'alcool dans diverses régions du Canada», les auteurs de l'étude nous mettent devant une réalité brutale: 14,6 pour cent des

garçons et 3,2 pour cent des filles de ce cégep — âge moyen, 18 ans — doivent être considérés comme alcooliques (selon la définition de l'Association américaine de psychiatrie). De plus, une majorité d'étudiants et d'étudiantes, respectivement 60,1 et 63,8 pour cent, sont des consommateurs non alcooliques — le reste, soit 25,3 et 33 pour cent, étant carrément des non-consommateurs.

Fait à souligner: l'étude montre qu'il existe une relation statistique entre usage d'alcool et usage de drogues: presque

les trois quarts des consommateurs alcooliques sont aussi des adeptes de l'une ou l'autre drogue. Là ne s'arrêtent pas, d'ailleurs, les points communs entre usage d'alcool et de drogues. Selon les résultats de l'enquête en effet, «le divorce et la séparation des parents se retrouvent plus fréquemment dans les familles d'étudiants consommateurs d'alcool et de drogues. Dans cette catégorie d'étudiants, plus nombreux sont ceux qui ne discutent pas de leurs problèmes avec leurs

parents et les jugent restrictifs plutôt que permissifs.»

Quoi qu'il en soit, estiment Yves Lamontagne et ses collaborateurs, la situation est assez grave pour qu'on la regarde en face. Et s'y attaque. Il faudrait, disent-ils, que «des campagnes d'éducation sur l'alcoolisme atteignent dès maintenant les jeunes de moins de 14 ans»: c'est à cet âge que les alcooliques de 18 ans ont, en moyenne, commencé à boire.

Yanick Villedieu

À la découverte des oiseaux du Québec...



vient de paraître
NICHOIRS D'OISEAUX

par Raymond Cayouette
illustrations de Jean-Luc Grondin

La description de 20 espèces d'oiseaux qui occupent les nichoirs. Des trucs pour les attirer et les faire nicher. Plus de 25 modèles de maisonnettes. 18 planches en couleur. 36 pages, illustrées en couleur, \$4.00

nouvelle édition
LES OISEAUX DU QUÉBEC

par Raymond Cayouette
et Jean-Luc Grondin

L'habitat, les mœurs, le nid, le chant, la distribution, les migrations et lieux d'hivernage de 243 espèces d'oiseaux du Québec. Un complément idéal aux guides d'identification sur le terrain.

120 pages, illustrées en noir et blanc, \$5.00



**GUIDE SONORE DES OISEAUX
DU QUÉBEC**

Vol. 1

réalisé par Jean Bédard

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



LES ÉDITIONS DE LA SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE DE QUÉBEC, INC.

Nom

Adresse

..... Code postal

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

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

CES CHERS



ANCÊTRES

par Luc Chartrand

Quand la terre tremble

S'il se produisait aujourd'hui un tremblement de terre identique à celui qui secoua la Nouvelle-France en 1663, les effets pourraient être catastrophiques. La ville de Québec pourrait être complètement détruite, Montréal serait passablement secouée et, avec beaucoup de chance, le réseau Manic-Outardes pourrait s'en tirer indemne. Dans le cas contraire, Baie-Comeau et Hauterive seraient complètement englouties et le raz-de-marée causerait des dégâts jusqu'à Trois-Rivières.

Chaque année, la terre tremble une bonne trentaine de fois au Québec et dans les provinces maritimes. La plupart de ces secousses passeraient toutefois inaperçues si des sismographes n'enregistraient pas les moindres mouvements de l'écorce terrestre. Parmi les régions les plus vulnérables du Nord-Est de l'Amérique, on retrouve celle de Montréal et plus particulièrement celle de la vallée du Saint-Laurent comprise entre Québec et l'embouchure du Saguenay.

Tout ça pour dire que nous vivons dans une région relativement calme au point de vue sismologique. Tandis qu'on enregistre 300 tremblements par année dans tout le Canada, il s'en produit plus d'un million sur la planète. Entre 1534 et 1979, on n'a dénombré que 29 victimes de tremblements de terre au Canada: 27 d'entre elles périrent au cours d'un même séisme survenu à Terre-Neuve en 1929. C'est très peu si l'on songe aux 300 000 morts de Calcutta en 1737 et à la destruction totale de Tokyo qui fit 200 000 victimes en 1703.

Au Québec, on ne compte qu'un seul décès du genre, survenu en 1732 à Montréal, alors qu'une secousse endommagea 300 maisons. Ce séisme, croit-on, atteignit une amplitude de 7 à l'échelle Richter. Mais le plus gros tremblement de terre qu'ait enregistré le pays de mémoire d'homme, fut celui de 1663, dont l'épicentre se trouvait près de l'embouchure du Saguenay. Les témoignages recueillis à l'époque laissent supposer que son amplitude fut d'environ 8, ce qui est énorme. C'est à peu près la force du séisme de Tokyo de 1923

qui détruisit 600 000 maisons, tuant 143 000 personnes. Plus près de nous, en 1975, le cataclysme qui coûta la vie à 2 312 âmes en Turquie ne marqua que 6,8 à l'échelle Richter.

Par chance, en 1663, la Nouvelle-France ne comptait que de petites maisons et de nombreux tee pees. Aucun accident tragique ne fut enregistré. L'effet de ce «terre-tremble» peu commun fut plutôt d'ordre spirituel. Tant en Nouvelle-France qu'en Nouvelle-Angleterre, on assista à un renouveau de foi fantastique.

«Quand Dieu parle, écrira par la suite le missionnaire Jérôme Lalemant, il se fait bien entendre, surtout quand il parle par la voix des Tonnerres ou des Terre-Tremble, qui n'ont pas moins ébranlé les cœurs endurcis que nos plus gros rochers et ont fait de plus grands remuements dans les consciences que dans nos forêts et sur nos montagnes.»

Le grand remuement commença le lundi 5 février 1663, veille du mardi gras, et dura six mois. C'est toutefois la secousse initiale qui fut la plus prodigieuse. Pendant une bonne quinzaine de minutes, nos ancêtres furent saisis d'une véritable vision d'apocalypse. «On a vu des changements prodigieux: des Montagnes abîmées, des Forêts changées en grands Lacs, des Rivières qui ont disparu, des Rochers qui se sont fendus, dont les débris étaient poussés jusqu'au sommet des plus hauts arbres; des tonnerres qui grondaient sous nos pieds, dans le ventre de la terre, qui vomissaient des flammes; des voix lugubres qui s'entendaient avec horreur; des Baleines blanches et Marsouins qui hurlaient dans les eaux; enfin tous les éléments semblaient être armés contre nous.»

L'aire d'ébranlement fut particulièrement vaste. La terre avait remué de Percé jusqu'au lac Ontario ainsi qu'en Acadie et en Nouvelle-Angleterre. Mais c'est probablement la durée du phénomène qui fut la plus remarquable. Selon le père Lalemant, il débuta en février pour se terminer en août. À Tadoussac, on enregistra deux ou trois secousses importantes par jour pendant plusieurs mois. La description laissée par le jésuite est quelque peu teintée de mysticisme mais elle a le mérite d'être la plus élaborée dont nous disposons.



«On vit les murailles se balancer, écrit-il, et toutes les pierres se remuer comme si elles se fussent détachées; (...) la terre bondissait, faisant danser les pieux des palissades d'une façon qui ne paraissait pas croyable (...)

«Alors chacun sort dehors, les animaux s'enfuient, les enfants pleurent dans les rues, les hommes et les femmes saisis de frayeur ne savent où se réfugier (...) les uns prosternés à genoux dans la neige, crient miséricorde; les autres passent le reste de la nuit en prières (...). Le désordre était bien plus grand dans les forêts: il semblait qu'il y eut combat entre les arbres qui se heurtaient ensemble; et non seulement leurs branches, mais même on eut dit que les troncs se détachaient de leurs places pour sauter les uns sur les autres avec un fracas et un bouleversement qui fit dire à nos Sauvages que toute la forêt était ivre.

«La guerre semblait même être entre les montagnes, dont les unes se déracinaient pour se jeter sur les autres, laissant de grands abîmes au lieu d'où elles sortaient (...)

«L'air n'était pas exempt de ses altérations, pendant celles des eaux et de la terre: car outre le bruissement qui précédait toujours et accompagnait le Terre-Tremble, l'on a vu des spectres et des fantômes de feu portant des flambeaux en main. L'on a vu des piques et des lances de feu voltiger et des brandons allumés se glisser sur nos maisons, sans néanmoins faire autre mal que de jeter la frayeur partout où ils paraissaient; on entendait même comme des voix plaintives et languissantes se lamenter pendant le silence de la nuit.»

Ce récit fantastique se termine toutefois sur une note d'optimisme, par un chapitre sur les «Bons effets du Tremble-Terre, et de l'état du Christianisme sur les Sauvages plus proches de Québec». Il semble en effet que le principal mouvement qui devait retenir l'attention du missionnaire ne fut pas celui de la terre mais bien celui des habitants vers le confessionnal. «Jamais il ne se fit de Confessions qui parussent plus du fond du cœur, et d'un esprit vraiment épouvanté des jugements de Dieu.»

D'ailleurs, le séisme avait débuté à un moment on ne peut plus opportun. En cette veille de mardi gras, «dès ce moment qui donne ordinairement entrée aux débauches du lendemain, tout le monde s'appliqua aux affaires de son salut.» Cette année-là, en Nouvelle-France, le carême commença un jour plus tôt et le mardi gras, dit-on avait une merveilleuse allure de Vendredi Saint. Le tout, note Jérôme Lalemant, se déroula «dans les larmes d'une parfaite Pénitence.»

Les Indiens ne furent pas non plus «insensibles aux touches du Ciel». Ce fut une année de grande conversion. Tout compte fait, cet événement inattendu avait été une bonne affaire. On s'en tirait sans victime, avec quelques maisons à réparer mais un grand succès sur le plan religieux. «La plupart en ont tiré tant de profit pour leur Salut, Sauvages et Français, Fidèles et Infidèles, que nous avons sujet d'en bénir Dieu, et d'avouer que ses miséricordes ont été tout aimables.»

PARUTIONS RÉCENTES

PROTECTION DE L'ENFANT: ÉCHEC?

Alice Parizeau, Presses de l'Université de Montréal, Montréal, 1979, 198 pages, \$12.75

D'emblée Alice Parizeau pose des questions fondamentales en cette année internationale de l'enfant: les droits de l'enfance peuvent-ils primer sur ceux des parents géniteurs? Où la prévention de la délinquance doit-elle commencer? etc.

À partir d'une présentation très claire des législations en vigueur, dont la nouvelle loi de la protection de la jeunesse, l'auteur situe bien le rôle des directeurs des services sociaux et les pouvoirs discrétionnaires des juges. L'intérêt de cette première partie réside surtout dans la description des différentes formes de traitement accordées aux jeunes et les caractéristiques des parents substitués. Dommage, toutefois, que l'auteur n'ait pas élaboré davantage. Suivent ensuite une rétrospective historique des lois sur la délinquance avec 14 études de cas un peu austères et un ensemble d'entrevues avec des détenus et leurs familles, entrevues épousant la forme d'un rapport universitaire. Une bonne source de documentation pour l'éducateur préoccupé par la délinquance juvénile.

Georgette Goupil

CES SINGES QUI PARLENT

Eugène Linden, Seuil, Paris, 1979, 313 pages, \$21.85

Traduction d'un ouvrage américain, «Apes, Men and Language», paru en 1974, ce volume écrit par le journaliste Eugène Linden nous présente un groupe de chimpanzés qui parlent. Utilisant le langage par signes des sourds-muets, l'AMESLAN, ces singes ne se contentent pas de demander de la nourriture; ils peuvent construire de courtes phrases, exprimer leurs émotions, voire jurer! «Koko possède actuellement un vocabulaire de 400 mots environ et acquiert des mots nouveaux au rythme de dix par mois. Elle a spontanément saisi les occasions qu'offre le langage de lancer des invectives et d'exprimer son désagrément. Elle exploite le langage pour tenter de faire porter par d'autres la responsabilité de ses mauvaises actions et, par le langage,

elle a accès à des événements du passé lointain» (page 206). Pas à pas dans leur vie quotidienne, nous suivons ces chimpanzés dans leur colonie ou encore leurs familles adoptives.

Bien que la rencontre avec ces singes parlant soit très intéressante, la problématique soulevée par cet apprentissage l'est encore plus. À son époque, Darwin suscitait une révolution en précisant que l'homme et le singe descendaient d'un ancêtre commun. Pourtant, jusqu'à tout récemment, le langage était considéré comme l'apanage exclusif de l'homme. Qu'advient-il alors si les singes apprennent à parler? Leur intelligence, disposant de cet outil nouveau, évoluera-t-elle?

Au travers d'une perspective historique remontant à Platon et Aristote jusqu'à Darwin, Skinner et Lorenz, cette problématique est exposée clairement.

La description du langage de ces singes et la problématique soulevée par ce fait sont accompagnées des résumés d'éléments théoriques. Toutefois, ces passages sont extrêmement denses et leur lourdeur ralentit la lecture du volume.

Somme toute, c'est un livre à lire, surtout si vous êtes intéressés par le langage, l'évolution ou encore par l'éthologie.

Georgette Goupil

LA POMME NUCLÉAIRE ET L'ORANGE SOLAIRE



Michel Grenon, Robert Laffont, collection Réponses écologie, Paris, 1978, 304 pages, \$16.40

et, ÉNERGIE OU EXTINCTION

Fred Hoyle, Buchet/Chastel, Paris, 1979, 144 pages, \$14.80

Sous-titré, «Le dossier du nucléaire», *Énergie ou extinction* mériterait plus le titre de Nucléaire ou extinction. Pour l'astronome anglais Fred Hoyle, il ne fait pas de doute en effet que nous avons besoin du nucléaire et que, par ailleurs, l'énergie nucléaire ne pose aucun pro-

blème sérieux, y compris au point de vue sécurité, déchets, etc. Pour ceux qui cherchent une argumentation solide, des comparaisons valables, des analyses fouillées, lire ce petit pamphlet est une perte de temps.

Si Fred Hoyle ne se prive pas pour comparer les pommes et les oranges (accidents d'automobiles et accidents nucléaires), Michel Grenon se montre un peu plus sérieux dans *La pomme nucléaire et l'orange solaire*. Très sérieux même. Ce spécialiste des questions énergétiques, dont l'expérience se situe tant dans le monde nucléaire que pétrolier, offre une réflexion approfondie et originale sur les choix énergétiques.

Le livre est centré sur les ressources de pétrole dont Michel Grenon analyse les diverses évaluations. Sa réévaluation personnelle avance une croissance continue du pétrole conventionnel jusqu'à la décennie 1990, suivie d'une pénétration des pétroles non conventionnels «permettant la continuation pendant de nombreuses décennies supplémentaires d'un niveau stable de la production mondiale «tous-pétroles», ou permettant même une petite croissance pendant une ou deux décennies supplémentaires». Sa thèse: il ne faut pas gaspiller, certes, mais il n'y a pas lieu de s'alarmer outre mesure.

L'auteur est également rassuré par la présence du gaz naturel et du charbon, ce qui lui fait dire que nous avons un répit pour mieux peser le nucléaire et le solaire. Lui-même passe quelques chapitres à peser la pomme nucléaire et l'orange solaire, à évaluer ce qui est connu, à demander à en connaître plus. Prudent face au nucléaire, encouragé par les premiers résultats dans le domaine solaire, Michel Grenon met en garde: avec le nucléaire, on risque la rigidité et on devient vulnérable, tandis qu'avec une structure polyénergétique (comprenant le solaire) c'est le risque de «sombrier dans une interrogation pouvant déboucher sur une paralysie collective et «démocratique», stérilisante, prélude à l'effondrement de nos sociétés». Malgré cela, c'est plutôt la structure polyénergétique qu'il envisage.

Michel Gauquelin

LES ÉNERGIES NOUVELLES

par Jean-Claude Colli, Fayard, Paris, 1979, \$20.75

Rien ne sera plus comme avant, du moins du point de vue énergétique. Après avoir rapidement épuisé un capital énergétique

amassé par la biosphère au cours des millénaires, l'humanité doit maintenant envisager le recours à d'autres formes d'énergies, les énergies nouvelles.

Présentes partout autour de nous, ces énergies offrent de multiples possibilités de tirer aujourd'hui parti du revenu énergétique de la Nature. La géothermie, l'énergie solaire sous ses formes directes et dérivées, l'énergie nucléaire et même la gravitation comptent maintenant au nombre des filières qui se développent rapidement au niveau de la recherche et de l'application.

Dépassant les dénonciations du gaspillage passé, l'auteur de cet essai sur les énergies nouvelles, Jean-Claude Colli, fait le point sur les possibilités étonnantes de ces énergies, dans le contexte français. Quoique très technocratique, l'analyse présentée dans ce volume est complète et précise; elle pénètre toutes les dimensions du choix concernant l'avenir énergétique des sociétés industrialisées. Les méthodes de prévisions présentement utilisées par les experts sont aussi présentées et illustrées à l'aide d'exemples applicables dans le contexte économique et climatique de l'Amérique du Nord.

L'auteur s'efforce aussi de faire le gigantesque système d'échanges et d'interactions entre les diverses formes d'énergie, pour bien souligner la nécessité de l'orchestration de toutes ces possibilités dans une stratégie d'ensemble. Cette conception des énergies en systèmes intégrés, destinés à la satisfaction adéquate des usages plutôt qu'en filières isolées exploitées pour elles-mêmes, constitue la véritable révolution énergétique attendue des appareils technocratiques modernes. L'on parle maintenant de «nouvelle énergétique», plutôt que d'énergies nouvelles, démarche visant non plus à arracher à la nature ses richesses mais à s'en faire un partenaire utile.

L'énergie fait maintenant partie du quotidien des individus. Il devient parfois difficile d'évaluer les progrès et les conquêtes de la science dans ce domaine. Ce livre expose clairement les critères permettant un jugement critique des décisions gouvernementales, concernant l'énergie. Son approche globale et sociopolitique en fait un outil précieux pour le citoyen impliqué dans les débats énergétiques actuels. L'on ne doit donc pas y rechercher des techniques d'application immédiate dans la vie quotidienne. Il faut néanmoins reconnaître l'effort d'un fonctionnaire de l'État français pour balayer certains mythes entourant les énergies de demain.

André Delisle

L'ARAIGNÉE ET LE TISSERAND



Paradigmes scientifiques et matérialisme historique
G. Ciccotti, M. Cini, M. De Maria, G. Jona-Lasinio
Seuil, collection
Science ouverte, Paris,
1979, 200 pages, \$17.95

Malgré son titre alléchant, ce livre n'est pas un ouvrage léger et guilleret. C'est un livre de réflexion sur la science qui repose sur des considérations épistémologiques et sociologiques. Le titre réfère à la célèbre métaphore de Marx sur la différence entre l'araignée (ou l'abeille) et le tisserand (ou l'architecte); celle-là, quelle que soit son habileté, ne réalise pas une toile construite préalablement dans sa tête, tandis que celui-ci le fait. Réalisant un *but* dont il a conscience, l'homme ne se contente pas d'opérer un simple changement de formes dans les matières naturelles. C'est ce fil directeur de l'analyse marxiste qui conduit d'ailleurs ce livre écrit par quatre physiciens de l'Université de Rome, très actifs dans la gauche radicale italienne.

Une grande partie de l'originalité du livre tient d'ailleurs à l'enracinement profond de ces physiciens dans le débat sur la science depuis une dizaine d'années dans cette Italie bousculée. Les auteurs réussissent à sortir des lieux communs marxistes sur «le système de la science comme mode d'appropriation théorique et pratique de la nature, soumis à la rationalité économique», et c'est heureux. Ils démontrent la fécondité des concepts marxistes au-delà de l'orthodoxie et s'élèvent au-dessus de la polémique traditionnelle de «la science au service de qui?»

On regrettera peut-être, bien entendu, la raideur de certaines de ces études rassemblées. Celle sur le «développement de la crise du mécanisme: de Boltzmann à Planck», en particulier, est très dense et un peu absconse. On respire un peu mieux dans l'essai sur le débat épistémologique moderne et la socialisation des sciences (chapitre trois) et dans l'essai sur «la production de la science dans la société capitaliste avancée» (chapitre deux). Curieusement, c'est la longue

préface sur «Science et politique en Italie» qui m'a paru constituer le texte le plus intéressant, posant des problèmes très actuels qui vont bien au-delà du cadre italien. À cette lecture, on se prend à penser que la réflexion sur la science se trouve chez nous dans un état d'arriération incroyable, et que c'est bien dommage.

Jean-Pierre Rogel

Derniers livres reçus

Répertoire des laboratoires privés du Québec (CRIQ)

Centre de recherche industrielle du Québec, Québec, 1979, 105 pages, \$4.95

La restauration en collectivités

Centre national de coordination des études et recherches sur la nutrition et l'alimentation, Éditions du C.N.R.S., Paris, 1978, 56 pages, \$3.90

Les sanctions populaires en Acadie

Lauraine Léger, Leméac, collection Connaissance, Montréal, 1978, 186 pages, \$9.95

Sémiologie de la sexualité

Pierre Guiraud, Payot, Paris, 1978, 247 pages, \$20.95

Sexologie: perspectives actuelles. Actes du Congrès international de sexologie, Montréal, 1976

sous la direction de André Bergeron et Jean-Pierre Trempe, Presses de l'Université du Québec, Montréal, 1978, 357 pages, \$14.95

Économie du Québec et choix politiques

par un groupe d'économistes animé par Claude Montmarquette sous l'égide du C.R.D.E., Presses de l'Université du Québec, Montréal, 1979, 531 pages, \$15.95

L'enfant sauvage de l'Aveyron. Évolution de la pédagogie, d'Itard à Montessori

Harlan Lane, traduit de l'américain par C. Butel, Payot, collection Bibliothèque scientifique, Paris, 1979, 331 pages, \$20.95

EN VRAC

LE MARCHÉ VÉNUSIEN

Le magazine américain OMNI rapportait, dans sa livraison d'avril, qu'une société américaine a bénéficié en 1978 d'une déduction fiscale pour ses exportations en direction de... Vénus! Les lois fédérales américaines stipulent en effet qu'une société peut réclamer le remboursement de ses droits d'importation, lorsque le produit importé est ultérieurement «expédié hors du pays». La société Hughes Aircraft avait importé de Hollande un diamant de 13,5 carats (au prix de \$30 000 US) destiné à servir de lentille protectrice devant un senseur infrarouge dans une des sondes envoyées sur Vénus. Comme la planète est indiscutablement «hors du pays», Hughes a obtenu un remboursement fiscal de \$12 000.

LES «PETITES VUES»?

Il est maintenant possible de visionner des images claires de la hauteur d'une maison de six étages. Les images, 30 mètres de largeur par 22 mètres de hauteur, peuvent être regardées dans 12 cinémas spécialement aménagés à cet effet. L'évolution de ce système commence avec le premier procédé d'écran géant, le cinémascope, qui employait un dispositif anamorphoseur (le principe a été découvert en 1927 par le professeur Henri Chrétien). Dans les années 50, des systèmes rivaux firent leur apparition dont le Vista Vision et le Todd-AO. Le nouveau système de la compagnie ontarienne Imax Systems incorpore les meil-



leures caractéristiques de ces deux systèmes, entre autres l'idée du film de 70mm comme le Todd-AO, celle comme le Vista de dérouler le film horizontalement plutôt que verticalement. Un petit détail, le projecteur est de la grosseur d'une automobile.

LES PILULES AUTO-COLLANTES



La scopolamine, une drogue contre le mal de mer, sera peut-être le premier médicament à être offert sur le marché canadien sous forme de pastille auto-collante, à usage externe. Le petit disque d'un centimètre de diamètre

colle à la peau, juste derrière l'oreille. Une membrane semi-perméable permet alors au médicament de diffuser à travers la paroi et la peau, pour agir directement sur son organe cible: le centre de l'équilibre. Pas de diffusion dans le sang, ou si peu, d'où absence d'effets secondaires... sauf peut-être si les gens, en voyant cette petite masse derrière votre oreille, vous croient sourd et commencent à hurler pour se faire entendre.

SÉLECTIONNER PAR CONGÉLATION

Les enfants conçus après l'insémination de sperme congelé auraient moins d'anomalies congénitales que ceux conçus avec du sperme frais et, conséquemment, les mères expérimenteraient moins d'avortements spontanés, selon M. Armand Karrow, chercheur au Collège médical de Georgie, aux États-Unis. Se basant sur un échantillonnage de 3 000 grossesses issues de sperme congelé et les comparant aux informations recueillies lors de 10 000 grossesses dues à la méthode traditionnelle, M. Karow montre que moins d'un pour cent des naissances selon la méthode supplétive ont eu des anomalies comparativement à six pour cent pour les autres. Le taux d'avortements spontanés est tombé à huit pour cent pour la méthode «moderne», de 10 à 15 pour cent qu'il était avec la méthode plus connue. M. Karow croit que le processus traumatisant de la congélation

tue les spermatozoïdes faibles ou anormaux ne permettant qu'aux plus forts de vivre. Cette hypothèse va à l'encontre de la théorie des biologistes qui veut que l'anormalité ne soit pas exprimée par les caractéristiques physiques (phénotype) et qu'elle soit révélée lors de la fusion du sperme et de l'œuf.

ELLE MARCHE SUR L'EAU

Le gouvernement américain a une machine qui marche sur l'eau. L'inventeur, M. Andrew Weisburg, l'appelle un «méchapode» et ses confrères de laboratoire l'ont baptisée «Jésus». Le prototype, dont les pieds ressemblent à des melons d'eau reposant sur des palmes, est capable de «se déplacer sur toute surface qu'elle soit très dure ou très liquide», de dire l'inventeur. Durant les essais, la machine, dirigée par un ordinateur, a marché et trotiné sur terre et sur l'eau se déplaçant par à-coups mais avec une certaine classe mécanique!

RÉPONDEZ, VOTRE PLANTE EST À L'APPAREIL



Certaines personnes parlent avec amour à leurs plantes espérant que leurs mots doux les maintiendront en santé ou favoriseront une croissance heureuse. Sans vous dire ce qu'elles pensent de votre susurrement ou de votre verbiage «maternel», les plantes peuvent «parler» avec l'aide d'un «traducteur de bio-activité».

L'instrument capte les réactions des plantes aux courants d'air, aux changements de température, aux bruits et même aux voix humaines par le moyen de deux électrodes de carbone attachées à une feuille. Il enregistre ainsi les changements ioniques des membranes des cellules, sensibles aux courants d'air. Ces signaux bio-électriques, amplifiés, déclencheront alors des circuits synthétiseurs qui produisent une séquence de tons rendant la hauteur, le rythme et le

EN VRAC

volume de l'activité naturelle de la plante. La compagnie Jeremy Lord Synthetisers de Londres prévient toutefois les acheteurs que les plantes adorent faire des calembours, qu'elles ont l'humour féroce: on en a entendu rire des humains comme ces derniers rient des «Newfies» au Canada ou des Polonais aux États-Unis!

LES JOURNÉES RALLONGENT



Les journées s'allongent. En effet, la Terre tourne moins vite depuis quelques années, elle a ralenti à la vitesse d'une seconde l'an. Cela crée ainsi un écart de plus en plus grand entre le temps mesuré par l'horloge

atomique et le temps astronomique. Aussi le 31 décembre dernier, à minuit au méridien Greenwich, on a dû avancer l'horloge d'une seconde pour diminuer cet écart. Mais ne nous alarmons pas tout de suite, la Terre ne s'arrêtera pas. Dans les années à venir, des changements dans les vents, les courants marins et les mouvements du magma renverseront probablement ce mouvement et l'accélération de la rotation de notre planète reprendra, comme cela s'est produit au cours des siècles passés.

UNE BOUSSELE DANS LE VENTRE

Une façon de ne pas perdre le nord, c'est d'avoir une boussole incorporée dans l'organisme, comme ces bactéries découvertes par les Dr Richard Frankel, de l'Institut de technologie du Massachusetts, et Richard Blakemore, de l'Université du New Hampshire. Elles contiennent en effet une boussole constituée de magnétite, un composé de fer et d'oxygène. Ce matériau magnétique permanent oriente l'organisme sur le champ magnétique de la Terre. Ainsi dans un récipient, les bactéries se rassemblent toutes du même côté, et si on tourne le récipient, elles se déplacent pour se retrouver toujours du côté nord. Le Dr Blakemore a aussi constaté qu'avec un aimant, il pouvait les faire aller et venir à son gré dans le récipient. On a aussi retrouvé de la magnétite dans la tête des pigeons et dans l'abdomen des abeilles.

en AOUT

1 André Delisle établira pour nous les principes d'une architecture qui respecte l'écologie

2 Jacques Larue-Langlois fera le bilan de cette maladie professionnelle qui menace un demi-million de Québécois, la surdité

3 Roberto Agro nous initiera à la vie si ordonnée des abeilles dans une ruche

1711

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

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

* Tarif en vigueur jusqu'au 30 juin 1979

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



Université McMaster

Faculté des Etudes Supérieures

L'université McMaster offre des programmes d'études supérieures dans les disciplines suivantes:

M.A.; Ph.D.

Anglais
Anthropologie
Etudes Religieuses
Géographie
Histoire
Philosophie
Psychologie
Sciences économiques
Sociologie

M. Sc.; Ph.D.

Biochimie
Biologie
Chimie
Géographie
Géologie
Mathématiques
Métallurgie
Physique
Science des matériaux
Sciences médicales

Maîtrise; Doctorat

Génie chimique
Génie civil
Génie électrique
Génie mécanique

M.A.

Allemand
Bien-être social
Didactique
Etudes classiques
Etudes françaises
Grec
Latin
Sciences politiques

Ph.D.

Etudes romaines
Génie nucléaire
Sciences de la gestion

M. Sc.

Biodynamique humaine
Didactique
Informatique
Statistiques

Maîtrise

Génie métallurgique
Génie physique
Sciences de l'administration
Sciences de la santé

Aide financière

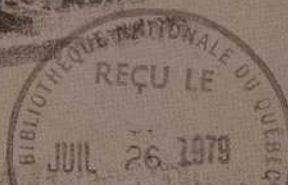
C'est la politique de l'université McMaster de mettre à la disposition de tous ses étudiants à temps complet une aide financière qui prend la forme de bourses et d'assistanats, lesquels peuvent s'élever annuellement à quelque \$7,000 pour les étudiants de maîtrise et à \$8,000 pour les candidats au doctorat. Ces derniers reçoivent normalement une aide financière d'une durée de quatre ans au delà de la maîtrise (ou de cinq ans au delà du baccalauréat), laquelle peut être prolongée sur la recommandation du département. Les étudiants de maîtrise reçoivent, quant à eux, une aide financière d'une durée d'un an, renouvelable sur la recommandation du département pour un quatrième et un cinquième trimestre.

Un certain nombre de bourses au mérite provenant de fonds établis expressément à cet effet et utilisables exclusivement pour l'inscription à McMaster sont attribuées chaque année. Des assistanats sont également fournis aux étudiants qui reçoivent des bourses fédérales ou provinciales.

L'Université

Les activités de McMaster se déroulent sur un agréable campus sis à proximité d'importants Jardins Botaniques et par ailleurs à une courte distance du centre de Hamilton. Les salles de classe, laboratoires, salles de réunion, bibliothèques et bureaux sont fonctionnellement répartis parmi plus de 40 pavillons. Le centre du campus est réservé aux piétons.

Pour de plus amples renseignements, écrire au: Directeur,
Département de
Université McMaster
Hamilton, Ontario
Canada L8S 4K1



En réponse aux besoins de l'industrie

L'École de technologie supérieure, créée par lettres patentes en mars 1974, ouvre ses portes en septembre de la même année à ses premiers étudiants dans deux programmes conduisant au baccalauréat en technologie, l'un en électricité et l'autre en mécanique.

Le besoin d'une telle institution s'était fait sentir dès 1958, alors que le Comité d'éducation de la Chambre de commerce de la province de Québec recommande la création d'écoles du type de celle de technologie. De son côté, en 1964, le rapport Parent pro-

pose la création d'écoles pour former des spécialistes appelés, à l'époque, ingénieurs-techniciens.

Les objectifs de formation de l'École s'inscrivent dans le système québécois entre la formation assurée par les facultés de génie et la formation proprement technique dispensée par les cégeps. Aujourd'hui, l'École de technologie supérieure reçoit 550 étudiants dans trois programmes (électricité, mécanique et construction civile) pour fournir à l'industrie de chez nous, les technologues dont elle a besoin.

L'École de technologie supérieure est un des éléments du réseau de l'Université du Québec, qui célèbre cette année ses dix ans d'existence.

Elle a contribué et contribue encore à ce que l'Université du Québec soit devenue, en dix ans, un instrument original et adapté au mieux-être des Québécois et du Québec.

En disant l'Université du Québec, on parle d'une richesse collective où la qualité de l'enseignement et la pertinence de la recherche contribuent à la conquête du savoir.



Université du Québec