

QUÉBEC SCIENCE

OFFRE
SPECIALÉ
page 46

LA REMONTÉE D'UNE CHAMPIONNE



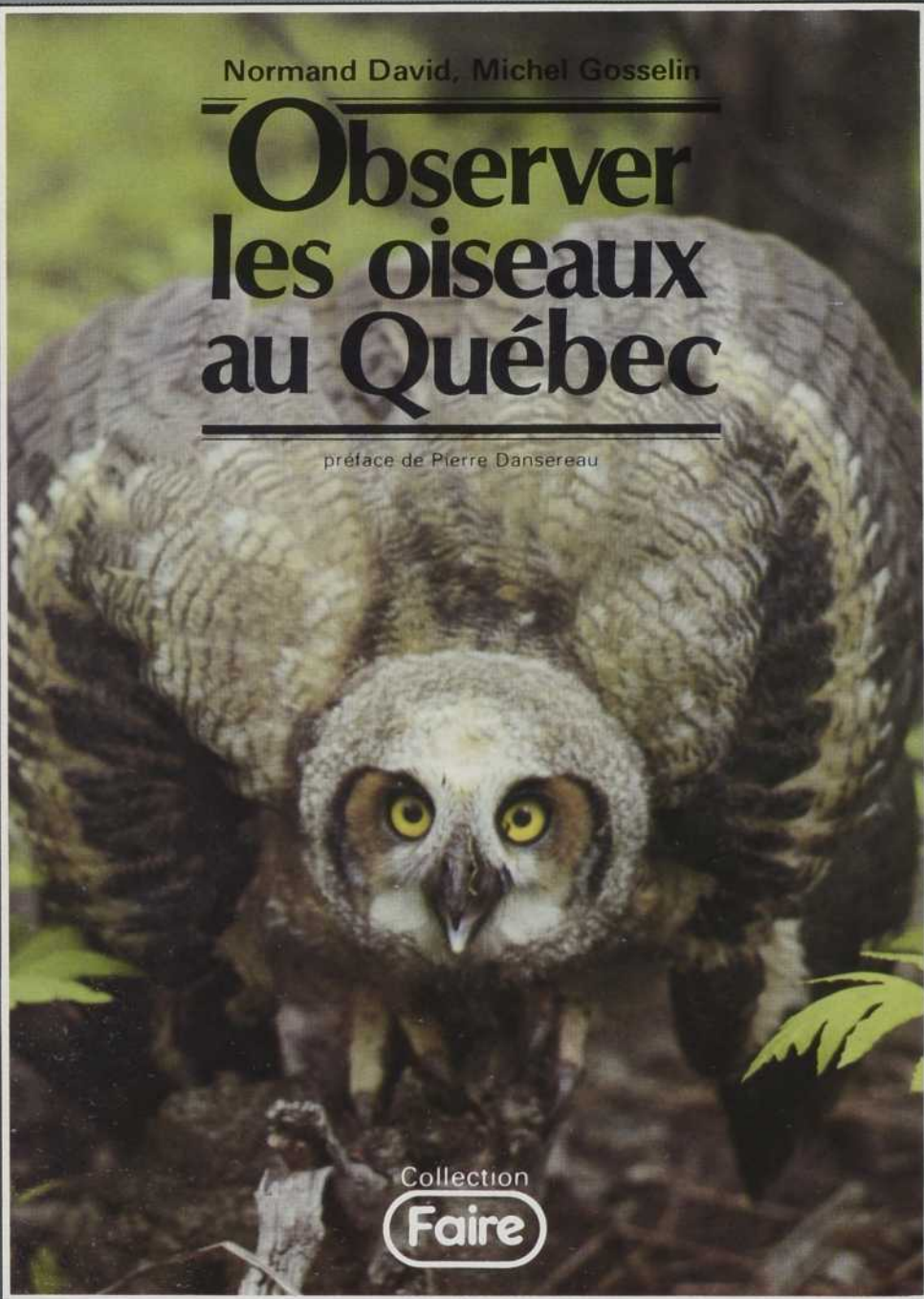
ARRIÈRE 2ième classe
Enregistrement
numéro 1052
Port payé à Québec

**DES PINGOUINS AU QUÉBEC • LE POKER DE L'ÉNERGIE
DES MESSAGES SOUS CLEF**

Normand David, Michel Gosselin

Observer les oiseaux au Québec

préface de Pierre Dansereau



Collection

Faire

OBSERVER LES OISEAUX AU QUÉBEC

Un guide complet d'initiation à l'observation des oiseaux qui arrive à point nommé, alors que de plus en plus, dans nos boisés, on troque le fusil contre les jumelles... Ornithologues renommés, Normand David et Michel Gosselin s'adressent à quiconque veut s'adonner à ce passe-temps à la mesure des ambitions et des capacités de chacun, dans une langue très simple. Ils rejoignent les amateurs d'oiseaux jusque dans des dimensions de leur curiosité dont aucun autre ouvrage n'a jamais traité: leur volume est en effet le premier qui nous livre un répertoire complet et très précis des sites d'observation des oiseaux au Québec. De plus, un calendrier ornithologique permet à quiconque de suivre au jour près, les déplacements de toutes les espèces d'oiseaux observables chez nous. Préfacé par Pierre Dansereau, le volume n'est pas non plus avare d'illustrations: plus de 70 photos complètent le texte, dont la moitié sont en couleur.

OBSERVER LES OISEAUX AU QUÉBEC

par Normand David et
Michel Gosselin
coll. FAIRE
Québec Science Éditeur / FQLS
Québec, 1981
ISBN: 2-920073-10-0
250 pages env.
12,95 \$

BON DE COMMANDE

- OBSERVER LES OISEAUX AU QUÉBEC, par Normand David et Michel Gosselin, coll. FAIRE, 250 pages env., 12,95 \$
- CHERCHONS NOS ANCÊTRES, par Michel Langlois, coll. FAIRE, 168 p., 12 photos couleur, 8,95 \$
- DEVENEZ ASTRONOME AMATEUR, par Jean Vallières, coll. FAIRE, 242 p., 100 illustrations (dont 22 photos couleur) 10,95 \$

Quantité

Total

_____	_____
_____	_____
_____	_____

Sous-total

Frais de port et de manutention

1,75 \$

Ci-joint chèque mandat au montant de

\$

NOM

ADRESSE

CODE POSTAL TÉLÉPHONE

Collection
Faire

QUÉBEC SCIENCE

SOMMAIRE

Volume 19, numéro 9
MAI 1981

La remontée d'une championne

Yanick Villedieu

17

En un siècle, la bicyclette a démontré ses nombreuses qualités. Pourtant elle doit encore se battre pour se frayer un chemin



Le Poker de l'énergie

André Delisle

Le plan d'investissement d'Hydro-Québec a ouvert le dialogue sur l'énergie. Les grands courants finiront-ils par se rencontrer?

33

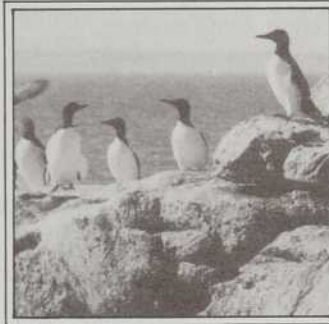


25

Des Pingouins au Québec

Yvan Pouliot

Marins infatigables, ils ne passent que deux mois à terre chaque année

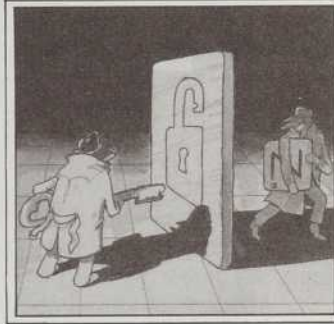


40

Des messages sous clef

Marie Roy

La cryptographie, un jeu de stratégie où chiffreurs et déchiffreurs rivalisent de vitesse



NOUVELLES ET CHRONIQUES

- 4 Courrier
- 5 Post-scriptum
- 6 Météorites
De Saturne
au Nouveau-Québec
- 7 Agro-biologie
L'ère des micro-travailleurs
- 8 Patrimoine mondial
Nos fossiles à l'UNESCO
- 10 Alimentation
Les rayons qui conservent

- 47 La filière verte
- 48 Mathématiques
Einstein et les twisters
- 50 Optique
Les monstres démasqués
- 51 Technologie
Tunnel solaire
pour la tourbe
- Agriculture
Pitié pour nos sols
- 53 Santé
Le monde va mal

- 54 Ces chers ancêtres
- 55 Le livre du mois
- 56 Parutions récentes
- 57 En vrac

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

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

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



CPPA

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

Jean-Marc Gagnon
directeur général

Jean-Pierre Rogel
rédacteur en chef

Diane Dontigny
adjointe à la rédaction

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

Pierre Parent
concepteur graphiste
responsable de la production

Andrée-Lise Langlois
réalisation graphique

Louis Ducharme
photo couverture

Gilles Lachance
marketing, promotion, ventes et
administration

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

Publicité
(institutionnelle)

Marie Prince
(industrielle et commerciale)

Gaston Paradis

Photogravure et impression
Imprimerie Canada Inc.

Séparation de couleurs
litho acme inc.

Distribution en kiosques:
Les Messageries Dynamiques



Les Presses de l'Université du Québec

Abonnements

Canada: Spécial: (2 ans / 24 nos):	35,00 \$
Régulier: (1 an / 12 nos):	19,00 \$
Groupe: (10 et plus — 1 an):	17,00 \$
À l'unité:	2,25 \$
À l'étranger: Spécial (2 ans / 24 nos):	45,00 \$
Régulier: (1 an / 12 nos):	25,00 \$
À l'unité:	2,75 \$

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

SOUTIEN FINANCIER

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

Bell Canada
M. Claude St-Onge
vice-président

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

Control Data Canada
George J. Hubbs
président

Imasco Limitée
Les produits Imperial Tobacco Limitée

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

Recherches Bell Northern
M. André H. Beaugard
vice-président adjoint
Laboratoire de l'Île des Sœurs



COURRIER

MOTEURS HORS-BORD

Y a-t-il eu à votre connaissance des études d'impact traitant des effets de l'utilisation des moteurs hors-bord sur la qualité de l'eau et des communautés aquatiques? Si oui, vous serait-il possible de nous fournir une bibliographie d'ouvrages ou documents pertinents à consulter?

Richard Cooke
Trois-Rivières

Le Conseil consultatif de l'environnement a tenu, en décembre et janvier derniers, une série d'audiences publiques sur la nécessité de réglementer la circulation des embarcations à moteurs sur nos lacs et nos rivières. Selon le Conseil, les résultats de ces audiences devraient être communiqués vers le mois de mai au ministre de l'Environnement, qui jugera alors de la nécessité d'une intervention gouvernementale. Il sera sans doute possible, à ce moment-là, de prendre connaissance du rapport de ces audiences. À part cela, il ne semble pas y avoir eu de véritables études d'impact sur la question.

DORMIR!

J'ai trouvé très intéressant l'extrait du livre *Dormir, rêver* que vous avez publié dans votre numéro de mars. Cet article m'a incité à vous écrire pour savoir si vous aviez des informations sur ce qui influence la durée du sommeil.

Louis Gagnon
Montréal

Dans un article paru dans la revue Science du 12 décembre 1980, une équipe de chercheurs rapportaient les résultats de leurs recherches sur le sommeil. Selon eux, «les variations de la durée du sommeil dépendraient davantage du moment où le sujet s'endort que du temps qu'il est demeuré éveillé». Même si le temps de veille est très long (jusqu'à 10 jours), la durée du sommeil excède rarement de 11 à 16 heures.

LES BÉBÉS-ÉPROUVETTES

Après avoir fait lecture du *Québec Science* du mois de décembre, j'ai constaté un phénomène très regrettable dans l'article intitulé «Les bébés de la science». Les deux formules suivantes: 1. «À première vue, la recette de fabrication du

ISOLANTS TOXIQUES

Il a été fait mention récemment de certains matériaux de construction, plus précisément des isolants à base de «mousse», et de panneaux pré-finis qui dégageraient des vapeurs toxiques. Est-il possible d'obtenir plus de précisions sur l'identité des matériaux et des produits mis en cause, leur toxicité à l'intérieur et à l'extérieur?

Claude Bourque
Amos-Est

Les matériaux isolants dont il est ici question sont principalement les mousses isolantes et les colles à base d'urée-formaldéhyde, utilisées dans le bois pressé et les produits en contreplaqué.

À la suite des plaintes reçues par le Bureau des économies d'énergie du Québec et le ministère de la Santé et du Bien-être social du Canada, un comité consultatif d'experts a recommandé l'interdiction temporaire de l'utilisation de ce type de mousse isolante. La Société canadienne d'hypothèque et de logement a alors retiré tous les numéros d'acceptation de la mousse formaldéhyde utilisée dans les travaux d'isolation. Voici avec les numéros correspondants, les principales appellations commerciales de ce produit: Insulspray (8211), Schaum-Chem-UF (8651), Urelite (8921), Instar-Foam (9115), Celsius-Foam (9160), Inter-foam (9161).

Vous pouvez en savoir plus sur ces produits en téléphonant au service Thermophone du Bureau des économies d'énergie à 1-800-266-9563.

DES COMPLIMENTS!

Abonné depuis deux ans à *Québec Science*, je tiens à faire part de ma passion pour ce qui s'y écrit et pour les pages couvertures qui n'en finissent plus d'être originales.

Pour ceux qui aiment comprendre l'univers qui les entoure ou celui qu'ils sont, mais qui passeront probablement leur vie sans découvrir ou inventer quoi que ce soit, pour tous ceux que les titres pseudo-scientifiques de la presse «ordinaire» dépriment par les faussetés qu'ils colportent, pour tous ces gens, *Québec Science* est un remède, un tonique.

Pierre Croteau
Montréal

PostScriptum

bébé-épreuve est d'une simplicité presque... enfantine»; 2. «Comment on fabrique un bébé-épreuve», sont les termes qui m'ont le plus choquée.

Traité ainsi, ce sujet d'intérêt mondial a laissé dans mon esprit une sensation très désagréable. À mes yeux, les bébés-épreuves ne représentent pas des êtres humains, mais des monstres biologiques issus d'une science ambitieuse qui, malgré ses craintes d'un échec, voire la réalisation d'enfants anormaux, s'obstine à vouloir continuer dans cette voie. Un grand cuisinier s'y serait pris à peu près de la même manière pour dévoiler sa recette de gâteau des anges!

Moi qui clame mon appartenance à la catégorie de gens qui s'opposent diamétralement à l'existence des bébés-épreuves, je n'ai point trouvé dans cet article de Yanick Villedieu une incitation à réviser ma position. Cependant, malgré cette critique négative, je continue à considérer *Québec Science* comme la revue scientifique au Québec.

Hélène Bouchard
Sainte-Foy

SCIERIE HYDRAULIQUE

J'aimerais savoir où me procurer des plans pour la construction d'un moulin à scie à pouvoir hydraulique (avec une roue à aube)?

Hélène B. Durand
Blanc Sablon

Il ne semble pas facile de se procurer de tels plans au Québec. Aux États-Unis, l'institut VITA, qui s'occupe beaucoup d'équipement technique dans les pays en développement, pourrait probablement vous fournir de la documentation. Par ailleurs, comme il ne s'agit pas de technologie nouvelle proprement dite, les départements de génie civil d'universités comme celles de Laval et de McGill seraient aussi une bonne source de renseignements.

VOYAGER

Des lecteurs nous ont demandé où ils pouvaient se procurer des photos du vol de Voyager vers Saturne. Une maison américaine vous propose une série de 18 diapositives, accompagnées de commentaires de la NASA, pour la modique somme de 9 \$ (É.-U.). L'adresse: Movie Newsreel, 6269 Selma Avenue-F, Box 2589, Hollywood, Californie 90028.

Championne, la bicyclette l'est sur presque tous les plans. Que ce soit pour sa robustesse, sa légèreté, son efficacité, la bicyclette supporte avantageusement toute comparaison, même avec l'automobile. Surtout quand cette comparaison se fait par rapport à la consommation d'énergie et à la pollution. Si, au début du siècle, l'automobile a réussi à déloger cette championne de la route, à une époque où l'expression «crise de l'énergie» ne pouvait exister que dans la littérature de science-fiction, la situation a maintenant changé.

La crise de l'énergie fait aujourd'hui partie de notre quotidien et elle a sûrement contribué à susciter la remise en question de notre type de société. Cela n'est probablement pas étranger à la remontée qu'effectue actuellement cette championne, à son regain de popularité. L'article de Yanick Villedieu nous fait connaître l'évolution technique de la bicyclette et aussi les luttes que l'on mène depuis quelques années pour que l'on reconnaisse à nouveau à ce moyen de transport son droit d'occuper lui aussi la voie publique.

L'énergie au Québec, c'est d'abord l'hydro-électricité, et l'hydro-électricité, c'est Hydro-Québec. Aussi, un plan d'investissement de cette société d'État pour les dix prochaines années n'est pas sans avoir un impact majeur sur la politique énergétique de la province, ni sans susciter des réactions de tous ceux dont les intérêts sont en cause. C'est à la Commission parlementaire sur ce plan d'investissement d'Hydro-Québec que ces derniers se sont rencontrés. André Delisle, qui suit le dossier énergie depuis plusieurs années, a assisté aux séances de la Commission et nous rend compte des différentes interventions.

De cette véritable partie de poker, où chacun tentait de tirer profit des atouts qu'il avait en mains, il ressort la nécessité de voir les principaux intéressés, les Québécois, prendre place autour de la table. Représentés par les différents groupes de citoyens, ils exigent non seulement un jeu ouvert, mais aussi que ce soit eux qui déterminent les choix énergétiques du Québec. C'est d'ailleurs ce que démontraient les discussions du Front commun pour un débat public sur l'énergie qui ont précédé la Commission et auxquelles notre journaliste a aussi assisté.

Marie Roy nous fait pénétrer dans ce monde qui vit du secret, et dans le secret: la cryptographie. C'est la course effrénée entre ceux qui travaillent à rendre les messages indéchiffrables et ceux qui s'acharnent à déjouer leurs codes de plus en plus sophistiqués. Les cryptographes ont même des fonctions trappes pour empêcher les curieux de pénétrer au cœur des secrets.

Avec l'arrivée du mois de mai, cela sent de plus en plus les vacances. Ce sera alors une occasion d'observer de plus près la faune du Québec, riche et variée. Le biologiste Yvan Pouliot nous présente dans ce numéro les Pingouins du Québec, une famille d'oiseaux que vous pourrez admirer lors de vos voyages dans le Bas du fleuve et sur la Côte-Nord.

Blanc Sablon
Doutegny

MÉTÉORITES DE SATURNE AU NOUVEAU-QUÉBEC

Décidément, les informations communiquées par la sonde Voyager causent bien des maux de tête aux chercheurs. Un physicien américain a même dit, à la blague, que si Richard Feynman, prix Nobel et maître de la physique contemporaine, n'avait pu, en 15 minutes, trouver une solution au problème du comportement des anneaux de Saturne, il leur faudrait sûrement une quinzaine de mois avant de pouvoir avancer une hypothèse! De tous les débats soulevés par les pérégrinations de Voyager, celui des anneaux fut sans conteste le plus populaire, allant même jusqu'à faire

les manchettes des journaux. Tout ce que l'on savait sur ceux-ci a été ébranlé. Enfin, presque tout. Des analyses spectroscopiques effectuées sur la Terre avaient conclu que ces anneaux se composaient de fragments rocheux recouverts de glace, et cette thèse a survécu aux analyses de l'engin américain. Les composantes des anneaux ne sont donc finalement que des météorites dont les dimensions varient considérablement. Mais les physiciens ne savent toujours pas comment ces anneaux se sont formés ni comment ils se maintiennent.

La réponse, ou du moins une partie de la réponse, pourrait bien se trouver sur la Terre qui, si elle ne possède pas d'anneaux, est toutefois le cadre de phénomènes dont la nature pourrait nous éclairer sur ce qui se passe ailleurs. On sait que des météorites traversent complètement l'atmosphère terrestre et tombent sur la Terre, où ils forment des cratères qui se transforment le plus souvent en lacs. C'est le cas du lac à l'Eau Claire, au Nouveau-Québec. Il s'agit en fait de deux lacs, respectivement de 32 et de 24 kilomètres de diamètre et séparés, d'un centre à l'autre, par une distance de 31 kilomètres. Ces deux lacs pourraient avoir été formés en même temps ou à des moments différents.

Les analyses ne laissent toutefois que très peu de doutes: ils

ont effectivement été formés simultanément, soit lors de la chute d'un seul météorite, qui se serait fragmenté au moment de son entrée dans l'atmosphère, soit par une paire de météorites qui, après être restés en orbite autour de la Terre, seraient demeurés suffisamment près l'un de l'autre pour que les cratères résultants soient très rapprochés, tout en étant distincts. La seconde possibilité suppose un délicat balancement entre les différentes forces responsables de la séparation et de la chute des météorites. Il semble donc naturel d'accorder plus d'attention à la première hypothèse, qui apparaît beaucoup plus simple.

Cette dernière a récemment été développée en un modèle mathématique qui permet d'expliquer comment les météorites sont capturés par l'atmosphère terrestre et comment s'effectue leur fragmentation et leur distribution sur la Terre. Toutefois, comme l'a souligné Michael R. Dence dans la revue *Nature*, même si ce modèle mathématique rend compte assez fidèlement des cas où les météorites sont légers (moins de 10^4 kilogrammes), dans la grande majorité des cas, de sérieux problèmes surgissent avec des météorites plus lourds (plus de 10^9 kilogrammes), comme ceux qui ont créé le lac à l'Eau Claire, et qui doivent être en bon nombre dans les anneaux de Saturne. En effet, des astéroïdes de cette masse pourraient toujours se scinder en deux, mais aucune combinaison des différentes forces ayant créé cette scission et agissant sur ces corps (friction, gravité, etc.) ne permet la formation de deux cratères distincts. Nous n'arrivons donc pas à une explication satisfaisante de la formation du lac à l'Eau Claire, ce qui nous force à nous rabattre sur la seconde hypothèse. Or, même si cette dernière a été examinée avec beaucoup d'attention, aucun modèle complet n'a encore été élaboré.

Le jour où l'on comprendra exactement comment ces paires de météorites sont capturées par la Terre, comment elles se maintiennent en orbite pour

INTRODUCTION À LA NOUVELLE BACTÉRIOLOGIE

Sorin Sonea, Maurice Panisset



Les bactéries, un superorganisme étendu à toute la terre, vieux d'environ trois milliards d'années.

Cet ouvrage présente sous un angle entièrement nouveau ce secteur de la biologie qu'est le monde bactérien. Livre d'introduction à cette nouvelle bactériologie il est aussi un manifeste pour toute personne intéressée au monde vivant en faveur d'une hypothèse qui présente les bactéries comme une forme de vie entièrement originale.

128 pages

\$10,95

BON DE COMMANDE

Veuillez m'expédier :

INTRODUCTION À LA NOUVELLE BACTÉRIOLOGIE

\$

* Paiement ci-joint (chèque ou mandat) à l'adresse postale (Frais de port en sus : 5 %)

Visa n° _____

Date d'expiration _____

Nom _____

Adresse _____

Code postal _____

En librairie ou
chez l'éditeur



LES PRESSES
DE L'UNIVERSITÉ
DE MONTRÉAL

C.P. 6128, succ. «A»
Montréal, Qué. H3C 3J7
2910, bd Edouard-Montpetit
Montréal, Qué. H3T 1J7

finallement jouer au kamikaze, on arrivera sûrement, par le fait même, à un modèle nous permettant de comprendre ces fameux anneaux de Saturne; à moins que nous n'ayons d'abord compris le mécanisme de ceux-ci. Mais, étant donné les

budgets actuels de la NASA, il serait peut-être plus facile de faire une expédition dans le Nouveau-Québec ou de scruter attentivement notre atmosphère que d'entreprendre d'autres voyages vers Saturne...

Jean Pierre Marquis

AGRO-BIOLOGIE

L'ÈRE DES MICRO-TRAVAILLEURS

Dans ses balbutiements du début, la notion d'agriculture biologique, défendue par quelques spécialistes peu orthodoxes, s'est frappée au dogmatisme des agronomes officiels. Aujourd'hui, le débat sur cette forme de culture respectueuse des équilibres et des processus naturels a dépassé le stade des discussions théoriques et stériles, où partisans du «chimique» et de l'«organique» s'opposaient à coup d'arguments de principe. La preuve de l'agriculture biologique se fait sur le terrain. Aux États-Unis en particulier, les avocats de ces techniques de rechange en agriculture sont des ingénieurs-agronomes, des producteurs industriels et des représentants d'entreprises commerciales.

L'un d'entre eux, le docteur Howard E. Worne, du New

Jersey, est venu au Québec vanter les mérites des meilleures alliées d'une agro-biologie de l'avenir: les bactéries. Dans le cadre du Colloque de génie rural, tenu à l'université Laval au cours de l'hiver dernier, M. Worne, qui est aussi président de compagnies qui produisent une large gamme de micro-organismes pour l'agriculture, a grandement insisté sur le vaste problème que pose la fertilisation des sols selon les techniques actuelles. Chaque année, plus de 100 millions de tonnes d'azote seraient nécessaires pour répondre aux besoins de l'agriculture dans le monde. La capacité de production de l'ensemble des pays du monde est estimée à environ la moitié de cette demande totale; pour leur part, les nations occidentales peuvent satisfaire



Gibson Photos Ltd

La fertilisation des sols engloutit d'énormes quantités d'engrais azotés, dont les prix connaissent une montée effrénée. Une solution possible: aider les plantes à tirer parti de l'azote présent dans l'atmosphère.

PERDRE SA VIE À LA GAGNER

manuel pour la santé des travailleurs

DAUM et STELLMAN - 496 p. \$14.95

- Les maladies industrielles: une mort lente
- Le corps humain et les maladies professionnelles
- Le stress
- Le bruit et les vibrations
- Les effets de la chaleur et du froid
- La lumière, les rayons X et les autres formes de radiations
- Les dangers chimiques
- Les dangers du soudage
- Le contrôle de la pollution dans les milieux de travail
- Évaluation et contrôle de l'environnement
- La conservation des dossiers de santé
- Les moyens d'action

en collaboration avec l'institut de
recherche appliquée sur le travail

parti pris Les éditions PARTI PRIS
947 est, rue duluth, h2l 1b7
montréal, 523-0810

veuillez inclure votre paiement avec la commande et ajoutez cinquante
sous pour frais postaux.

Mélanges d'histoire du Canada français offerts au professeur Marcel Trudel

Une vingtaine d'historiens canadiens renommés étudient divers aspects de l'histoire du Canada français: Pierre Savard, Jean-Charles Falardeau, Lucien Campeau, Micheline D'Allaire, Gabriel Debien, Pierre Deffontaines, Serge Gagnon, Claude Galarneau, Pierre George, Julian Gwyn, Louis-Edmond Hamelin, John E. Hare, André Lachance, Claude Lessard, Fernand Ouellet, Philippe Sylvain, Nive Voisine, Paul Wyc ynski.

17,5 x 25 cm., 252 pages. Prix: 9,00 \$

BON DE COMMANDE

Éditions de l'Université d'Ottawa
65, avenue Hastey, Ottawa, Ontario, Canada K1N 6N5

Veuillez me faire parvenir exemplaires de
«Mélanges d'histoire du Canada français offerts au professeur Marcel Trudel.

Nom

Adresse

Ci-inclus mon chèque ou mandat de poste.

Les chèques ou mandats de poste
doivent être faits à l'ordre des

Éditions de l'Université d'Ottawa

près des trois quarts de leurs exigences en azote.

La pénurie ne peut aller qu'en s'aggravant au cours des prochaines années, puisque l'un des composants de base qui entrent dans la fabrication d'engrais azotés est le gaz naturel. Chaque tonne d'azote ammoniacal, le fertilisant le plus courant dérivé des hydrocarbures, suppose l'utilisation d'environ 1 300 mètres cubes de gaz naturel, soit une consommation annuelle de plus de 65 milliards de mètres cubes, seulement pour cet élément spécifique! Au cours des quatre dernières années, le prix de cet engrais chimique a plus que triplé; avec l'augmentation des coûts des combustibles fossiles, cette escalade des prix devrait se maintenir.

Pour des « bio-ingénieurs » tels que M. Worne, il est devenu plus qu'urgent de recourir à des approches complètement nouvelles pour alimenter les plantes en azote. Le docteur Worne préconise « un retour scientifique à la nature » pour mettre en valeur l'immense potentiel inexploité des plantes et des micro-organismes du sol. Ainsi, l'azote si nécessaire en agriculture compose 78 pour cent de l'atmosphère terrestre, ce qui place au-dessus de chaque hectare de terre une masse d'azote de plus de 10 000 tonnes! Malheureusement, les plantes ne peuvent puiser par elles-mêmes dans ce réservoir inépuisable d'éléments nutritifs; elles doivent compter sur la collaboration de micro-organismes dotés des enzymes capables de transformer l'azote inerte de l'air en composé biodisponible. L'agriculture biologique moderne, pour être aussi efficace que les méthodes conventionnelles, s'appuie sur ce cycle naturel de l'azote et en améliore la phase de la synthèse biologique.

Les bactéries fixatrices d'azote ne sont d'ailleurs pas les seules « micro-travailleurs » agricoles. Une variété étonnante de bactéries, de champignons et d'algues jouent dans la nature le rôle de minuscules industries biochimiques capables d'extraire les éléments nutritifs insolubles qui se trouvent dans

les minéraux du sol, de convertir la matière organique en nourriture assimilable par la plante et d'assister les cellules végétales dans le processus de photosynthèse. Les nouveaux promoteurs d'une agriculture sans engrais chimiques concentrent donc leurs efforts sur le développement de méthodes pour encourager cette activité naturelle des organismes du sol.

La plupart des produits offerts sur le marché sont destinés à réintroduire dans l'humus les micro-organismes qui souvent ont été empoisonnés par un emploi excessif de composés chimiques divers, engrais, pesticides et autres. Les firmes spécialisées, telles que celle de M. Worne qui a pris le nom de « BioFerm », offrent aussi à leurs clients des mixtures complexes d'aliments rares, essentiels pour que les micro-organismes gardent toute leur vitalité.

Avec ces techniques microbiologiques d'entretien et d'amélioration de la fertilité des sols, l'agriculture mondiale a probablement des chances de pouvoir continuer ses exploits de productivité, commencés avec l'introduction du pétrole sur les fermes. Les « miracles » de l'avenir seront cependant beaucoup moins spectaculaires, ou moins évidents, car les microscopiques fabriques biochimiques sont à l'œuvre sans qu'on les voie. En plus, leur influence sur la productivité de champs cultivés n'est souvent ressentie qu'après une ou deux saisons. Par contre, les économies réalisées par les producteurs biologiques faisant usage de ces techniques sont bien concrètes et immédiates; de plus, elles augmentent à chaque saison, du fait que la capacité du sol à « s'autofertiliser » augmente d'année en année.

André Déglise

PATRIMOINE MONDIAL

NOS FOSSILES À L'UNESCO

L'automne dernier, l'UNESCO a inscrit sur la Liste du patrimoine mondial les fossiles de Burgess, en Colombie-Britannique. C'est le cinquième site canadien à être reconnu par le

Comité du patrimoine mondial en moins d'un an. Vieux de 530 millions d'années, les fossiles de Burgess représentent plus de 120 espèces, en particulier des organismes à corps mou



Partie nord de la carrière de schiste de Burgess. C'est sur ce site, où l'on voit des paléontologues à l'œuvre, qu'ont été découverts les célèbres fossiles désormais inscrits sur la Liste du patrimoine mondial.

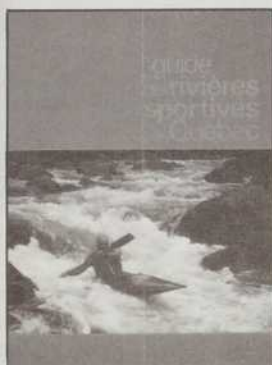
que l'on ne retrouve nulle part ailleurs. À l'origine, ces organismes vivaient dans une mer peu profonde qui recouvrait une partie du continent actuel. Ils ont été ensevelis dans la vase lors d'un glissement de terrain. Par la suite, la vase s'est solidifiée graduellement pour se transformer en schiste argileux, emprisonnant les organismes, qui se sont ainsi fossilisés.

Ces fossiles sont intéressants non seulement parce qu'ils sont uniques, ou presque pour certains, mais surtout parce qu'ils sont dans un état de conservation remarquable. En examinant un ver fossilisé, les chercheurs ont pu, par exemple, déterminer le contenu de son estomac. Dans certains cas, il s'agit de créatures pour le moins extraordinaires: l'une a une trompe et cinq yeux, dont un tourné vers le haut; une autre a sept paires de membres par en-dessous, et sa partie supérieure présente sept tentacules, se terminant chacune par une bouche.

Découverts par hasard en 1901, par Charles Doolittle Walcott, secrétaire du Smithsonian Institute de Washington, le site de Burgess n'a pas cessé d'étonner depuis les biologistes du monde entier. Il se trouve dans le parc national de Yoho. Les autres sites naturels canadiens déjà inscrits sur la Liste du patrimoine mondial sont le parc de la rivière Nahanni, dans les Territoires du Nord-Ouest, le parc provincial des Dinosauriens, en Alberta, pour sa riche collection de spécimens, et le parc national de Kluane, au Yukon, pour sa grande variété de populations fauniques. Sont reconnus comme éléments du patrimoine mondial des lieux dont la valeur culturelle et naturelle dépasse les frontières nationales. L'UNESCO contribue par la suite à la conservation et à la promotion de ces richesses, afin qu'elles soient connues et préservées, à l'intention des générations futures.

François Picard

Des ouvrages soignés, précis, complets aux Éditions Marcel Broquet



LE GUIDE DES RIVIÈRES SPORTIVES AU QUÉBEC

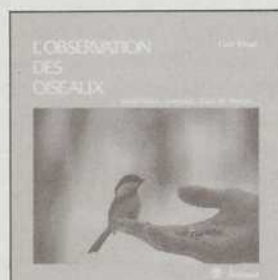
- les 90 plus belles rivières du Québec méridional;
- 77 cartes-guides;
- points d'accès et cotation des rapides;
- 200 graphiques et hydrogrammes de débit;
- 150 photos;
- 450 pages.

«un maître-livre sur le sport de l'eau-vive que tout amateur de plein-air sera fier de posséder».
(Nos Livres — janvier 1981)



LE GUIDE DES OISEAUX D'AMÉRIQUE DU NORD

- Le seul guide d'identification sur le terrain contenant:
- plus de 2 000 illustrations en couleurs;
 - 700 espèces recensées;
 - habitat, mœurs et abondance respective;
 - les noms français, anglais et latins et les noms français utilisés au Québec.



L'OBSERVATION DES OISEAUX (AU QUÉBEC)

- Les instruments et les moyens d'observation;
- Où et comment observer;
- Observations selon les saisons;
- Liste des espèces les plus communes;
- Nombreuses illustrations;
- 184 pages.



LE CHERCHE-ÉTOILES ALPHA

Instrument d'observation et de recherche, indispensable à l'astronome amateur. Le Cherche-étoiles ALPHA est conçu pour trouver et identifier facilement les constellations et les étoiles de la première à la cinquième magnitude.

dans la série «les guides d'identification sur le terrain»...



Nouveauté (parution fin avril — début mai)

ROCHES ET MINÉRAUX

Cet ouvrage fait le lien indispensable entre les ouvrages universitaires et les ouvrages de vulgarisation.

- plus de 2 000 illustrations en couleurs;
- 280 pages.

BULLETIN DE COMMANDE

Veillez m'envoyer:

- ex. de l'ouvrage de Gilles Fortin: **GUIDE DES RIVIÈRES SPORTIVES AU QUÉBEC**, au prix de **35,00 \$** l'exemplaire;
- ex. de l'ouvrage de Guy Huot: **L'OBSERVATION DES OISEAUX**, au prix de **16,50 \$** l'exemplaire;
- ex. du document **CHERCHE-ÉTOILES ALPHA**, au prix de **9,95 \$** l'exemplaire;
- ex. de l'ouvrage de Robbins: **GUIDE DES OISEAUX D'AMÉRIQUE DU NORD**, au prix de **16,50 \$** l'exemplaire;
- ex. de l'ouvrage de Charles A. Sorrell: **ROCHES ET MINÉRAUX**, au prix de **16,50 \$** l'exemplaire.

(écrire en lettres moulées s.v.p.)

NOM

ADRESSE

CODE POSTAL..... TÉLÉPHONE.....

SIGNATURE

- Inclus mon chèque ou mandat
- Portez à mon compte VISA No
- Portez à mon compte MASTERCARD No

(l'éditeur assume les frais d'envoi partout au Canada)

Retournez à:
ÉDITIONS MARCEL BROQUET INC.
Casier postal 310
(10 d'Anjou, Candiac)
LA PRAIRIE, Qué. J5R 3Y3
Tél.: 514-659-4819

ALIMENTATION

LES RAYONS QUI CONSERVENT

Le problème avec les aliments frais, c'est qu'ils ne le demeurent habituellement pas très longtemps et ceux qui ont des tendances naturelles à l'inorganisation sont payés pour le savoir. Comment faire pour ne pas perdre ces fruits, ces légumes et cette viande, qu'on préfère frais. Les techniques de conservation couramment employées, comme la surgélation, deviennent de plus en plus coûteuses avec la flambée des prix de l'énergie, et il faut penser à de nouvelles méthodes. L'une d'entre elles, déjà éprouvée dans plusieurs pays, pourrait représenter, dit-on, une véritable révolution pour l'industrie alimentaire. Mais son nom même, l'irradiation, appartient à une famille controversée et fait qu'on se montre discret à son sujet.

Fondamentalement, l'irradiation des aliments part du même

principe que la cuisson, le fumage ou la surgélation: il s'agit d'une forme de traitement dans laquelle on applique une source d'énergie à un produit quelconque, à des fins de consommation ou de conservation. La source d'énergie, ici, consiste en une bombe au cobalt, dont les rayons gamma pénètrent dans un aliment, pour une durée déterminée. Les radiations traversent le produit de part en part, ne causant en principe aucun autre effet que l'élimination des micro-organismes indésirables.

Évidemment, l'idée de manger des aliments soumis à des radiations peut faire frémir. Pourtant, on travaille sur cette question depuis le tournant du siècle, et, petit à petit, le phénomène a pris de l'ampleur, notamment grâce aux recherches menées par l'armée américaine pendant la Deuxième



La bombe à cobalt de la faculté de l'agriculture de l'université Laval qui sert aux expériences sur le jus de pomme.

Guerre mondiale. Peu de gens le savent, mais le Québec a déjà eu dans les années 1960, une usine d'irradiation, la première du genre au Canada. On y traitait la pomme de terre, dans le but de retarder la germination: le tubercule, conservé au réfrigérateur, demeure ainsi en parfait état pendant plus d'un an et demi! Au même moment, la faculté d'agriculture de l'université Laval recevait une

bombe au cobalt, assortie d'une subvention de l'Énergie atomique du Canada, pour expérimenter l'irradiation sur le jus de pomme: l'objectif, cette fois, n'était pas de prolonger la conservation, mais d'éclaircir le jus en le débarrassant de ses substances pectiques, une opération longue et coûteuse avec les procédés classiques.

**AU TOUT DÉBUT
IL Y EUT LE
BIG BANG!**

**DEPUIS
CROC RÉPÈTE L'EXPLOIT
TOUS LES MOIS!**

CROC
le magazine qu'on rit

Distribué partout au Québec

Le coup d'assommoir est venu vers 1970, lorsqu'un chercheur de l'université Cornell, à New York, a démontré qu'en irradiant massivement le sucre, on provoquait l'apparition de substances cancérigènes. Du coup, le procédé d'irradiation tombait sous les prescriptions de l'amendement Delaney qui, aux États-Unis, stipule que tout ce qui peut causer le cancer chez les animaux ou les hommes doit être exclu des aliments. Déjà, l'usine de Saint-Hilaire, au Québec, avait fermé, ses activités s'étant soldées par un fort déficit. Privés de son seul débouché, ainsi que de subventions, les travaux à l'université Laval étaient abandonnés peu de temps après la publication des résultats de Cornell. Et depuis, au Québec comme dans le reste du Canada, c'est le calme plat, puisque les recherches sont, sinon interdites, du moins peu encouragées.

Aux États-Unis, on poursuit cependant bon nombre d'expériences, en observant malgré tout une certaine discrétion, l'alerte radioactive de Three Mile Island étant encore fraîche dans les esprits. On assiste même à un regain d'intérêt pour la question: le recueil *Food Science and Technology Abstracts* recense, pour la seule année 1979, plus de 200 articles publiés sur ce sujet. Pour les chercheurs, l'avertissement donné par les résultats de Cornell mérite considération, mais on est loin d'être certain que la réaction est toujours dangereuse. C'est un peu l'opinion du Dr Jean-Paul Julien, professeur au département des vivres du département d'agriculture de l'université Laval, qui dirigeait justement les travaux sur le jus de pomme, il y a une dizaine d'années. Pour le Dr Julien, on ne pourra statuer équitablement sur la question qu'après avoir fait des essais nutritionnels sur chaque cas. Déjà, on sait que l'irradiation peut provoquer une légère altération du goût des aliments; de même, l'interaction avec l'eau produit ce qu'on appelle des radicaux libres, substances qui réagissent très fortement avec les constituants des aliments et peuvent provoquer l'oxydation

des graisses ou l'apparition d'autres substances toxiques. Le champ d'étude est tellement vaste, et les ressources tellement limitées!

Si le débat a repris autour de cette question, c'est qu'aux yeux de ses défenseurs, l'irradiation représente la solution à long terme au gaspillage et pourrait aider à résoudre la pénurie alimentaire mondiale. Chaque année, se tient en Autriche une grande conférence — à laquelle le Canada ne participe plus — qui réunit les scientifiques concernés, qui font le point sur la question. Pour l'instant, toutes ces discussions demeurent très discrètes, puisque le contexte n'est pas trop favorable. On se contente d'irradier les matériaux, pour accroître leur résistance, ou les plantes pour les débarrasser des parasites. Quant aux aliments, il faudra attendre que la science, avec les moyens limités dont elle dispose actuellement, sépare le bon grain de l'ivraie.

René Vézina

DES ROUTES DE SOUFRE ET DE PLASTIQUE

Connu et utilisé depuis des temps immémoriaux, le soufre effectue un retour en force ces dernières années, devant souligner un colloque de la section des sciences appliquées de l'AAAS. En effet, la récupération du soufre au cours du raffinage des hydrocarbures et du charbon ne cesse d'augmenter, à mesure que l'on utilise des gaz et des pétroles plus riches en soufre et que l'on se remet, du moins aux États-Unis, à exploiter le charbon.

De nouveaux débouchés existent et déjà la recherche a amené la mise au point d'une première génération de matériau de revêtement de route en soufre et en plastique, appelé Sulphex. Ce matériau, aux dires de John Dale, du Southwest Research Institute, combine les avantages de l'asphalte et du ciment Portland.

Le Sulphex est d'ailleurs sorti du laboratoire il y a deux ans lorsqu'on s'en est servi pour paver quelque 300 mètres de route à San Antonio, dans le Texas. L'expérience a semblé satisfaisante et, l'été dernier, plusieurs portions de routes américaines ont reçu un revêtement de Sulphex. Pour sa part, Witold Rybczinski, de l'université McGill, a soutenu qu'on pourrait facilement intégrer le soufre dans des matériaux de construction à des prix très abordables, ce qui serait d'un grand intérêt, entre autres, pour certains pays du Tiers-Monde.

(J.-P. R.)



Une nouvelle salle d'exposition permanente au Musée traite de l'évolution, de la biologie et de l'habitat des plantes. Elle présente au visiteur une végétation luxuriante où figurent mousses, fougères, plantes toujours vertes et plantes qui fleurissent, ainsi que d'autres attrayants thèmes d'exposition qui sont mis en valeur par des travaux d'art originaux, des photographies, des documents audio-visuels et des maquettes.

Musée national des sciences naturelles

Pour nous, c'est spécial.

Pour vous aussi, nous l'espérons.

Demandez-nous par écrit une bibliographie de la documentation gratuite que le Musée produit à l'adresse des esprits scientifiques et du grand public.

Musée national des sciences naturelles
Ottawa K1A 0M8

Musées nationaux du Canada

PUBLI-REPORTAGE

La résistance au froid et les protéines

En recherche scientifique, comme dans bien d'autres domaines, ce sont souvent les «résultats aberrants» qui sont les plus intéressants. De par leur divergence avec une hypothèse mûrement réfléchie, ils forcent le chercheur à réexaminer de près ses conditions expérimentales... le «petit détail» oublié peut ouvrir de nouveaux horizons.

Quand Olivier Héroux, professeur chercheur au Département de diététique de l'Université Laval, explique l'évolution de ses travaux de recherche sur l'adaptation au froid, il ne manque pas d'insister sur plusieurs de ces «divergences» qui ont permis de faire avancer ses connaissances.

Ce scientifique a travaillé pendant presque trente ans, au Conseil national de la recherche du Canada, sur les rôles de différents facteurs dans l'adaptation au froid: le régime alimentaire, la thyroïde, les glandes surrénales, le magnésium...

Alors qu'il travaillait sur le rôle de la thyroïde, il observa que des rats nourris de moulée commerciale, placés dans des cages à l'extérieur, supportaient très mal des températures d'environ -20° C alors qu'un autre groupe d'animaux placés

dans les mêmes conditions thermiques résistait relativement bien. La seule différence entre les deux groupes: le deuxième recevait comme alimentation un régime semi-purifié à base de caséine. Vu que la plupart des recherches antérieures, basées principalement sur l'étude calorifique de la valeur du régime alimentaire, n'avaient pas permis de conclure qu'il existait un régime alimentaire permettant de mieux résister au froid... ces résultats étranges faisaient réfléchir.

Par ailleurs, des chercheurs ont mis en évidence que cette différence de régime alimentaire pouvait engendrer des différences dans la résistance au stress que ceux-ci soient liés à la présence de DDT ou de radiations dans l'environnement. Il semble donc que les scientifiques se trouvent face à un phénomène non spécifique, c'est-à-dire qui n'est pas lié au facteur de stress lui-même mais bien au contrôle de la résistance à ce stress, qui lui se situe au niveau du cerveau.

Des recherches subséquentes ont mis en évidence des variations de la résistance au froid au cours de la journée, la résistance étant au plus bas pendant la période normale de sommeil. Après avoir

constaté un parallélisme entre ce cycle quotidien et ceux de la synthèse de certaines hormones du système nerveux central connues pour leur rôle dans le contrôle de la température, Olivier Héroux émit l'hypothèse que le régime alimentaire pouvait fort bien influencer la production de ces mêmes hormones. Ce qui devait être confirmé par l'expérience: la moulée commerciale favorise la production de sérotonine, hormone qui diminue la résistance au froid, alors que l'autre régime fait augmenter le taux de noradrénaline, qui elle, stimule la production de chaleur.

Parallèlement, une équipe de chercheurs du MIT à Boston a démontré récemment que le taux de synthèse de ces hormones dépendait de la disponibilité dans le sang de certains acides aminés précurseurs apportés par l'alimentation. Or, la différence majeure entre les régimes alimentaires des deux groupes de rats réside dans le type de protéines et donc dans les acides aminés qui en dérivent. La moulée commerciale est un mélange de viande, de poisson, de tourteaux... alors que le régime semi-purifié est à base de caséine.

L'UNIVERSITÉ LAVAL EN CAPSULES

L'ordinateur et les enseignants

En inaugurant, le 9 mars, son Laboratoire des applications pédagogiques de l'ordinateur, l'Université Laval prend le leadership dans une entreprise qui vise en premier lieu à démystifier l'emploi de l'ordinateur chez les enseignants du Québec et, ensuite, à long terme, à préparer une génération d'écologistes qui sera habitués à «jouer» avec l'ordinateur.

L'enseignement des applications pédagogiques de l'ordinateur n'est pas nouveau à Laval où dès 1971, un cours intitulé «Ordinateur et enseignement programmé» était offert au 1er cycle par le Département de technologie de l'enseignement. Depuis, d'autres cours sur le même thème ont été développés, au 2e cycle.

Mais le nouveau laboratoire permettra de répondre à une demande qui s'accroît rapidement et mettra en œuvre des possibilités insoupçonnées il y a dix ans. Jacques Sainte-Marie, le responsable du laboratoire, est, à l'origine, un enseignant en chimie qui, comme beaucoup d'informaticiens de la première génération, est venu à l'informatique par des chemins détournés, notamment celui de la didactique.

Le laboratoire est basé sur l'utilisation de micro-ordinateurs pour lesquels le professeur Sainte-Marie a mis au point un

système — MICROSCOPE — qui a pour fonction principale de permettre et d'entretenir un dialogue entre un humain et un scénario mis en mémoire par l'ordinateur. Il utilise comme base le langage LEGATO (Langage évolué pour la génération et l'analyse des textes par ordinateur). Ce système est une adaptation du système SCOPE qui fonctionne sur un «gros» ordinateur. Une autre version TÉLESCOPE pour le télétraitement verra le jour sous peu.



Le grand intérêt du système SCOPE, c'est de permettre au professeur, qui n'a reçu aucune formation poussée en informatique, de développer sur micro-ordinateur un matériel didactique dans la matière qu'il enseigne: de «professeur-consommateur», de matériel didactique l'enseignant devient «professeur-producteur».

L'expérience menée avec SCOPE sur quelque 250 étudiants a montré qu'il était possible, pour l'enseignant, de progresser avec le temps et d'améliorer, par des modifications successives, un matériel entré sans effort au départ. Ce système a un autre avantage, celui d'être indépendant de toute stratégie d'enseignement: l'enseignant n'est nullement tenu de s'en tenir aux principes de l'enseignement programmé et peut concevoir des types d'enseignement, ou de dialogue, fort différents.

Le Laboratoire sur les applications pédagogiques des micro-ordinateurs comprend, au départ, trois micro-ordinateurs PET, cinq APPLE, et cinq TRS-80, trois types d'appareils qui sont maintenant d'usage courant au Québec.

Pour terminer, soulignons que l'Université Laval a réalisé ce projet en un temps record: en effet, c'est seulement en septembre dernier que le projet, caressé il est vrai depuis quelques années, a été présenté au Conseil exécutif. Cinq mois après, le laboratoire est inauguré, ce qui montre bien qu'une bonne cause bien défendue est réalisable rapidement, même dans une université.

Études écologiques

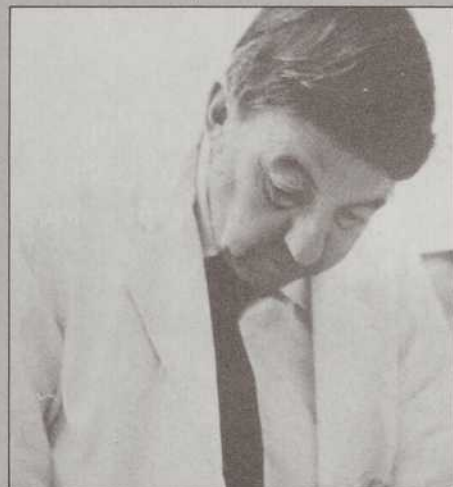
Deux volumes de la collection «Études écologiques» publiés par le Laboratoire d'éco-

otnes alimentaires

La poursuite des travaux du Dr Héroux et de ses collaborateurs, dont le professeur Andrée Roberge, directrice du Département de diététique portent sur l'étude détaillée du rôle de différents acides aminés dans la sécrétion de la sérotonine et de la noradrénaline et la capacité de résister au froid. Il faut mentionner que ces deux hormones ne participent pas seulement au contrôle de la température du corps, elles sont aussi impliquées dans la veille et le sommeil et dans la dépression nerveuse... entre autres phénomènes. En plus de varier au cours de la journée, la résistance au froid passe par des minima au printemps et à l'automne. Parallèlement chez les humains, le nombre de maladies liées au stress augmente durant ces saisons. Il est possible, à la suite de ces observations, de penser que cet accroissement est en fait lié à une baisse de la résistance, qui, elle, pourrait être améliorée par la qualité des protéines du régime alimentaire.

Gardés dans des locaux souterrains dans des conditions constantes de température, d'humidité et de lumière, des rats ont des résistances au froid variables: Olivier Héroux et des physiciens du

CNRC en sont arrivés à la conclusion que un des facteurs d'environnement qui pourraient en être responsables, sont les variations du champ magnétique terrestre, qui est maximal à l'automne et au printemps. Une étude de corrélation a montré en effet que la résistance au froid



et la croissance de ces animaux suivait étroitement l'activité géomagnétique qui, à son tour, suit celle du soleil et des galaxies.

Avec les connaissances actuelles, il est difficile de dire comment contrôler la résistance au froid chez l'homme. Mais, selon le Dr Héroux, presque tous les individus ont assez de graisses pour produire les calories nécessaires à une production de chaleur; ce qui ne fonctionnerait pas toujours au mieux ce serait le système central de régulation. En suivant la voie de recherche du rapport qualité de la protéine-efficacité de la régulation, il sera sans doute possible un jour d'établir un «régime préventif» pour répondre à la question suivante: quelles protéines faut-il manger pendant la semaine précédant une longue excursion en ski de fond, ou n'importe quelle autre activité nécessitant une bonne résistance au froid? Et, qui sait, on choisira peut-être les dates de ces événements en fonction de la position des astres et des variations du champ magnétique terrestre?

Marianne Kugler-Gagnon

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

logie forestière de l'Université Laval vient de paraître.

Pierre Grondin et Michel Melançon ont publié une «étude phyto-écologique de la grosse Île-au-Marteau et de l'Île-à-Samuel», deux îles de l'archipel des îles Mingan situées respectivement à 5 et 10 kilomètres du village de Havre Saint-Pierre.

La grosse Île-au-Marteau couvre 88 kilomètres carrés et l'Île-à-Samuel environ 500 kilomètres carrés. Cet archipel d'îles calcaires aux magnifiques paysages ont été classées «arrondissement naturel» par le ministère des Affaires culturelles. Il est la propriété de la Compagnie Dome Petroleum de Calgary, qui ne pourra cependant pas exploiter la roche des îles sans une autorisation gouvernementale.

Depuis que la route 138 atteint Havre Saint-Pierre, la pression du tourisme sur l'archipel s'est fortement accrue. Il était donc important de connaître le plus possible l'écologie des îles pour répondre au mieux à d'éventuelles demandes d'aménagement. De plus, la flore de la Minganie comprend, d'après Miroslav M. Grandtner, qui y effectue un relevé de plantes rares, au moins trois variétés de plantes en exclusivité, le chardon de Mingan, une variété de sabot de la vierge et une drave. Suite à cette étude approfondie de l'écologie des deux îles, l'équipe de chercheurs a proposé que certaines zones, extrêmement sensibles, soient

l'objet de protection stricte. Les aires d'observation et d'interprétation de la nature devront être aménagées dans des secteurs moins fragiles.

D'autre part, Robert Gauthier, professeur de botanique à la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation et conservateur de l'Herbier Louis-Marie vient de publier un volume traitant de «La végétation des tourbières et les sphaignes du Parc des Laurentides». Ce travail de quelque 650 pages, constitué, d'après Miroslav Grandtner, directeur de la collection «Études écologiques», le premier ouvrage important sur la question et il vient combler à temps, un vide de connaissances. Dans son étude, l'auteur a, entre autres choses, produit par des méthodes mathématiques, des profils écologiques d'un certain nombre de tourbières, mettant ainsi en évidence les exigences de milieu physique et chimique des sphaignes. Dans l'éventualité de l'utilisation industrielle des tourbières, ces informations pourront servir de base à des études visant à comprendre le phénomène de formation et les caractéristiques de croissance de ces ensembles végétaux.

Références: Grondin P. et Melançon, M., 1980. Étude phyto-écologique de la grosse Île-au-Marteau et de l'Île-à-Samuel, archipel de Mingan, Québec, 277 pages, 60 tableaux, 10 figures, 2 cartes, 4 planches-

couleurs; 17 x 25 cm; broché, prix individuel 7 \$, prix institutionnel 15 \$.

Gauthier, R., 1980. La végétation des tourbières et les sphaignes du Parc des Laurentides, XXVI, 634 pages, 81 tableaux, 107 figures, 1 photo-couleur, 17 x 25 cm; broché; prix: individus 10 \$, institutions 20 \$. En vente chez l'éditeur «Études écologiques», Écologie forestière, Université Laval, Québec, G1K 7P4.

Congrès de la Société canadienne d'astronomie

Les 27, 28 et 29 mai 1981, l'Université Laval sera l'hôte du congrès de la Société canadienne d'astronomie. Le programme scientifique se déroulera de 9 h à 17 h de mercredi à vendredi. La conférence d'honneur sera prononcée par Hubert Reeves du Centre d'études nucléaires de Saclay en France et portera sur «la physique des premiers temps de l'univers». Des conférences-synthèses précéderont chacune des sessions.

Des renseignements complémentaires et le programme définitif sont disponibles auprès de Carmelle Beaulieu, coordinatrice (418-656-2990) ou de Jean-René Roy du département de physique (418-656-5816).



Les Éditions L'AURORE/UNIVERS

POUR TOUS

CE QUE LES PIEDS PEUVENT RACONTER grâce à la réflexologie

par Eunice D. Ingham
Traduit de l'anglais
par Pierre-L. et
Jacqueline Gagnieux

Si vous concevez que certains nerfs qui partent d'un organe (du foie par exemple), pour aboutir aux centres nerveux supérieurs sont relayés par d'autres nerfs qui se rendent à une zone précise du pied, vous êtes déjà conquis à la Réflexologie. Cette science de

Prix: \$9,95
124 pages
ISBN: 2-89053-032-9

CE QUE LES PIEDS ONT À RACONTER grâce à la réflexologie

par Eunice D. Ingham
Traduit de l'anglais
par Pierre-L. et
Jacqueline Gagnieux

plus en plus répandue de massage-compression agit sur les aires réflexes des pieds, aires qui correspondent à chaque organe ou partie de notre corps. Découvrez cette thérapeutique comme moyen simple d'atteindre une meilleure santé.

Prix: \$9,95
124 pages
ISBN: 2-89053-033-7

ce que les pieds
peuvent raconter
grâce à la
Réflexologie

par EUNICE D. INGHAM
Traduit de l'anglais par
Pierre-L. et Jacqueline Gagnieux

ce que les pieds
ont à raconter
grâce à la
Réflexologie

par EUNICE D. INGHAM
Traduit de l'anglais par
Pierre-L. et Jacqueline Gagnieux



L'AURORE/UNIVERS

LE THÉÂTRE AU MOYEN ÂGE

Ouvrage publié
sous la direction de
Gary R. Muller

Études présentées lors du
Colloque d'Alençon

Qu'il s'agisse de l'expression corporelle au théâtre, des éléments apocryphes dans les mystères, des rapports entre l'art et le théâtre, des passions latines, de la farce, de la moralité ou de la sottise, les thèmes recueillis dans cet ouvrage vous ouvrent à la nature du fait théâtral au Moyen Âge.

Prix: \$19,95
288 pages
ISBN: 2-89053-022-1



Jean-André Nisole
Du Clair à l'Obscur
deux essais d'auto-analyse

DU CLAIR À L'OBSCUR

Jean-André Nisole

Une nouvelle compréhension simple et naturelle de la psychothérapie et de la psychopathologie, voilà ce que vous propose cet ouvrage. Que pouvons-nous réellement savoir de la névrose et de la psychose? Que pouvons-nous réellement faire pour ceux qui en sont affectés? Ce sont là des questions qu'il convient de poser sans cesse et presque naïvement.

Prix: \$6,95
112 pages
ISBN: 2-89053-015-9

TOUS CES TITRES SONT DISPONIBLES EN LIBRAIRIE.

Vous pouvez également vous les procurer en nous faisant parvenir vos nom et adresse, accompagnés de votre paiement aux Éditions L'AURORE/UNIVERS
3780 rue Saint-Denis, Montréal H2W 2M1



mer et monde

Les navires furent nécessaires à notre découverte. Aujourd'hui, nous sommes toujours tributaires des océans. Les chantiers Davie fabriquent et exportent dans le monde entier navires et instruments de haute technologie maritime. Nous mettons la métallurgie au service d'un univers dont l'avenir est de plus en plus associé à la richesse des mers.



LES CHANTIERS DAVIE
 LIMITEE
 CASE POSTALE 130, LEVIS,
 QUEBEC CANADA G6V 6N7
 TEL.: (418) 837-5841
 TELEX: 051-2254



Louis Ducharme

LA REMONTÉE D'UNE CHAMPIONNE

En un siècle, la bicyclette a largement démontré ses nombreuses qualités. Pourtant elle doit encore se battre pour se frayer un chemin

par Yanick Villedieu

L'engin, pourtant familier, a tout de même de quoi étonner. Examinez-le bien, touchez-le, enfourchez-le — il est déjà le prolongement de votre corps et de votre liberté. Léger, robuste, simple, durable, sobre, efficace, remarquablement adaptable et pratiquement universel, il est au moins tout cela en même temps. À un point tel qu'aucune autre machine ne peut rivaliser avec la bicyclette sur tous ces plans à la fois. Pas plus d'ailleurs que ne peut le faire aucun animal, qu'il soit cheval, mulet, lama ou chameau.

Pas étonnant donc, à l'heure où la conquête de l'espace ne fait plus vraiment recette, qu'on redécouvre la bicyclette, du moins là où on l'avait oubliée. Sur fond de crise écologique et de technologie douce, c'est même à une phénoménale renaissance de la petite reine qu'on assiste depuis une dizaine d'années en Amérique du Nord et dans les autres pays industrialisés.

Depuis 1970, on vend plus de vélos que d'autos aux États-Unis. En mai 1980, 45 pour cent des ménages canadiens possédaient au moins une bicyclette pour adulte, et près de la moitié d'entre eux en possédaient deux ou plus. Ce printemps, les Québécois ont bien dû sortir plus de trois millions de bicyclettes de leurs garages...

MERVEILLEUSE MACHINE

Il faut dire que le vélo occupe une place bien particulière dans l'univers des machines, et surtout des machines conçues pour le déplacement des personnes et des marchandises. Particulièrement économique d'achat, d'usage et d'entretien — ce qui en fait déjà une perle rare —, il est également fort peu gourmand en ressources, renouvelables ou non. Il faut par exemple 80 fois moins d'acier pour faire un vélo que pour faire une auto. Il faut au moins dix fois plus d'espace pour stationner une automobile qu'une bicyclette. Pour franchir une même distance, en ville, la voiture consomme quatre fois plus d'espace que la bicyclette;

et il faut se rappeler que l'auto transporte en moyenne moins de deux personnes.

La bicyclette est aussi fort respectueuse de cet autre bien précieux qu'est la qualité de l'environnement. Elle est silencieuse, inodore, non salissante et peu exigeante en infrastructures routières, en voies surélevées ou souterraines, en autoroutes perçant le centre des villes, en boulevards périphériques, en ponts, en voies d'accès et bretelles de raccordement. Elle est, en fait, une non-pollueuse invétérée — et la moindre des injustices sur cette terre n'est pas que, de tous les usagers de nos villes, ce soit le cycliste qui respire le plus de monoxyde de carbone: une personne au repos, assise par exemple dans son auto, consomme sept litres d'air à la minute, et alors qu'une personne à bicyclette en consomme 42.

Mais la qualité la plus spectaculaire de la bicyclette est certainement son record toutes catégories en terme d'économie d'énergie. En ville, elle est 40 fois moins dépensière que l'automobile. Transformée en équivalent essence, l'énergie métabolique nécessaire au cycliste représente une performance de 570 kilomètres au litre ou, pour parler à l'ancienne, de plus de 1 600 milles au gallon...

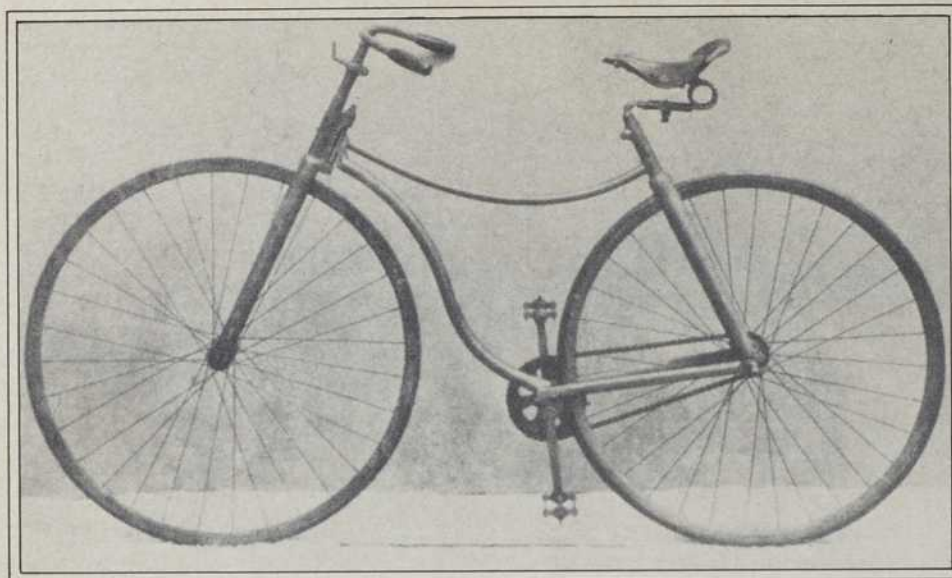
D'ailleurs, l'efficacité énergétique de cette machine à deux roues et à pédales

est telle qu'elle bat, sur ce terrain, n'importe quel animal et à peu près n'importe quelle machine. Pour déplacer un kilogramme de son poids sur un kilomètre, un homme à bicyclette dépense environ 150 calories, contre 750 s'il le fait à pied. Pourtant, même à pied, l'homme n'est pas l'animal le plus inefficace, au contraire. Comme l'a calculé un chercheur américain, Vance A. Tucker, de Duke University, le marcheur bat de très loin la souris (qui peut dépenser jusqu'à 90 000 calories quand l'homme en dépense 750!), l'abeille ou le lapin. Seuls le cheval (500 à 600 calories) et le saumon (400) sont plus efficaces, sans toutefois égaler le cycliste et ses 150 petites calories.

Côté machines, la bicyclette est plus efficace que l'auto (750 calories et plus)

Une poutre de bois, deux roues et les pieds pour avancer. Presque un jouet d'enfant. C'est le célérifère, ancêtre lointain de nos dix-vitesses, inventé vers 1790 par le comte de Sivrac. Pas de quoi battre des records! Et pourtant il y avait des courses sur ces drôles de machines!





Musée du Sport, France

et que l'avion de transport à réaction (600 calories), mais légèrement moins que le camion-remorque et, bien sûr, que le train ou le super-pétrolier. Comme dit Ivan Illich, qui s'y connaît en formules choc, «la bicyclette est un outil parfait»...

VÉLOCIPÈDES ET GRANDS BIS

Quand bien même il ne serait que presque parfait, cet outil a aussi ceci de remarquable, qu'il a été mis au point dans sa forme définitive en quelques dizaines d'années seulement, voilà environ un siècle. Sans grosses équipes d'ingénieurs et sans ordinateurs, mais en faisant montre d'un esprit d'innovation technologique et d'entreprise économique peu banal, les inventeurs-hommes d'affaires de l'époque créèrent en un rien de temps une machine remarquable et... un marché qui ne le fut pas moins.

Tout commence, évidemment, par la fantaisie et l'originalité. Deux roues, un morceau de bois pour les relier et pour servir de siège, les pieds pour faire «marcher» ce curieux appareil: c'est le célérifère, le plus pur produit, avec la guillotine bien entendu, de la Révolution française. Dotée d'une roue avant directionnelle une vingtaine d'années plus tard, il deviendra draisienne mais restera objet de curiosité, même lorsqu'un forgeron écossais lui adjoindra un astucieux système de pédales.

Comme le raconte S.S. Wilson, de l'Université d'Oxford, dans un long article publié dans *Scientific American*, il faudra attendre la seconde moitié du 19^e siècle pour que le boom technologique se produise, sous l'impulsion notamment de deux inventeurs français, les frères Michaux. En montant des pédales directement sur l'axe de la roue avant de la draisienne et en remplaçant son cadre de bois par une structure qui annonce déjà le cadre de la bicyclette, ils mettent sur le marché le célèbre vélocipède. Nous sommes au début des années 1860, et c'est le succès.

Mais l'initiative, bien vite, appartient à l'Angleterre et, en particulier, à la famille Starley. C'est James Starley qui, pour améliorer les performances du vélocipède, lui donne une roue avant de fort diamètre, inaugurant du même coup l'époque folichonne du grand bi. Rapide autant que curieuse, mais aussi peu pratique que dangereuse, la machine conquiert Londres dès 1870, puis Paris, qui se relève à peine de la défaite face à la Prusse, puis New York, Boston, Montréal.

Le règne du grand bi sera de courte durée, même s'il occupe dans l'imagerie rétro une place aussi énorme que sa roue avant. Très vite, on songe par exemple à lui adjoindre une troisième roue; en 1876, Starley produit son premier tricycle, qu'il perfectionnera jusqu'à en faire, cinq ans plus tard, le superbe Royal Salvo, un modèle racé doté d'une chaîne et d'un différentiel (une invention de Starley également), qui s'attirera la clientèle de la reine Victoria elle-même. Mais ce n'est pas tant le tricycle, fût-il royal, qui tuera le grand bi: c'est tout bêtement la bicyclette. L'invention de la chaîne, vieille déjà de plus d'une décennie, est en effet mise à profit, en 1879, par Harry J. Lawson: c'est le début de la propulsion par la roue arrière — et la fin de la roue avant démesurée.

EFFERVESCENCE

Entre temps, les inventeurs ont redoublé de fécondité et d'astuce et ont introduit plusieurs nouveautés technologiques de première importance. La roue à rayons et le cerclage de caoutchouc ont fait leur apparition en 1869. En 1877, est apparue la structure tubulaire, qui permettra la fabrication d'un cadre léger, mais incroyablement efficace — un vélo peut porter dix fois son propre poids, ce que ne saurait faire aucun pont, aucune auto, ni aucun avion.

Innovation centrale, fondamentale même, le roulement à billes est introduit et perfectionné pour la bicyclette en 1877

1885 — Les constructeurs n'ont cessé de rivaliser d'inventions. Les Anglais mènent la course et, doté de pédales à billes, d'une chaîne et de «caoutchoucs creux», le Rover de J.K. Starley ouvre l'ère moderne de la bicyclette.

également. Avec la chaîne, deux ans plus tard, puis le pneumatique, que «redécouvrirent» l'Écossais Dunlop en 1888, le roulement à billes va permettre à la bicyclette de devenir l'outil que l'on sait. Et à l'auto d'exister, comme nous le verrons plus loin.

En attendant, la bicyclette progresse à toute allure, fruit et moteur d'une technologie en effervescence. En 1880, Hans Renold perfectionne la chaîne, lui donnant la configuration qu'elle conserve de nos jours, et cela à la demande de «l'industrie» naissante de la bicyclette. Bon exemple de l'impact technologique du vélo il y a un siècle, la chaîne servira bientôt aux machines textiles, puis à l'auto; elle devra devenir plus solide, plus durable, forçant l'innovation en matière de métallurgie, de résistance à la chaleur, de lubrification.

Tant et si bien que c'est dès 1885 — 22 ans après le vélocipède — que la bicyclette moderne apparaît dans ce qui est considéré comme sa forme «définitive». Il s'agit de la «bicyclette de sécurité Rover», un appareil très *british* d'allure et que l'on doit à un certain J.K. Starley, un neveu de James. «La bicyclette Rover, note S.S. Wilson, marqua le début d'un boom de la bicyclette qui s'imposa rapidement comme un moyen de transport de tous les jours, comme un véhicule de sport et comme un moyen de tourisme sur de longs parcours.»

Devenu bien de consommation populaire quelques années plus tard, le vélo se répand rapidement à travers le monde. Avant la fin du 19^e siècle, il a déjà acquis l'essentiel de ses perfectionnements techniques, dérailleur, roue libre et freins compris. En 1899, 312 compagnies américaines manufacturent, en un an, un million de bicyclettes.

L'AUTO, FILLE DU VÉLO

Car le vélo, luxe il n'y a pas 15 ans, est déjà devenu un phénomène de masse. Il n'est plus simplement une révolution technologique, mais aussi une révolution culturelle et sociale dont les répercussions seront peut-être plus profondes encore que celles de la machine à vapeur et du rail: c'est en effet de cette montagne qu'est l'automobile, et de rien de moins, qu'a bien vite accouché la bicyclette!

D'un simple point de vue technologique d'abord, la bicyclette donna à l'auto certains de ses acquis les plus impor-



Louis Pépin

Le premier Salon du vélo au Québec, en février dernier. C'était, pour être plus juste, un Salon des deux roues, et le moins qu'on puisse dire, c'est que les bicyclettes avaient du mal à se frayer un chemin dans la foule des motos et vélomoteurs.

tants : le roulement à billes, par exemple, mais aussi le pneumatique et la chaîne de transmission (l'arbre en acier ne viendra que bien plus tard). D'ailleurs, les manufacturiers de bicyclettes furent souvent les premiers fabricants d'automobiles, comme ce fut le cas aux États-Unis. Pour sa première voiture, Henry Ford n'employa rien d'autre que des roues et des chaînes de bicyclette. Quant à Coventry, où étaient installées les usines des Starley, elle est aujourd'hui un important centre de l'industrie automobile anglaise!

De toute façon, on songea très rapidement à doter le vélo d'un moteur. Dès 1869, le Français Michaux fabriqua un vélo à vapeur, une idée que le perfectionnement du moteur à combustion interne relégua bientôt aux oubliettes. En 1885, l'Allemand Daimler proposa pour sa part un véhicule que l'on considère comme l'ancêtre de la moto, tandis qu'un de ses compatriotes, Carl Benz, mettait sur le marché un tricycle à moteur de conception remarquable — tellement d'ailleurs qu'il était plus proche de l'auto que du vélo: il avait une roue de moins, et non pas une de trop... Cheminement significatif, la compagnie Rover (celle des Starley et du modèle «de sécurité») sortit un tricycle électrique en 1888, une moto en 1902 et une auto en 1904.

Mais la bicyclette donna encore bien plus à l'automobile. Sur le plan purement industriel, elle fut responsable d'une forte demande en pièces de série, donc de l'émergence de ce qu'on pourrait appeler une technologie de précision de masse: l'auto saura tirer parti de ce précieux héritage.

Sur le plan social et culturel — et c'est sans doute le phénomène de loin le plus important —, la bicyclette démontra l'intérêt et l'attrait voire le besoin, d'un *moyen de déplacement individuel mécanisé*. Ce fut, et on a peut-être tendance à l'oublier, une véritable révolution, un bouleversement sociologique dont on peut imaginer l'importance en le rapprochant de ce qui se passe individuellement chez l'enfant lorsqu'il dispose de sa première bicyclette.

Ainsi, n'en déplaise aux mordus du bicycle à pédales, l'auto honnie était déjà tout entière, comme projet de civilisation, dans le vélocipède. Les premières pressions pour que les gouvernements construisent de meilleures routes ne furent-elles pas le fait, il y a un siècle, des asso-

« Refaire la bicyclette de A à Z »

Il est professeur au département de kinanthropologie de l'Université de Sherbrooke, et sa spécialité, c'est la biomécanique, c'est-à-dire la science de l'efficacité et de la sécurité du mouvement humain. Axant ses recherches sur les équipements d'activité physique, depuis les casques de hockey jusqu'au patin de vitesse, dont il va sortir un modèle de conception entièrement nouvelle, René Therrien est maintenant décidé à s'attaquer à la bicyclette. «À toute la bicyclette, précise-t-il d'entrée de jeu, en partant de zéro pour la refaire de A à Z.»

Des innovations, la bicyclette de nos grands-parents n'en a, à vrai dire, pas connues beaucoup. De façon ponctuelle et sporadique, des chercheurs — souvent des étudiants pour des projets de fin d'étude — se sont intéressés à un point ou à un autre de l'appareil. La plupart du temps pour améliorer ses performances, son rendement en compétition. Nouveaux alliages métalliques, tubulure ovale pour le cadre, rayons plats, toutes sortes de sophistications ont été imaginées pour améliorer la bicyclette. Celle de l'élite sportive en tout cas. Rarement celle de l'usager «ordinaire». Seuls pourraient échapper à cette règle, dans un avenir pas trop éloigné peut-être, le pédalier ovale (qui permet une meilleure rentabilisation de l'investissement musculaire) et la «transmission automatique»

(qui remplacerait l'actuel système de «vitesses» par un mécanisme de rapports constamment changeants en fonction de la résistance).

«Mais il faut y aller de façon beaucoup plus fondamentale, croit René Therrien, faire plus qu'améliorer une machine déjà existante, aussi intéressante soit-elle. Et ne pas se donner d'autre contrainte que celle de mettre au point un outil à propulsion humaine sécuritaire, confortable et efficace.» Pour le chercheur-inventeur, il s'agit donc bien plus de partir de ce qu'est l'individu moyen, physiquement, morphologiquement, que de ce qu'est notre actuel vélo. Puis d'étudier les possibilités, capacités et besoins de cet individu pour lui fabriquer un outil véritablement sur mesure.

Si tout va bien, entendez si les subventions sont dénichées, le projet pourrait démarrer dès cet été. Travail d'équipe, la recherche pourrait coûter, selon René Therrien, entre 50 000 \$ et 100 000 \$, et s'étaler sur un à trois ans. Quant à savoir à quoi pourrait bien ressembler la «chose» qui en sortira, c'est une autre paire de pédales. «Je ne sais même pas combien de roues aura cette nouvelle bicyclette, dit René Therrien. Deux, peut-être. Mais je ne veux même pas me donner cette contrainte au départ...»



Vélo-Québec



Sports & Loisirs

Les grandes randonnées à bicyclette? Oui, bien sûr. Mais, ce que réclament les militants du deux-roues-sans-moteur, c'est la possibilité de rouler en ville, sans risquer l'hôpital à chaque coin de rue.

ciations de cyclistes anglaises et américaines?

CONTRE LE MONOPOLE DE L'AUTO

Cependant, sur ces routes qu'ils avaient fait paver quelques années plus tôt, les cyclistes perdirent bien vite leur place. Dès le tournant du siècle, l'automobile se met à envahir le paysage, à la campagne comme à la ville, et y occupe une place de plus en plus importante, voire exclusive. À son ancêtre et concurrente toujours possible qu'est la bicyclette, elle livre une guerre sans merci, la reléguant bientôt à la futilité de l'enfance et à l'inutilité du sport.

Presque tombée en état d'hibernation sociale, la bicyclette devient objet de folklore et sujet de romances. Yves Montand la chantera, Salvador Dali la peindra, le champion Eddy Merckx offrira la sienne au Pape. Et il y a fort à parier que vous avez utilisé la vôtre pour votre première escapade amoureuse. Mais sans plus, le vélo ayant progressivement perdu droit de cité, dans les sociétés industrialisées nord-américaines en tout cas.

Pourtant, la roue tourne. Et la bicyclette, si l'on peut dire, relève le guidon. Elle part ou repart en guerre contre l'auto qui l'a «éjectée» de la route — dix minutes de vélo en ville vous convaincront de la justesse du mot — et réclame son bout d'asphalte et sa place au soleil, et même à la pluie. Et, refusant le privilège de se promener, revendique le droit de se déplacer partout en ville.

Les cyclistes militants, naguère regardés comme de doux rêveurs ou comme

d'insignifiants farfelus, sont aujourd'hui écoutés, ou à tout le moins entendus, par les pouvoirs publics. Leur critique de la ville «aménagée selon un modèle pensé par Detroit» ne laisse plus indifférent. Dans un rapport on ne peut plus officiel du ministère des Transports du Québec, on lit que «la structure actuelle du réseau routier favorise et incite la surconsommation de véhicules motorisés. En ce sens, poursuit le rapport, elle peut être considérée comme une des causes importantes de la dégradation de la qualité de la vie en milieu urbain.»

«Responsable de 60 pour cent de la pollution de l'air montréalais, note pour sa part Paul-Étienne Bouchard dans un article publié par *Desport*, l'automobile monopolise 40 pour cent de la superficie du centre-ville.» Et monopolise, pourrait-on ajouter avec Illich, une proportion démesurée de nos énergies individuelles: quatre heures *par jour* en moyenne, soit pour l'utiliser, soit pour gagner les moyens de le faire...

VÉLO, MÉTRO, AUTO

Aussi, sans nécessairement déclencher une bataille tous azimuts contre l'auto, les partisans du vélo remettent en question la place énorme qu'elle a prise dans nos vies et dans nos villes. «La bataille fondamentale, dit François Marcil, de Vélo-Québec, c'est de faire reconnaître la bicyclette, pas obligatoirement comme le moyen de transport, mais comme un moyen aux possibilités remarquables dès qu'on parle de déplacement en milieu urbain, surtout si on l'envisage en tant que complément des moyens de transport en commun existants.»

Car en plus de toutes les qualités écologiques déjà citées, la bicyclette est d'une rare efficacité dans les villes congestionnées. À Chicago, à l'heure de pointe, un parcours de 6,4 kilomètres a été effectué en 54 minutes par un usager du transport en commun, en 31 minutes

par un automobiliste et en 19 minutes par un cycliste. À Montréal, une course analogue a été organisée en mai 1975: premiers arrivés, deux cyclistes; troisième et quatrième, deux automobilistes; derniers arrivés, les deux usagers du métro.

Mais la bicyclette est surtout adaptée à des trajets plutôt courts, avancent ceux qui se voient mal en train d'ahaner de la maison au bureau à huit heures tous les matins, avec retour dans leur lointaine banlieue tous les soirs. Or, une forte proportion des déplacements urbains se font, justement, sur de courtes distances. Dans une étude intitulée *La bicyclette, un moyen de transport*, un géographe du ministère des Transports, Robert Letarte, rapporte par exemple que 35 pour cent des trajets en automobile à Montréal se font sur une distance inférieure à 6,4 kilomètres, et que 40 pour cent des trajets ont entre 6,4 et 12,8 kilomètres, ce qui représente au total les trois quarts de tous les déplacements effectués en voiture. «On peut estimer à près de 45 pour cent la proportion des trajets pour lesquels la bicyclette présente une sérieuse alternative durant la saison cyclable, soit pour les déplacements de 0 à 8 kilomètres entre le point d'origine et le lieu de destination», estime le géographe dans son rapport.

Pour les déplacements plus longs, disent encore les cyclistes, on pourrait envisager une utilisation complémentaire de la bicyclette et des infrastructures de transport en commun. En installant par exemple des stationnements sécuritaires près des stations de métro. Ou même en autorisant les cyclistes à emprunter le métro avec leurs bicyclettes, dans une voiture qui pourrait leur être réservée à certaines conditions: selon une étude de la CTCUM elle-même, cette idée, farfelue à première vue, est déjà en application à Manchester, Liverpool, Oslo, New York, Sidney.

«Voici des ailes», c'est le titre d'un livre sur le vélo, paru au siècle dernier. Il illustre bien l'accueil fait à la bicyclette par de nombreuses femmes à qui elle apportait une plus grande autonomie dans leurs déplacements.

Quant à la rigueur du climat québécois et à ses effets sur le taux probable d'utilisation de la bicyclette dans nos villes, ils ne doivent pas être exagérés, disent ses défenseurs. «Après tout, note François Marcil, vous ne prenez pas l'avion tous les jours, et vous le considérez quand même comme un moyen de transport...»

UN DÉBUT

Apôtres du deux-roues ou pas, les utilisateurs de la bicyclette se sont donc mis à réclamer, tout simplement, la possibilité d'utiliser leur véhicule pour leurs déplacements quotidiens. «On veut des pistes», réclamaient l'an passé les graffiti du *Monde à bicyclette*, l'aile la plus spectaculairement militante du mouvement cycliste québécois. Des pistes, des bandes, ou des voies partagées, peu importe, mais des moyens de se rendre d'un point à un autre sans courir le risque de devoir faire le détour par l'hôpital.

Et des aménagements cyclables, les cyclistes québécois ont commencé, tout doucement, à en obtenir un peu. Ainsi, à la suite du rapport Letarte, le ministère des Transports — et pas celui du Loisir, se félicitent les tenants du cyclisme utilitaire — a mis sur pied un programme de subventions pour les aménagements cyclables réalisés par les municipalités. Le ministère, qui paye environ 75 pour cent des dépenses, a investi en trois ans (1978, 1979 et 1980) un peu plus de trois millions de dollars; mais on ignorait encore, à la fin de février, le budget dont on disposerait en 1981. Par ailleurs, à l'aide de subventions, du ministère des Affaires municipales cette fois, un réseau de voies cyclables est en cours d'aménagement à la grandeur de l'île de Montréal, sous l'impulsion de la Communauté urbaine. Environ 80 kilomètres de voies sont déjà aménagés, et on devrait en aménager une centaine d'autres cette année. Le projet, qui portera sur quelque 450 kilomètres, pourrait être achevé d'ici cinq ans environ, «tout dépendant des subventions». Et il devrait alors avoir coûté entre sept et huit millions.

Plusieurs de ces projets, en plus des voies cyclables comme telles, portent aussi sur l'installation de stationnements sécuritaires. «C'est pourtant la priorité des priorités aux yeux des usagers de la bicyclette, pense Robert Letarte, la différence qui fait qu'on l'utilisera ou pas pour



Vélo Québec

se rendre à son travail, au terrain de jeu ou simplement chez le dépanneur du coin.» D'ailleurs, n'y a-t-il pas de fortes chances pour que, s'il y avait plus de 30 000 vols d'automobiles par année au Québec, l'usage de la voiture ne serait plus tout à fait ce qu'il est actuellement?

GAGNERA? GAGNERA PAS?

Tous ces efforts, arrachés de peine et de misère aux pouvoirs publics, c'est mieux que rien, admettent les cyclistes impatients. Mais, comparé aux sommes investies pour l'auto, c'est encore ridiculement peu — même si les cyclistes sont eux aussi, des payeurs de taxes. D'autant plus que souvent ces aménagements sont surtout pensés en termes récréatifs. «Tourner en rond sur une belle piste qui ne mène nulle part, remarquent avec un brin d'amertume les cyclistes, ce n'est

pas nécessairement cela qui nous intéresse le plus.»

Pas plus que ne les intéresse en soi le fait de pouvoir faire le tour de l'île de Montréal en vélo... C'est aller en ville, n'importe où en ville, que veulent les cyclistes. «Malheureusement, note encore François Marcil, l'axe nord-sud que nous réclamons depuis longtemps n'a pas encore été aménagé. Au lieu de le faire, la ville a même choisi d'installer des parcomètres sur la rue Saint-Denis, ce qui a pour effet d'augmenter le trafic automobile, donc de multiplier le nombre des manœuvres dangereuses pour les cyclistes, donc de les décourager de circuler sur cette rue. Le problème, d'ajouter le représentant de Vélo-Québec, c'est que les autorités municipales voient encore la bicyclette comme quelque chose de bizarre en ville, et même d'un peu dangereux...»

«On veut des pistes», disaient des graffiti l'été dernier. Petit à petit, les cyclistes obtiennent des aménagements, et un réseau de pistes de 450 km est en cours d'aménagement sur l'île de Montréal.



Vélo-Québec

Mais là aussi, les choses évoluent tout doucement. À force de représentations, de discussions et de manifestations — ô combien pacifiques il est vrai —, les cyclistes sont en train de reconquérir le droit d'exister, le droit d'occuper leur petit bout d'espace dans ce lieu encombré qu'est la voie publique. Le nouveau Code de la route, qui devrait être promulgué ce printemps, sauf contre-indications électorales, reconnaît au cycliste le droit d'occuper sa portion de rue ou de route. Par ailleurs, commentant le projet de piste cyclable transquébécoise Montréal-Québec annoncé il y a quelques mois par le ministre des Transports, François Marcil ironise: «Nous sommes devenus une force politique assez importante pour qu'on se mette à nous promettre des routes à la veille des élections!»

Car c'est bien dans un combat *politique* — mais tout de même au sens plus noble et plus revendicatif du mot — que sont engagés les cyclistes les plus militants. Pour Bob Silverman, le pétillant leader du *Monde à bicyclette*, cette «avant-garde du vélotariat» que sont les militants du deux-roues-sans-moteur est engagée dans un mouvement «vélorutionnaire». «Nous nous battons contre General Motors, rien de moins», avance-t-il.



Antoine Godbout

Et en tout cas, pourrait-on ajouter, contre une certaine vision de la ville et de la société qui a pour effet, sous couvert de «progrès», de réduire l'autonomie des individus à la portion congrue. Et sous prétexte de consommation accrue d'énergie, de gonfler démesurément le pouvoir des technocrates et des planificateurs de tous genres.

Pourtant, malgré la popularité évidente dont le vélo est à nouveau l'objet, les jeux sont loin d'être faits. L'industrie, qui a flairé le pot-aux-roses, s'intéresse de près à ce marché millionnaire, faisant de la bicyclette un vulgaire objet de consommation, et non plus ce moteur de changement social, culturel et politique qu'elle voudrait peut-être devenir. Aux États-Unis, le plus gros producteur de dix-vitesses bon marché, Huffy, en sort chaque année quatre millions de ses chaînes de montage; pas nécessairement pour des motifs écologiques ou humanitaires.

Le vélo, victime de son propre succès, va-t-il perdre cette nouvelle manche de sa guerre de cent ans? Il est sans doute trop tôt pour le dire. Mais peut-être trop

tard pour comprendre, comme le dit Illich dans *Énergie et équité*, qu'«entre des hommes libres, des rapports sociaux productifs vont à l'allure d'une bicyclette, et pas plus vite». □

Pour en lire plus:

Paul-Étienne Bouchard, «La bicyclette en milieu urbain», *Desport*, avril-mai 1979

Jean Corbeil, *La bicyclette*, Éditions de l'Homme, 1980

André Delisle, «Ménagez vos transports», *Québec Science*, mai 1976

Ivan Illich, *Énergie et équité*, Le Seuil, 1975

Jean-Paul Laberge et collaborateurs, *Du bicycle à pédales au «dix vitesses»*, Éditions de l'Aurore, 1977

Robert Letarte, avec Yves Boucher et Michel Trudel, *La bicyclette, un moyen de transport*, ministère des Transports du Québec, août 1977

S.S. Wilson, «Bicycle Technology», *Scientific American*, mars 1973

LES "BEST SELLERS UNIVERSITAIRES"

...À VOTRE PORTÉE



• **SEXOLOGIE CONTEMPORAINE** par Claude Crépault, Joseph Josy Lévy, Henri Gratton

Un ouvrage plus universel qu'universitaire à propos d'une science autant humaine qu'exacte: la sexologie. Ce manuel constitue sans doute pour l'heure le compte rendu le plus achevé sur la sexualité en tant qu'activité biologique. Un livre capital pour mieux comprendre le comportement humain. (424 pages.)

• **LA POÉSIE QUÉBÉCOISE, DES ORIGINES À NOS JOURS** par Laurent Mailhot et Pierre Nepveu

Considéré comme «l'événement littéraire de l'année». Une iconographie riche de 336 illustrations, une documentation fouillée, des commentaires pertinents permettent de replacer poètes et poèmes dans le contexte politique et culturel des différentes époques de notre histoire. (852 pages.)

• **LA PARTICIPATION DANS LES ENTREPRISES** par Gilbert Tarrab, Pierre d'Aragon et Donald V. Nightindale

Un compte rendu des expériences concrètes menées au Québec et ailleurs à propos d'un «modèle rêvé» de gestion impliquant patrons et travailleurs. (184 pages.)

• **LA GRÈVE DE LA UNITED AIRCRAFT** par Michel Pratt

Le récit d'une grève «dure» qui marqua le début des revendications ouvrières face à la crise économique actuelle. (118 pages.)

• **LE ROMANCIER FICTIF** par André Belleau

Le héros de bien des écrivains québécois — Lemelin, Godbout, G. Roy, Bessette — est lui-même un écrivain. C'est ce que révèle et tente de comprendre cet essai. (158 pages.)

• **UN PAYS DE DISTANCE ET DE DISPERSION** par Clermont Dugas

Une étude démographique permettant de mieux saisir la dynamique des disparités régionales (224 pages.)

• **THÉORIE COMPTABLE** par Ahmed Belkaoui

Une «somme» théorique qui n'hésite pas à investiguer le champ de la pratique comptable. (332 pages.)

• **INTRODUCTION À LA SCIENCE DE LA GESTION** par Michel Nedzela

Une approche «management» aux sciences de la gestion. (398 pages.)

• **THÉRAPIE DE MILIEU EN INSTITUTION PSYCHIATRIQUE** par Gilles Trudel

Un programme de traitement d'inspiration behavioriste en vue de la réinsertion sociale des malades psychiatriques. (116 pages.)

Également disponibles dans toute bonne librairie.

COMMANDEZ DÈS MAINTENANT:	PRIX	QUANTITÉ	TOTAL
SEXOLOGIE CONTEMPORAINE	21,95	X	\$
LA POÉSIE QUÉBÉCOISE, DES ORIGINES À NOS JOURS	29,95	X	\$
LA GRÈVE DE LA UNITED AIRCRAFT	8,50	X	\$
LE ROMANCIER FICTIF	8,50	X	\$
UN PAYS DE DISTANCE ET DE DISPERSION	13,95	X	\$
LA PARTICIPATION DANS LES ENTREPRISES	12,95	X	\$
INTRODUCTION À LA SCIENCE DE LA GESTION	25,95	X	\$
THÉORIE COMPTABLE	24,95	X	\$
THÉRAPIE DE MILIEU EN INSTITUTION PSYCHIATRIQUE	9,95	X	\$

Frais de poste et de manutention

+ 1,75 \$

Mandat-poste ou chèque au montant de
à l'ordre de **PRESSES DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC**

Faire parvenir à:

**PRESSES
DE L'UNIVERSITÉ
DU QUÉBEC**
C.P. 250, Sillery
(Québec) G1T 2R1

NOM

ADRESSE

CODE POSTAL



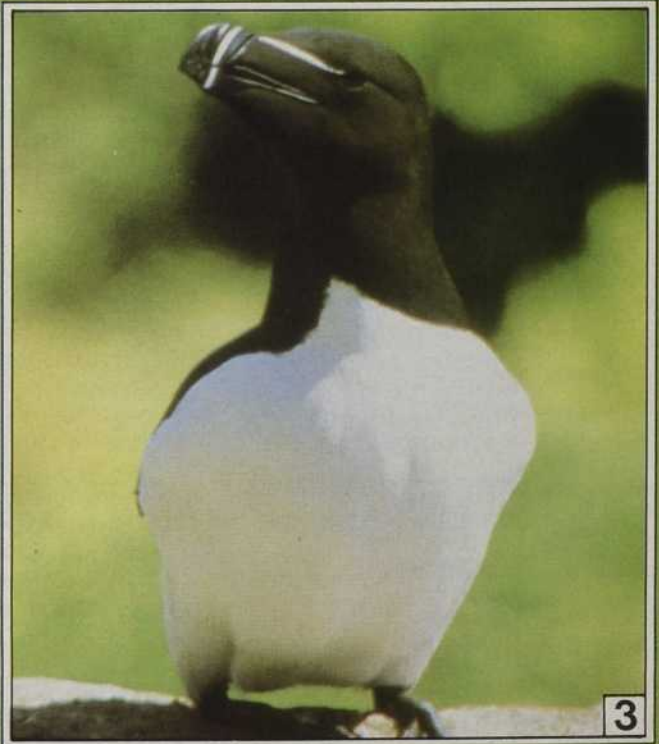
1

Michel Giroux



2

Michel Giroux



3

Jean-Pierre Noël

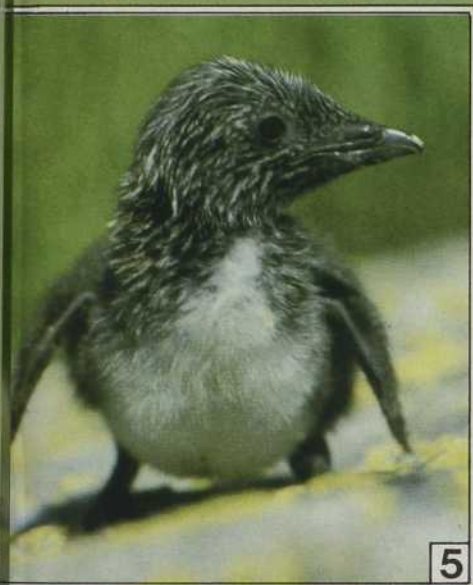


4

Michel Giroux

DES PINGOUINS AU QUÉBEC

Marins infatigables,
ils ne passent que deux mois
à terre chaque année



5



6

1 et 6

Le Macareux moine est surnommé localement le «Perroquet de mer».

2

Guillemot noir couvant au fond d'une étroite fissure.

3

Le Gode: le seul véritable pingouin qui existe sur le globe.

4

Œuf en forme de poire de la Marmette. Une adaptation pour la nidification en falaise.

5

Jeune Marmette de quelques jours laissant paraître sa dent d'éclosion.

par Yvan Pouliot

L'engouement pour la nature qui marque notre décennie se manifeste entre autres par un intérêt grandissant pour l'observation des oiseaux. Toutefois, certains groupes de notre avifaune, aussi fascinants soient-ils, demeurent encore méconnus. Ainsi en est-il de la famille des Pingouins (Alcidés) dont les représentants au Québec sont la Marmette commune, le Gode, le Macareux moine et le Guillemot noir. Surtout connus des gens de la mer, ces oiseaux insolites évoluent dans nos eaux, souvent plus près de nous qu'on ne le pense. L'estuaire du fleuve en abrite plusieurs colonies.

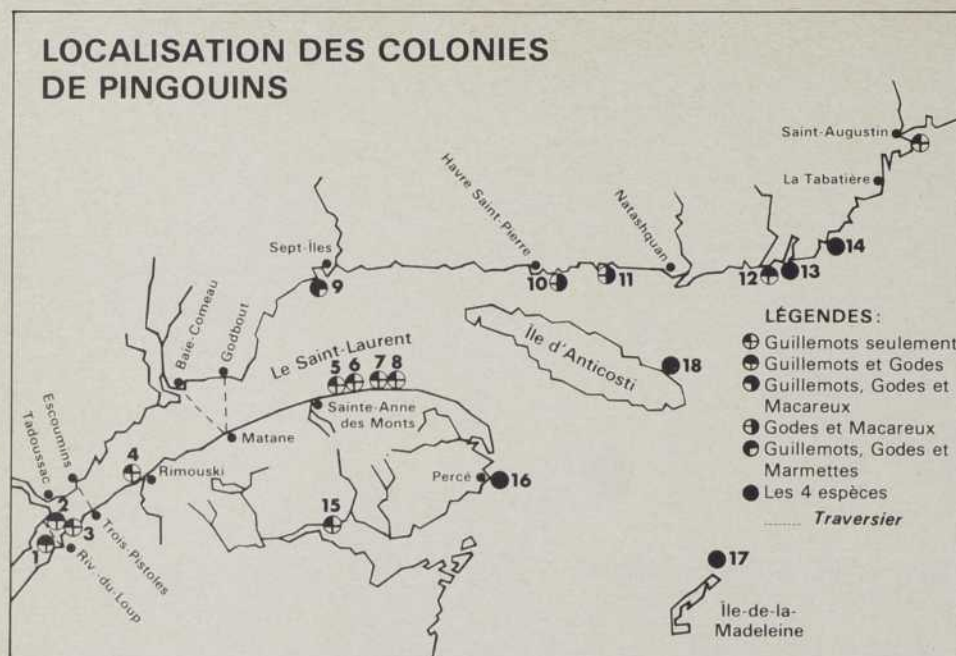
PINGOUINS OU «PENGUINS»?

Ayant probablement pris racine dans la ressemblance de ces deux termes, une confusion persiste quant à la terminologie populaire de ces oiseaux. En fait, Pingouins est le nom qui désigne les

membres de la famille des Alcidés (oiseaux de l'hémisphère Nord), tandis que *Penguins* est le nom anglais des Manchots qui vivent dans l'hémisphère Sud. (Rigoureusement, le terme Pingouin s'applique seulement au Gode et au Grand Pingouin. Dans ce texte, il sera employé au sens large.)

Malgré leurs similitudes, ces deux familles sont très éloignées car elles originent de parentés et d'époques différentes (cependant, la classification des Alcidés n'est pas encore très bien établie). Cette situation est un bel exemple de convergence évolutive, c'est-à-dire de deux groupes d'animaux de lignées éloignées ayant acquis, au cours de leur évolution, les mêmes types d'adaptations — plumage noir et blanc, mode de propulsion, de nutrition, stratégie de reproduction, etc. — pour satisfaire aux exigences d'un même habitat ou d'habitats comparables, en l'occurrence l'Arctique et l'Antarctique.

LOCALISATION DES COLONIES DE PINGOUINS



EMPLACEMENTS

	ORDRE DE GRANDEUR (nombre d'individus)			
	GUIL. NOIR	GODE	MAC. MOINE	MAR. COM.
1 — Îles Les Pèlerins	1 000	1 000		
2 — Îles du Pot à l'Eau-de-Vie (Brandy Pot) ...	1 600	90		
3 — Cacouna	25			
4 — Cap Enragé (Bic)	40			
5 — Sainte-Marthe, ouest	25			
6 — Marsoui, ouest	100			
7 — Anse-Pleureuse, est	15			
8 — Gros Morne, est et ouest	400			
9 — Île du Corossol	20	80		3
10 — Betchouane		20	90	
11 — Watshishu	45	10		
12 — Île à la Brume	50	8		
13 — Baie des loups	50	1 200	5 500	250
14 — Îles Sainte-Marie	340	1 200	1 500	8 900
15 — Cap des Rosiers (Miguasha)	3 000			
16 — Île Bonaventure et Rocher Percé	250	1 000	10	17 000
17 — Rocher aux Oiseaux et Île Brion	200	350	90	750
18 — Île d'Anticosti, nord-est	25	25	11	350

Cependant, à la différence des Manchots, les Pingouins ont conservé la faculté de voler. Leurs ailes, ni trop grandes ni trop petites, sont l'aboutissement d'un compromis entre la faculté qu'ont ces oiseaux de voler dans les airs et aussi celle de « voler » sous l'eau. Ils peuvent ainsi occuper un territoire plus vaste et nicher en des endroits inaccessibles aux prédateurs terrestres.

OISEAUX DE MER AVANT TOUT

Ces oiseaux vivent des produits du milieu marin. Ils se joignent ainsi à la grande famille des oiseaux de mer à qui se pose le problème suivant: comment obtenir l'eau douce dont ils ont besoin pour vivre? L'eau salée est généralement toxique pour l'organisme qui en boit, en ce sens qu'elle le déshydrate au lieu de l'hydrater. Les oiseaux de mer ont trouvé un moyen bien à eux pour contourner ce problème en développant un organe qui leur permet

de s'abreuver à même l'eau salée: la glande à sel. Cette glande, située dans la région frontale de leur tête, filtre le sel en excès dans le sang. Elle est reliée aux narines par lesquelles le surplus de sel est expulsé en solution concentrée.

La panoplie d'adaptations déployée par ces oiseaux, remarquables colonisateurs de l'inhospitalier milieu marin, explique l'aisance qu'ils démontrent en eau libre. À tel point qu'ils ne viennent à terre que pour nicher et se reproduire. À cette fin, ils s'assemblent habituellement sur des îles caractérisées par la présence de falaises rocheuses d'où ils peuvent aisément prendre leur envol vers la mer, et situées dans des régions poissonneuses. La vie en colonie, une autre de leurs stratégies pour la survie, constitue parfois une forme de protection. Mais surtout, ce regroupement d'individus provoque les stimulations nécessaires au bon déroulement de la reproduction; il en

résulte aussi une synchronisation des différentes phases de la reproduction à l'intérieur du groupe et une succession plus rapide de celles-ci, raccourcissant ainsi la période passée à terre.

Chez les Alcidés, le coloris uniforme du plumage constitue probablement la caractéristique la plus évidente de cette famille. L'uniforme est de mise et pour cause: évoluant dans les régions froides de l'hémisphère Nord et baignant dans l'eau plus de dix mois par année, les Pingouins doivent inéluctablement se garantir du froid. Cette tenue de noir et de blanc à l'allure de toxedo est merveilleusement appropriée au climat nordique. Les plumes blanches sont boursouflées et remplies de cellules d'air, ce qui procure une excellente isolation. Par contre, les plumes noires sont plutôt aplaties, et leurs cellules remplies de grain de mélanine (pigment noir) améliorent la résistance des plumes à l'usure tout en attribuant à ce revêtement un caractère conducteur. Ainsi, le plumage ventral constitue une très bonne protection des organes vitaux contre le froid glacial de l'eau, tandis que le plumage dorsal favorise l'absorption de chaleur solaire. Ce patron est d'autant plus avantageux qu'il obéit aux lois du camouflage de ce milieu. Pour un poisson, le ventre blanc de l'oiseau peut se confondre aisément avec la surface claire du ciel à travers l'eau. Mais pour un observateur aérien, le dos foncé se confondra avec l'arrière-plan sombre de l'eau.

Imposée par ces exigences écologiques, la sobriété de leur plumage se prête donc mal à l'usage élaboré de la couleur comme stimulus lors de la saison des amours. Toutefois, les Pingouins ont exploité la coloration de certaines parties de leur corps qui ne vont pas contre les exigences du milieu. On remarquera ainsi l'orange vif de l'intérieur du bec du Macareux moine et de ses pattes, le jaune éclatant de l'intérieur du bec du Gode et de la Marmette, et l'écarlate des pattes et de l'intérieur du bec du Guillemot noir. Servant de stimuli visuels durant les parades nuptiales, ces parties colorées sont aussi mises en évidence lorsque ces oiseaux affichent des comportements agressifs ou au cours de certains rites pour l'accueil des visiteurs.

Hautement spécialisés dans la capture des poissons, ces oiseaux sont de prodigieux plongeurs. Par le battement de leurs ailes à demi ouvertes, ils volent



littéralement sous l'eau à la poursuite de leurs proies. De puissants pectoraux les propulsent à des vitesses considérables, tandis que leurs pattes, en plus de contribuer à la propulsion, tiennent le rôle de gouvernail.

Les Pingouins, façonnés pour la vie en mer, démontrent peu d'habileté pour se déplacer sur le sol. Leur maladresse s'explique par le fait que les muscles fortement développés pour la nage viennent encombrer les articulations qui assurent la marche. Par contre, les jeunes, qui n'ont pas encore nagé, affichent beaucoup plus d'habileté au sol que leurs parents.

Au cours de la période de reproduction, les deux parents se partagent l'incubation. Se remplaçant dans cette tâche en moyenne à toutes les six heures, chaque partenaire bénéficie ainsi d'un peu de temps pour se dégourdir, se nourrir ou se toiletter. À cet effet, les Alcidés se sont réservé certains sites de rassemblement appelés «clubs». Ces derniers sont utilisés par une seule espèce (club privé) ou bien partagés avec d'autres (club mixte). Ils y passent la plus grande partie du temps consacré à la vie sociale. Ces clubs se situent toujours près de l'eau afin de faciliter les départs vers l'eau pour la pêche ou le repos.

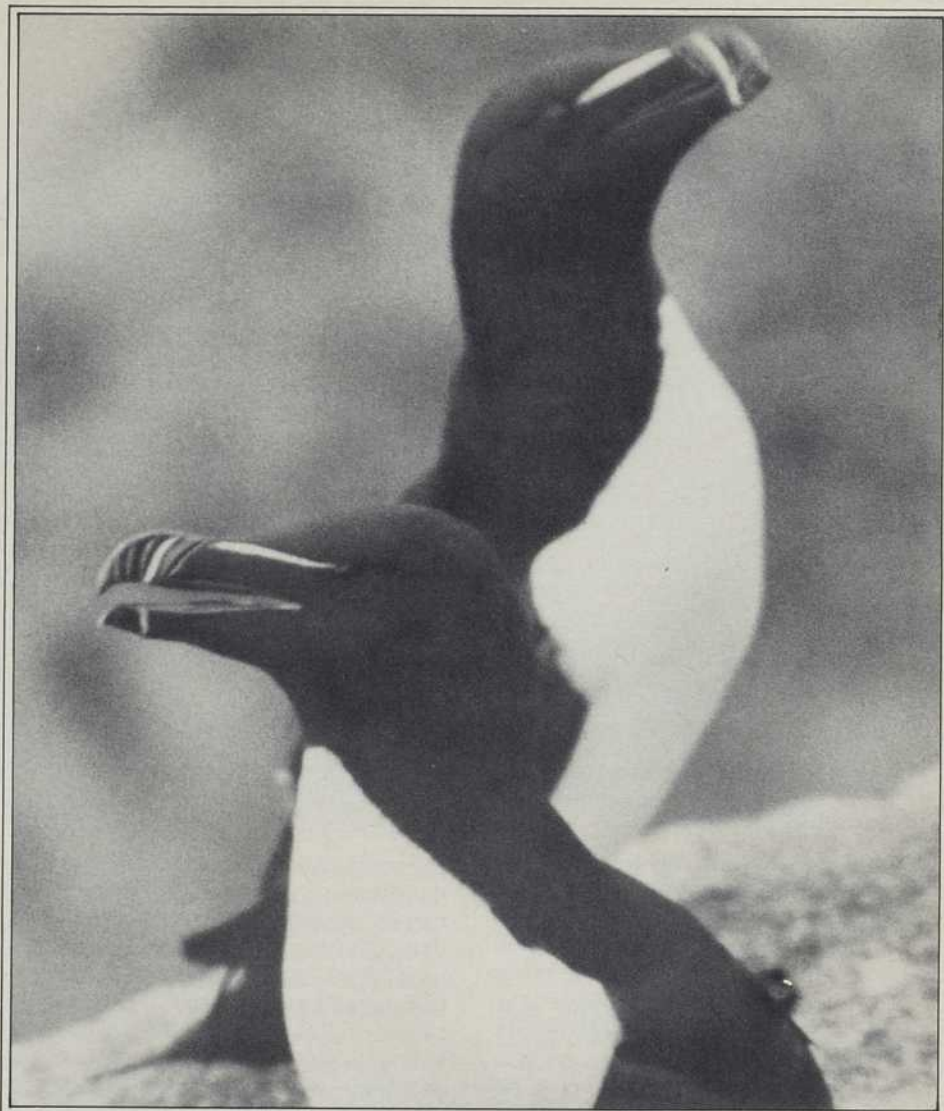
LE GRAND PINGOUIN, JADIS...

Dépourvu de la capacité de voler, prix de sa spécialisation au milieu marin, le Grand Pingouin était le représentant le plus grand des Alcidés. Sa forte taille, sa chair, sa graisse, ses œufs et ses plumes faisaient de ce gibier, facile à abattre sur terre, une précieuse source d'approvisionnement pour les marins qui en emplissaient les cales de leurs navires, lors de haltes sur les îles où cet oiseau se reproduisait (entre autres autour de Terre-Neuve). Disparu depuis 1844 à la suite des abus de l'homme, le Grand Pingouin était le seul véritable équivalent écologique des Manchots.

AU FOND DES CREVASSES

De tous les Alcidés, le Gode est celui qui ressemble le plus au désormais disparu Grand Pingouin. Son nom semble provenir du terme breton «Godet», qui désignait autrefois les oiseaux noirs et blancs du genre des Alcidés.

Les regroupements de Gode sont moins considérables que ceux de la Marmette. Comme cette dernière et le



Jean-Pierre Noël

Macareux, auxquels il se joint parfois, le Gode émet des sons rauques et gutturaux qui sont plus variés durant la période nuptiale.

La règle veut que le Gode niche sous le couvert d'une roche ou au fond de crevasses parfois assez profondes (une dizaine de mètres). La couvaison s'échelonne sur une trentaine de jours.

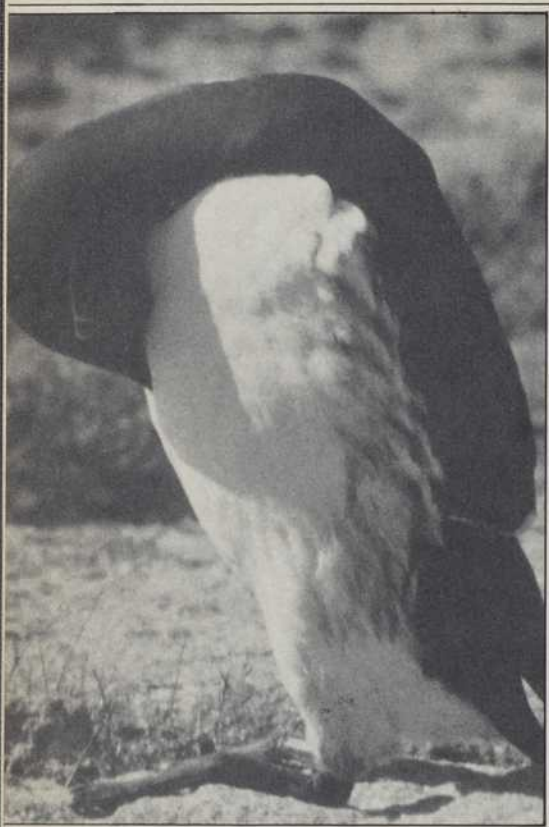
Comme chez les autres animaux se reproduisant par des œufs à coquille rigide (reptiles et oiseaux), le Gode possède à sa naissance une «dent d'éclosion». Cette structure diamantée située sur le dessus du bec aide l'oisillon à briser la coquille. Devenant par la suite inutile, cet accessoire disparaît après plusieurs jours. Les parents nourrissent le jeune de petits poissons et, un mois après sa naissance, ils l'entraînent à l'eau.

UN ŒUF EN FORME DE POIRE

Cet oiseau est le plus grégaire de nos Alcidés. Certaines colonies de l'Atlantique regroupent plusieurs milliers d'individus. Cette forte propension à vivre en colonie compacte sur les falaises permet aux Marmettes, en se collant les unes contre les autres, d'opposer une solide barrière à leur prédateur, le Goéland.

L'œuf en forme de poire de la Marmette illustre admirablement un autre stratagème de l'évolution. Cet œuf, s'il roule sur une pente, décrit un arc de cercle beaucoup plus court que ne le ferait un œuf de forme conventionnelle, ce qui diminue d'autant les risques de dégringoler vers le vide. De plus, à mesure qu'avance l'incubation, le centre de gravité se déplace vers le petit bout de l'œuf. Son rayon de roulement en est donc encore diminué et sa stabilité accrue. Cette adaptation est d'une grande importance, car la chute des œufs en bas des corniches constitue le principal facteur affectant leur succès reproductif.

Comme la plupart des oiseaux, la Marmette possède un repli incubateur durant la période consacrée à la couvaison. Cette région ventrale, dépourvue de plumes, permet à l'œuf d'être en contact plus intime avec la source de chaleur qu'est la peau. Le petit bout et le dessous de l'œuf s'isolent de la roche en reposant sur les pattes palmées du parent. Juste après l'éclosion, les parents doivent continuer à réchauffer le jeune en le gardant sous le repli incubateur ou sous l'aile. Par la suite, le repli incubateur commence à s'emplumer.



La Marmette commune. Une certaine proportion de ces oiseaux ont les yeux maquillés d'une ligne blanche. On les nomme «forme bridée».

Une quinzaine de jours après leur naissance, les jeunes cherchent déjà à gagner la mer, même s'ils ne sont pas encore prêts à affronter les rigueurs de l'eau de mer. Les adultes forment alors une barrière au bord des corniches afin d'empêcher les plus téméraires de sauter. Après une vingtaine de jours, le jeune est mûr pour prendre définitivement la mer. Ne pouvant ni ne sachant voler, il doit plonger à partir de falaises ayant parfois plus de 400 mètres de hauteur.

LE PERROQUET DE MER

Sans doute le plus populaire des Alcidés, le Macareux moine, au bec resplendissant, est surnommé le Perroquet de mer. Il mérite bien la description qu'en faisait Charles W. Townsend en 1905: «Le Macareux est un curieux mélange de solennel et de comique.» De plus, son nom évoque bien entre autres sa façon monacale de déambuler. Ses solides pattes lui procurent une démarche sûre, inhabituelle chez les Pingouins.

À la différence des autres membres de sa famille, le Macareux aménage sa demeure dans un terrier situé sur un talus. Pour le creuser, il utilise son bec ainsi que ses pattes dont le doigt intérieur est muni d'un ongle tranchant et recourbé, facilitant l'excavation. Même si les deux partenaires participent à la construction du terrier, le mâle y semble un peu plus assidu. Plus élaborée que



Michel Giroux

celle des autres Pingouins, la demeure du Macareux possède généralement deux sorties qui aboutissent à l'extérieur ou dans d'autres gîtes. L'intérieur est composé d'un tunnel droit ou recourbé débouchant sur une petite chambre. Le couple tapisse le fond d'herbages secs sur lesquels sera déposé l'œuf unique, de même apparence sensiblement que celui d'une poule.

La sécurité de cette demeure autorise le Macareux à moins se presser pour la couvaison et les soins du jeune. Aussi, l'incubation dure chez cette espèce environ 41 jours et le jeune reste au terrier pendant 49 autres jours, soit un total de 90 jours comparativement à une moyenne de 55 pour les autres Alcidés nichant plus à découvert.

UN SOLITAIRE

Le Guillemot noir est l'espèce qui diffère le plus du type des Alcidés. Son plumage, entièrement noir, s'orne d'une tache blanche sur chaque aile. Son cri d'une haute tonalité le distingue grandement du son éraillé de ses confrères. Le Guillemot est aussi l'oiseau qui partage le moins d'interactions sociales avec les autres Pingouins.

Au cours de la nidification, il s'installe à l'abri au fond de minces fissures rocheuses. À part les regroupements indiqués sur la carte, le Guillemot niche plus ou moins en solitaire, partout où le site s'y prête, le long des rives du Saint-Laurent en aval du Saguenay. Son nid est constitué d'un petit monticule de roches disposées en rosette. Cette délicate architecture, particulière au Guillemot, pro-

tège les œufs du ruissellement lors des pluies.

À l'automne, comme les autres membres de sa famille, il reprend la vie en eau libre. À cette époque, s'opère la mue; le Guillemot revêt alors un plumage d'hiver qui se confondra avec les glaces environnantes.

Deux espèces de Pingouins n'ont pas encore été mentionnées. De la dimension d'un Merle, le Mergule nain réside surtout au Groenland. Toutefois, ce minuscule Pingouin s'aventure dans le Saint-Laurent durant l'hiver. De même, la Marmette de Brunnich fréquente le golfe, l'estuaire et même le fleuve à l'occasion. Ces deux espèces très nordiques peuvent donc être observées durant l'hiver.

CES BRIGANDS, LES GOÉLANDS

La vie tranquille des Pingouins peut être troublée par l'homme, mais aussi par ces brigands qui errent constamment près des colonies: les Goélands. Ces oiseaux qui se nourrissent ordinairement de poissons, de mollusques, de crustacés et de déchets, deviennent au cours de la saison de reproduction de féroces prédateurs pour les oiseaux nichant autour d'eux. Les œufs et les oisillons des autres espèces, voire même de sa propre espèce, deviennent des proies convoitées.

En raison de leur grande vigilance et de leur promptitude à avvertir d'un danger, les Goélands peuvent toutefois être des voisins appréciés. Leur cri d'alarme, audible à bonne distance, annonce bien souvent aux Pingouins l'approche d'un intrus. Ces derniers peuvent donc retirer



Michel Giroux

certaines avantages à nicher près d'une colonie de Goélands, à condition de pouvoir se protéger de leurs attaques. Le Guillemot le réussit en nichant aux creux de fissures étroites, le Gode au fond des crevasses, le Macareux dans son terrier, et la Marmette en demeurant en colonie compacte.

L'HOSPITALITÉ DU FLEUVE

Le Saint-Laurent, par son accueillante ouverture sur la mer, abrite maintes colonies d'oiseaux marins, dont celles des Pingouins. Ce qui fait de cette voie d'eau un lieu privilégié pour l'observation de ces oiseaux qui, ailleurs, se retrouvent dans des régions peu accessibles.

Par exemple, les regroupements de Guillemots noirs de la rive sud du fleuve présentent des sites très captivants. Nichant sur les falaises surplombant la route, les Guillemots se tiennent tout près du bord. Une paire de jumelles suffit pour les regarder s'alimenter, et observer leur va-et-vient entre la mer et la falaise. L'oiseau doit parfois se reprendre en plusieurs fois, en tournoyant de son vol lourd, pour atteindre son nid. Cette région offre donc une rare opportunité d'observer des vols vertigineux de Guillemots.

Le Cap Enragé, perdu parmi les décors enchanteurs du Bic, près de Rimouski, propose pour le moins les mêmes attractions, sans parler davantage de tous les cachets particuliers de cette région.

Même si la plupart des autres colonies sont sises sur des îles, leur observation n'exige pas nécessairement de s'en approcher dans une embarcation. De

toute façon, il est préférable de ne pas trop s'approcher des colonies. Sur terre, ces oiseaux sont très sensibles à la présence humaine. Énervés, ils se soucieront moins de leurs œufs qui pourront se fracasser sur la roche. De plus, l'homme attire les Goélands, ces opportunistes avertis. On pourra en se munissant d'un télescope, observer de la rive les activités en périphérie des colonies. Les colonies des îles Les Pèlerins, entre autres, sont relativement près de la côte et, de ce fait, plusieurs oiseaux peuvent se trouver proche du bord.

Au cours des mois d'avril et de mai, les Pingouins se dirigent vers le site de leur colonie. Ils y évoluent durant juin et juillet et s'en éloignent vers les mois d'août et septembre pour rejoindre la mer. Le service de traversiers devient un bon moyen (et peu coûteux) pour observer ces oiseaux. Celui de Rivière-du-Loup — Saint-Siméon passe à mi-chemin entre deux regroupements d'Alcidés; le trajet Trois-Pistoles-Escoumins permet d'observer non seulement des Pingouins, mais aussi des Canards, Macreuses, Mouettes, Labbes, Baleines, Marsouins, Dauphins, etc. Et le service de traversiers partant de Matane, fonctionnant toute l'année, permet d'effectuer des sorties ornithologiques en toute saison.

Ceux qui ne pourront se rendre dans le Bas du fleuve pourront observer à l'aquarium de Montréal des Pingouins (Marmettes seulement) et des Manchots. C'est une occasion exceptionnelle de visualiser et de comparer les caractères propres à chacune des familles, et même de les regarder manœuvrer sous l'eau.

Les caresses chez le Gode, comme chez les autres pingouins en général, font partie des habitudes de la vie de couple.

En somme, que ce soit durant un voyage ou à dessein, l'observation de ces oiseaux est chose abordable. Partout le long du Saint-Laurent, on est susceptible d'apercevoir des Pingouins. Il s'agit de prendre le temps de s'y arrêter... □

Pour en lire plus :

Jean Bédard, *Histoire naturelle du Gode*, Alca Torda L., dans le golfe Saint-Laurent, P.Q., ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien, Ottawa, 1969

Arthur C. Bent, *Life Histories of North American Diving Birds*, Dover Publications Inc., New York, 1963

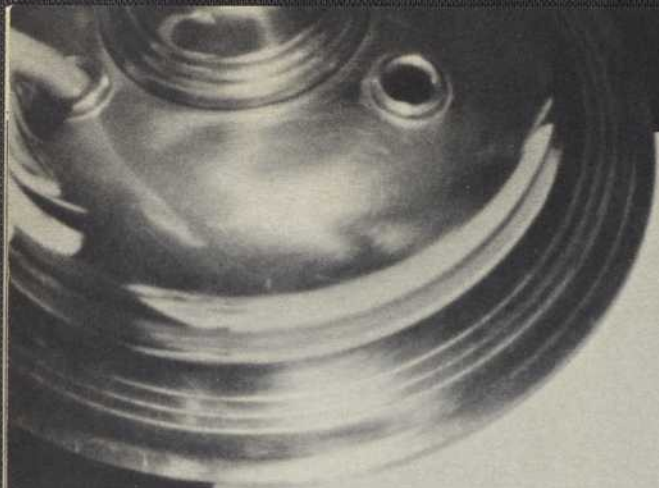
R.G.B. Brown, D.N. Nettleship, P. Germain, C.E. Tull et T. Davis, *Atlas des oiseaux de mer de l'Est du Canada*, Service canadien de la faune, Information Canada, Ottawa, 1975, 220 pages

Gilles Chapdelaine, Onzième inventaire et analyse des fluctuations des populations d'oiseaux marins dans les refuges de la Côte-Nord du golfe Saint-Laurent, *Canadian Field Naturalist*, numéro 94, page 34, 1980

Austin Reed, Les colonies d'oiseaux aquatiques dans l'estuaire du Saint-Laurent, *Faune du Québec*, bulletin n° 19, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, 1975

Leslie M. Tuck, *Les Marmettes*, Service canadien de la faune, monographie n° 1, Ottawa, 1960





Québec, 1981

Mon cher ami,



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

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

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

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



Décourage-toi pas, j'achève. Si tu veux vraiment voir quelque chose de beau, il faut, en passant sur la Côte-Nord, aller voir les centrales sur la Manicouagan (où il paraît que c'est pas vrai qu'on s'ennuyait...).

À Manic 2, il y a des visites à 9 h, 13 h et 15 h. À Manic 3, à 10 h, et à 13 h 30. À Manic 5, à 11 h, 13 h, 14 h et 15 h. Savais-tu que la Place Ville-Marie est moins haute que le barrage de Manic 5? Les trois centrales sont ouvertes du 13 juin au 30 août. Là aussi tu peux réserver en téléphonant au (418) 296-7902. Si tu penses monter jusqu'à Manic 5, oublie pas de faire le plein d'essence.

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

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

Ton cher ami

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

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

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

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



Le POKER de L'ÉNERGIE

Le plan d'investissement d'Hydro-Québec
a ouvert le dialogue sur l'énergie.
Les grands courants finiront-ils
par se rencontrer?

par André Delisle

24 février 1981. Presque quatre ans, jour pour jour, après la fameuse Commission parlementaire sur la politique énergétique, qui avait fait la renommée du ministre de l'Énergie d'alors, M. Guy Joron, les joueurs sont de nouveau en place pour une autre manche de la partie énergétique québécoise. C'est la première fois en trois ans que le gouvernement rencontre les dirigeants d'Hydro-Québec, alors qu'il devrait le faire annuellement. L'enjeu est cependant de taille: il s'agit du plan d'investissement de la société d'État pour la prochaine décennie. C'est la première fois aussi que le public a l'occasion d'intervenir en Commission parlementaire sur les plans d'Hydro-Québec. La session de 1977, on s'en souvient, avait porté sur la politique de l'énergie du gouvernement.

À la table de jeu principale, sous les feux des caméras, se font face, d'un côté, les «super-technocrates» du géant québécois de l'énergie avec, dans leurs dossiers, des projets gigantesques, de l'autre, les députés d'un gouvernement à la remorque des études très élaborées fournies par «sa» société d'État. Entre ces deux grandes vedettes siègent une dizaine de représentants élus, mal préparés à scruter une question d'une telle ampleur, et une quarantaine d'intervenants, à peu près sans moyens, n'ayant disposé que de quelques semaines pour analyser une stratégie supposant des investissements de 55 milliards de dollars!

Même s'ils étaient conviés à cette rencontre des stratèges de l'énergie, les représentants de quelque quatre-vingts groupes de citoyens, réunis en front commun, ont préféré faire table à part. Une semaine avant le tournoi des grands, le Front commun pour un débat public sur l'énergie organisait, à Montréal, un colloque pour faire le bilan de l'information énergétique au Québec, particulièrement de celle qui avait peu de chances d'être présentée officiellement ailleurs. À ce forum populaire étaient donc convoqués

les partisans d'approches nouvelles, très éloignées de la stratégie d'électrification à outrance. Pendant ces quelques jours de réflexion, les groupes et les personnes ont pu faire valoir des «points de vue sans tribune», sur l'ensemble de la question énergétique.

HYDRO ABAT SON JEU

Pour alimenter la réflexion collective sur ses intentions, Hydro-Québec rendait publique au milieu de décembre dernier sa stratégie pour la prochaine décennie. Un document d'une centaine de pages, résumé d'études techniques et économiques très élaborées, «manquant de transparence», selon les critiques du Front commun, exposait un plan articulé autour de la construction des installations devant répondre aux besoins d'électricité d'ici la fin du siècle.

La première carte jetée par Hydro est celle de l'augmentation de la part de l'électricité dans le bilan énergétique du Québec, favorisée par les difficultés de ses compétiteurs de l'industrie pétrolière. L'électricité remplacera désormais les combustibles fossiles, devenus rares et dispendieux. Un rythme d'augmentation de six pour cent par an pendant les 15 prochaines années devrait tripler d'ici 1996 la consommation actuelle. La part de l'électricité devrait atteindre alors 45 pour cent de la demande totale, comparé à 26 pour cent en 1978.

Selon les enthousiastes d'Hydro-Québec, les consommateurs domestiques et les agriculteurs seront les premiers à profiter de cette manne électrique. Ces derniers, de l'avis des planificateurs de l'entreprise d'État, accueilleront facilement cette pénétration massive du courant dans leur vie; déjà, ils ne semblent pas spécialement disposés à laisser entrer le gaz dans leurs maisons et leurs bâtiments, pas plus qu'à se lancer sérieusement dans des actions d'économie d'énergie. Le quasi-échec des programmes gouvernementaux institués dans ce domaine donne d'ailleurs beau jeu aux experts de l'électricité.





Louis Ducharme

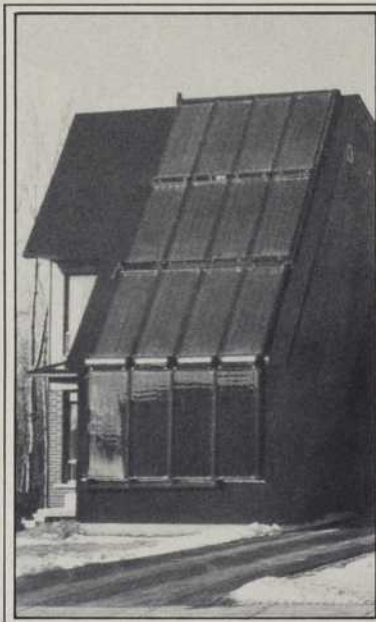


Hydro-Québec

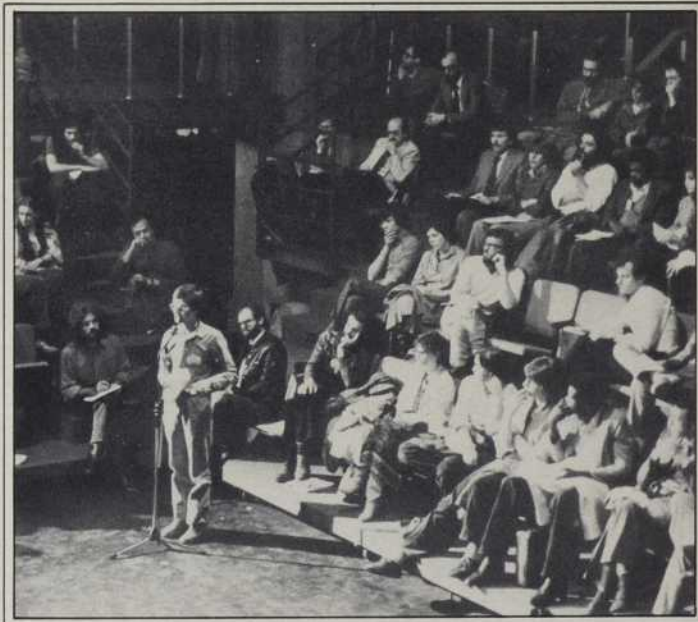


Hydro-Québec

Deux approches, deux styles. Tandis qu'en Commission parlementaire, la discussion s'ordonnait autour de la stratégie d'électrification d'Hydro-Québec, le Front commun sur l'énergie offrait, quelques jours plus tôt, une tribune libre aux partisans de nouvelles options en matière énergétique, telles que l'utilisation du solaire dans la construction domiciliaire.



Louis Ducharme



Société pour vaincre la pollution

Le deuxième atout de la stratégie de la société d'État est l'électricité d'origine hydraulique. Les années 1981 à 1990 verront se succéder à un rythme régulier les mises en service de gigantesques centrales hydro-électriques. D'abord, les trois centrales du complexe La Grande, présentement en chantier, entreront en production en 1985. Puis, ce sera la «deuxième phase La Grande», qui portera des noms tels que LG-1, Brisay, Laforge et Eastmain. Parallèlement, à la baie d'Hudson, le complexe de la rivière Grande Baleine, déjà harnachée par trois immenses barrages, devrait entrer en service en 1990. Un peu plus au sud, le réseau Nottaway, Broadback et Rupert — NBR pour les connaisseurs — sera aménagé en prévision de la demande du début de la prochaine décennie.

À ces ambitieux projets, viennent se greffer d'autres installations «ponctuelles», telles que la centrale à réserve

pompée «Delaney», dans le comté de Portneuf, et les additions pour le suréquipement d'installations actuelles, comme Manic V. La carte «électrique-hydraulique» d'Hydro représente une facture d'investissements de 55 milliards de dollars, auxquels il faut ajouter 34 milliards de dollars pour les frais d'exploitation.

Même si la «Stratégie pour la décennie 1980» prévoit répondre aux besoins d'électricité des Québécois après 1990, l'entreprise garde en réserve le potentiel hydro-électrique d'une centaine de petites rivières qu'il sera possible d'aménager au tournant du siècle. Hydro-Québec compte aussi au nombre des cartes qu'elle garde en mains pour l'instant, sans vouloir miser sur elles, d'autres sources d'électricité. À part cela, si ce n'est de la contribution de la centrale Gentilly II, qui sera terminée prochainement, et d'une éolienne sur la Côte-Nord,

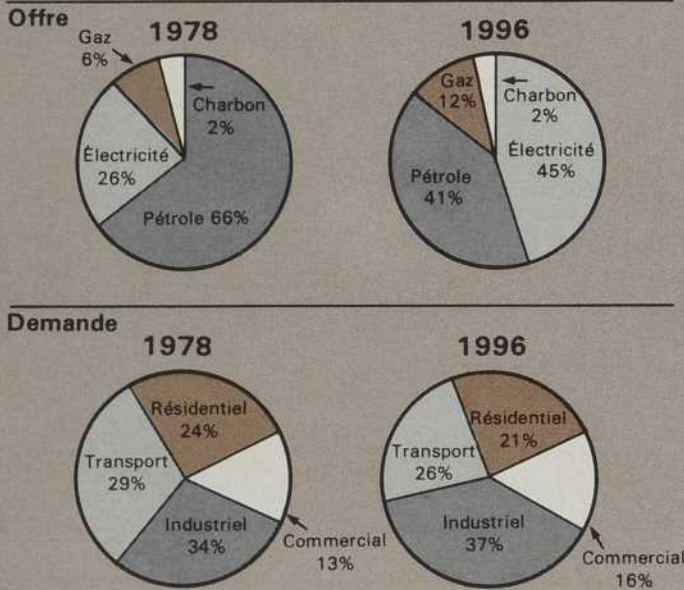
les énergies électriques alternatives, nucléaire ou nouvelle, resteront marginales jusqu'à la fin du siècle.

LES GAZIÈRES DEMANDENT DES CARTES

Cette option «tout-à-l'électricité» n'a pas fait l'unanimité des intervenants du secteur énergétique. Au contraire, un consensus s'est dégagé d'un nombre important de témoignages présentés en Commission parlementaire: il faut miser sur le gaz. Dans son mémoire, l'Ordre des ingénieurs du Québec signale qu'à l'article du chauffage domestique, Hydro-Québec prévoit que la consommation d'électricité sera multipliée par quatre en l'espace de seize ans; de quoi occuper les quatre cinquièmes du marché du chauffage. Pour éviter un engorgement de la demande, causé par le remplacement trop rapide des chaudières au mazout par des éléments électriques, l'Ordre propose

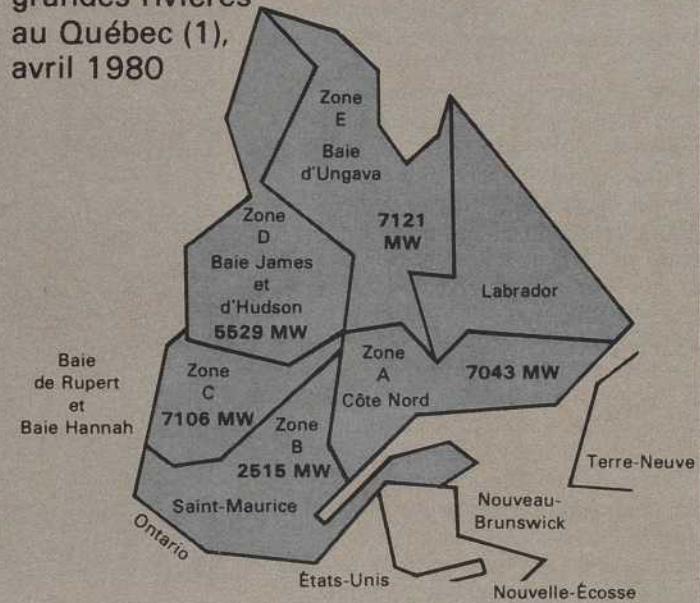
LA CARTE DE L'ÉLECTRICITÉ

Le bilan énergétique québécois en 1978 et en 1996



LA CARTE DE L'HYDRAULIQUE

Potentiel hydraulique non aménagé des grandes rivières au Québec (1), avril 1980



(1) Puissance calculée selon l'énergie annuelle et un facteur d'utilisation à 80%.

LA CARTE DES MILLIARDS DE L'ÉLECTRICITÉ

Milliards de dollars

12

Répartition des investissements annuels globaux par type d'installation de 1981 à 1990

10

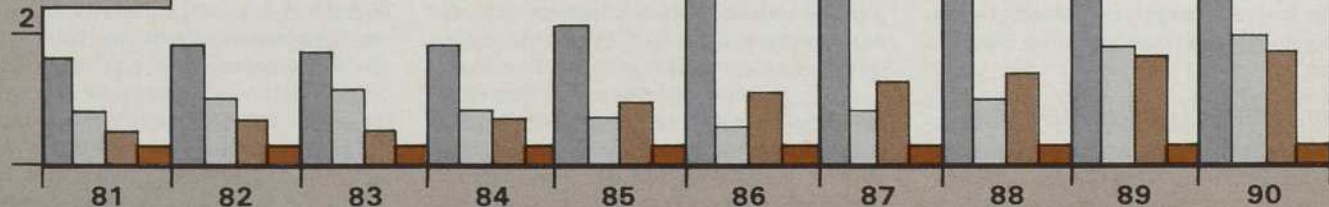
8

6

4

2

Investissements annuels globaux



- Production
- Transport
- Distribution
- Soutien et plan de la technologie

L'usine de gaz naturel L.S.R. de Gaz Métropolitain aide la compagnie à satisfaire la demande croissante de gaz dans le secteur domiciliaire. Déjà 170 000 usagers dans la région de Montréal. Mais pour pénétrer davantage au Québec, l'industrie du gaz attend un appui clair de la part du gouvernement.

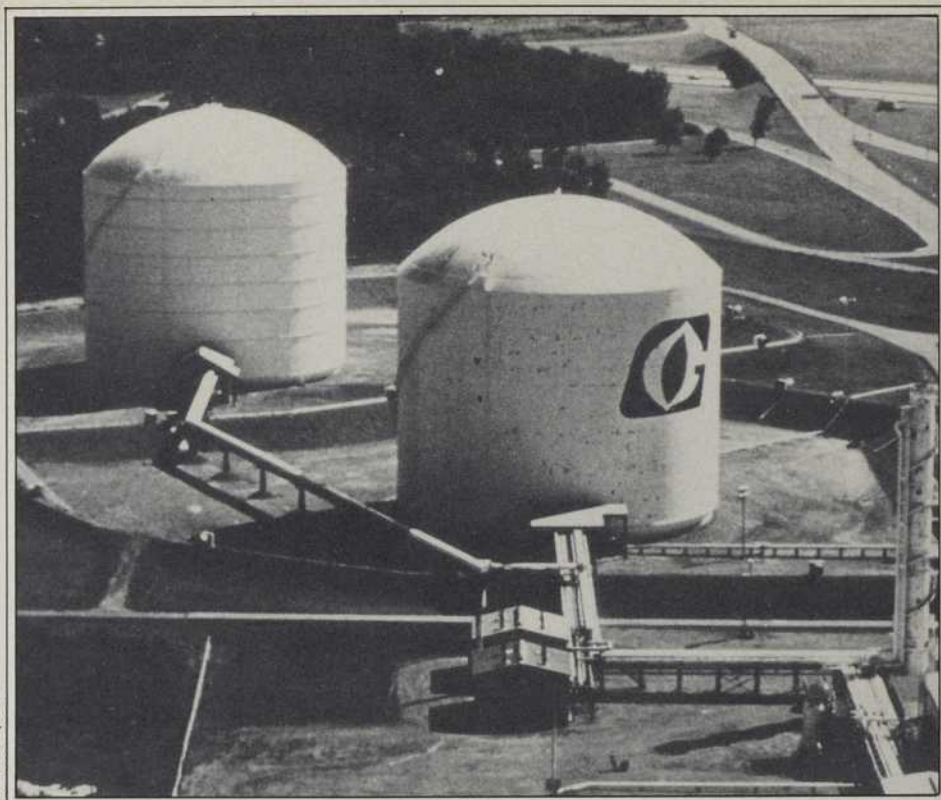
que le gouvernement incite plutôt les consommateurs inquiets à la conversion au gaz.

Les représentants de l'industrie gazière au Québec, soit les firmes Gaz Inter-Cité et Gaz Métropolitain, ont d'ailleurs confirmé l'opportunité de répondre à la demande domestique à partir des surplus de gaz naturel actuellement disponibles dans l'Ouest canadien. Pour que l'électricité réussisse à effectuer une percée dans le secteur domestique, les gestionnaires de l'Hydro comptent sur un recours généralisé au chauffage électrique, ce qui, de l'avis de plusieurs intervenants, constitue une alternative très coûteuse aux formes d'énergie actuellement utilisées. Selon le porte-parole de Gaz Métropolitain, cette approche, si elle est appuyée par une politique gouvernementale, retardera la pénétration du gaz naturel au Québec et éliminera la possibilité de recourir à une forme d'énergie qui, du fait qu'elle se prête particulièrement bien à la transformation en chaleur, pourra être offerte à des prix avantageux.

Pour sa part, Gaz Inter-Cité croit que l'utilisation accrue du combustible gazeux offrirait aux Québécois une voie d'évitement, permettant de remettre à plus tard certains investissements onéreux requis pour la production d'électricité. Au stade actuel, le gaz peut être considéré comme un tampon susceptible d'amortir les contrecoups du remplacement progressif du pétrole dans le bilan énergétique; à condition évidemment que le gouvernement prenne le contrôle du jeu énergétique et manifeste un appui clair à l'option «gaz». Pour s'assurer les bonnes grâces de l'État, les entreprises gazières n'ont pas ménagé leurs suggestions au ministre Bérubé. En priorité, elles ont réclamé un forum indépendant qui entendrait les parties concernées et pourrait formuler des avis sur toutes les options envisageables dans le domaine de l'énergie. Chose certaine, et l'Association des ingénieurs-conseil le constate dans son mémoire, il faudrait disposer davantage d'informations sur le gaz pour arriver à évaluer ses avantages et désavantages par rapport à ce que propose Hydro-Québec.

MISER SUR LES ÉCONOMIES

L'indifférence de la société d'État vis-à-vis de ce qui touche la conservation d'énergie a aussi été mentionnée à plusieurs reprises: la modération n'est pas le fort



Gaz Métropolitain

des gros joueurs... Pourtant, au colloque sur «L'industrie et les économies d'énergie», qui s'est tenu à Montréal l'automne dernier, on parlait du «gisement conservation», qui donnait la forme d'énergie «la moins chère, la plus propre, la plus sécuritaire en termes d'approvisionnement, qui était, en plus, quasi renouvelable». Il serait de cinq à dix fois plus rentable de récupérer un kilowatt par des mesures de lutte contre le gaspillage que de construire les installations hydro-électriques pour produire la même quantité d'énergie.

Plusieurs discussions en Commission parlementaire ont porté sur les promesses de cette énergie gratuite. Une étude de consultants, effectuée pour le compte du ministère de l'Énergie et des Ressources, a servi de référence pour critiquer les prévisions d'Hydro-Québec. À la perspective d'une réduction totale d'environ 17 pour cent avancée dans les textes présentés, l'étude indépendante oppose un potentiel de plus du double, soit environ 38 pour cent d'économies envisageables, pour un investissement de seulement deux milliards de dollars!

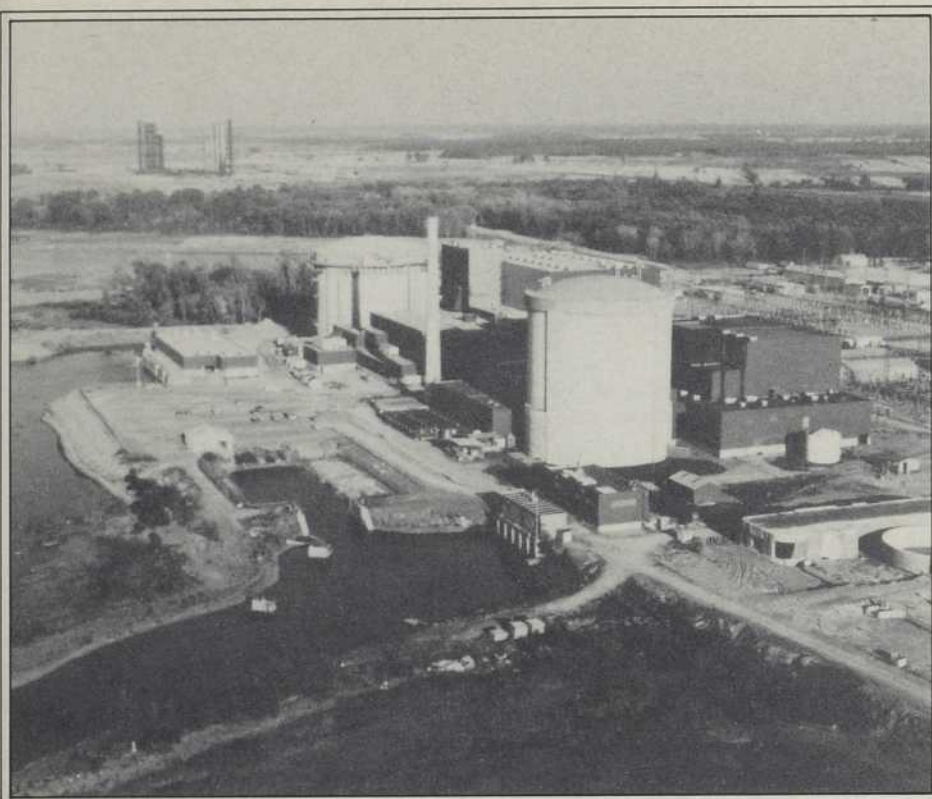
Récemment, le programme d'isolation des maisons était confié à Hydro-Québec. Avec plusieurs intervenants, dont les industries gazières, très optimistes quant aux possibilités des programmes de conservation, on a des raisons de craindre que le «gisement conservation» ne soit pas exploité rapidement et à fond, si les responsables de l'application des programmes n'y croient pas vraiment. Ces doutes, exprimés en Commission parlementaire, reflétaient d'ailleurs les préoccupations que traduisaient plusieurs

exposés prononcés dans le cadre du colloque du Front commun pour un débat public sur l'énergie.

LA COMBINAISON DES PERDANTS

La rencontre avec les «absents» de la Commission parlementaire a aussi été l'occasion de lever le voile sur les conséquences de l'option proposée au gouvernement par Hydro-Québec. Dans sa critique de la stratégie d'«hyper-électrification» du Québec, l'économiste Hélène Lajambe s'inquiétait de l'augmentation des tarifs qui pourrait s'ensuivre. Les 89 milliards requis au cours des dix prochaines années représentent près de 15 000 \$ par Québécois, pas loin de 50 000 \$ par famille! À ceci, l'entreprise d'État répond que la part d'autofinancement de ses investissements pourra osciller au cours des cinq prochaines années autour d'un minimum raisonnable de 30 pour cent. Le recours à des sources extérieures de financement, très incertaines de l'avis même d'Hydro-Québec, devrait cependant ménager la bourse des Hydro-Québécois.

Le traitement trop sommaire de cet aspect du plan d'équipement a choqué, entre autres, l'Association des consommateurs du Québec, qui veut en savoir plus long sur les coûts qu'entraîneront les «services» d'électricité dans les prochaines années. Pour faire la lumière sur cette facette escamotée de la stratégie, les consommateurs — les éventuels perdants de la partie — ont réclamé la mise sur pied d'un mécanisme officiel de discussions publiques touchant ce point des projets énergétiques. Leur mémoire sug-



Hydro-Québec

gère à ce titre la création d'une régie de l'énergie, afin que les politiques des prix de l'électricité soient débattues et décidées en public. La création d'une telle régie avait déjà été proposée dans le Livre blanc sur la politique de l'énergie. Depuis 1973, l'Ontario dispose d'ailleurs de sa propre régie, où les clients ont l'occasion de critiquer les décisions d'Hydro-Ontario et de proposer des changements, notamment au chapitre de la tarification. Les intérêts des consommateurs peuvent ainsi être défendus.

Au cours de leurs discussions sur ce point avec les représentants de la population, les autorités d'Hydro-Québec ont été amenées à détruire le mythe répandu du financement facile auprès d'investisseurs étrangers ou par la vente de surplus importants à des États voisins. Selon l'expression d'un participant au colloque populaire de Montréal, si Hydro devait s'engager de plain-pied dans des programmes de suréquipement, supposant le devancement des plans déjà proposés, de «porteurs d'eau» qu'ils ont déjà été, les Québécois risqueraient de devenir des «livreurs d'eau» pour leurs voisins du Sud, du fait des exportations directes ou de l'endettement excessif de la société d'État. Pour étayer son assertion, le participant se servait des mêmes chiffres que ceux apportés au Salon rouge de l'Assemblée nationale par les membres du Regroupement pour la surveillance du nucléaire.

Dans une conférence prononcée en novembre dernier, le physicien Amory Lovins se livrait à quelques calculs sur l'«hypothèque hydro-québécoise». À elle seule, la dette courante de l'entreprise

d'État compte pour 93 pour cent de toutes les dettes garanties par la province: elle dépasse les emprunts totaux de toutes les institutions publiques du Québec. Cette somme se traduit aujourd'hui, à l'échelon de chaque foyer québécois, par une dette de 5 000 \$, soit 1 700 \$ par personne. Nous payons déjà au moins un milliard de dollars par an, seulement en intérêts. Ce boulet financier augmente actuellement de 280 \$ par an et par individu, rythme qui sera accéléré si le programme d'Hydro-Québec devait être réalisé tel quel.

LE NUCLÉAIRE SOUS LA TABLE

Dans son discours d'introduction, le ministre Yves Bérubé faisait remarquer que les intervenants montraient une préoccupation marquée pour le nucléaire. Adversaires féroces et chauds partisans ont tenu à faire valoir leurs arguments. Les uns réclamaient un prolongement du moratoire sur le nucléaire, alors que les autres demandaient qu'on accélère les choses dans ce domaine. Mais, dans la suite des audiences, cette préoccupation du ministre n'a pas trouvé la résonance à laquelle on pouvait s'attendre. D'une part, Hydro-Québec avait choisi l'omission: à peine un paragraphe sur ce sujet tant controversé dans toute la documentation soumise à discussion et encore ce paragraphe était d'une prudence extrême. D'autre part, le boycottage de la Commission par les représentants du Front commun pour un débat public sur l'énergie, dont la position anti-nucléaire est bien connue, a certainement réduit de beaucoup les risques de prises de bec violentes sur ce terrain.

Les ambitions nucléaires d'Hydro-Québec sont mises en sourdine pour l'instant. Malgré les pressions de l'Ordre des ingénieurs du Québec, le moratoire devrait être prolongé au-delà de l'an 2000.

Même si plusieurs organismes se sont montrés ouvertement sympathiques à l'idée de remettre l'option nucléaire *sine die*, seul le Regroupement pour la surveillance du nucléaire a exprimé, sans équivoque, son choix catégorique et ses arguments. Ce contexte neutre ou négatif n'a pas empêché la «famille» des pro-nucléaires, forte de la présence d'un des siens au sein de la députation libérale en la personne de M. Fortier, député d'Outremont et ex-président de la firme d'ingénieurs nucléaires Canatom, de faire valoir son point de vue et de pousser le gouvernement à accepter sa responsabilité dans la poursuite de l'un des choix énergétiques envisagés pour la fin de ce siècle ou le début du prochain.

L'Ordre des ingénieurs du Québec s'est fait le porte-parole des partisans du nucléaire en demandant encore une fois la suppression du moratoire, pour permettre une discussion ouverte et éclairée de cette option. L'Ordre revenait aussi à son idée de créer une commission spéciale ayant pour fonction d'établir les bases de la politique québécoise en matière d'énergie nucléaire, après consultation de la population. De l'avis des représentants des ingénieurs québécois, une telle démarche aurait pour effet de faire parler du nucléaire et de mettre à la disposition du public la masse de renseignements accumulés sur cette forme d'énergie. En expert de cette filière, M. Fortier a administré une douche froide à ses ex-collègues. Il leur a remis en mémoire les sept commissions d'enquête qui avaient déjà siégé au Canada, pour démontrer qu'on disposait de quantités de données nécessaires à une prise de décision; il a également mentionné plusieurs enquêtes sur les mines d'uranium dans les provinces canadiennes, de même que les commissions gouvernementales ayant porté sur les questions énergétiques.

Les efforts de l'industrie nucléaire n'eurent cependant pas grand succès. Mais la déception régnait aussi dans les rangs des anti-nucléaires. Ces derniers dénoncent la poursuite du programme minimal; en effet, parallèlement au parachèvement de Gentilly II, Hydro-Québec prévoit consacrer 63 millions de dollars à la recherche sur cette filière «susceptible d'assurer éventuellement, de façon économique, la relève de l'hydraulique». Du côté des pro-nucléaires, on a été surpris, et désolé, par la déclaration du ministre

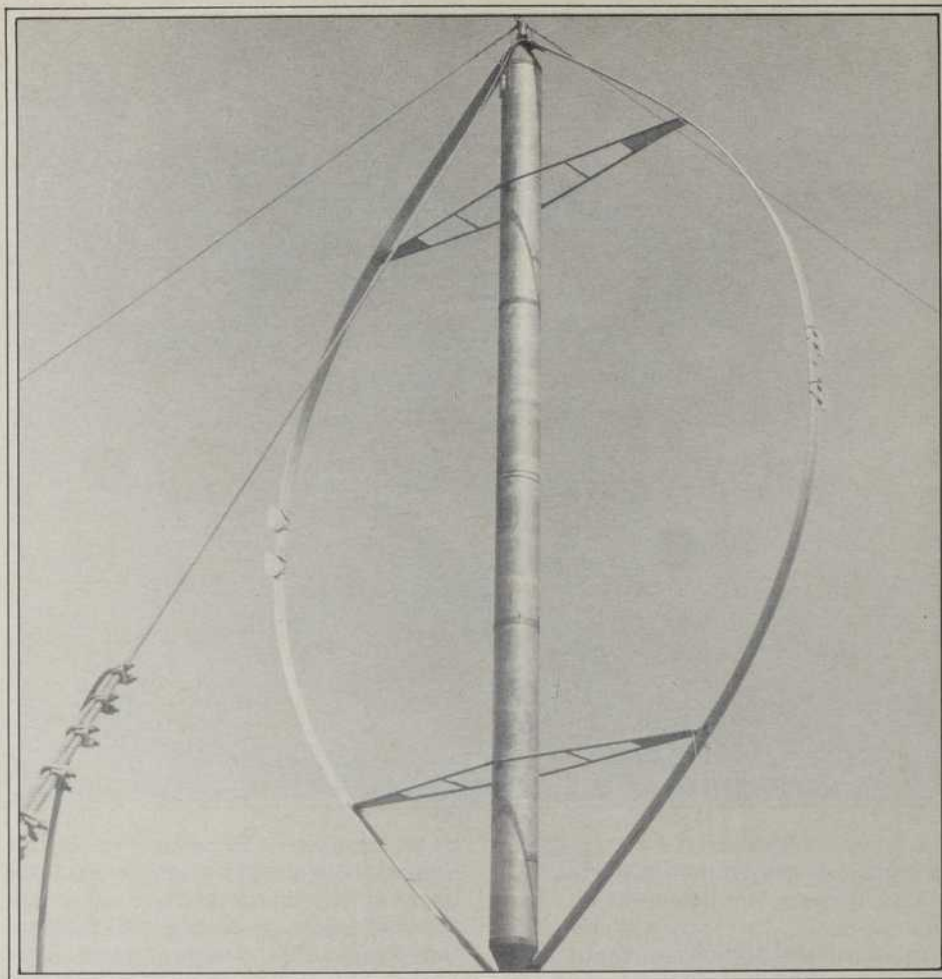
L'énergie éolienne occupe une place très discrète dans les prévisions énergétiques du Québec. Ce n'est pas une raison pour négliger cette source d'électricité dont la matière première abonde dans la plupart de nos régions.

de l'Énergie, avant la clôture des travaux de la Commission parlementaire: tout sera mis en œuvre pour prolonger le moratoire au-delà de l'an 2000 et, si possible, pour bloquer l'énergie nucléaire au Québec. Dans l'immédiat, l'échéance du moratoire devrait être portée sous peu à 1986. Pour les professeurs en génie nucléaire de l'École polytechnique, cet engagement rend illusoire l'idée de conserver au Québec une expertise prête à intervenir au cas où l'option nucléaire deviendrait inévitable.

LA MAIN AU PUBLIC

Quel que soit le sujet abordé, il est un point sur lequel la majorité des groupes et organismes, présents ou non à la Commission parlementaire sur l'énergie, sont arrivés à une unanimité surprenante: la nécessité d'un débat public sur l'énergie. Paradoxalement, le grand absent de l'arène officielle de discussion sur la stratégie d'Hydro-Québec, le Front commun, risque fort d'être le gagnant du match de février 1981. Convaincu au départ que la Commission parlementaire constituait l'instrument idéal, «le plus léger et le plus souple», pour tenir un débat démocratique sur l'énergie, le ministre de l'Énergie et des Ressources s'est vu forcé, à cause de pressions venues de toutes parts, d'admettre le bien-fondé d'un lieu élargi de débat, en dehors des murs de l'Assemblée nationale.

Le Salon rouge n'aura pas été le théâtre du fameux débat réclamé depuis deux ans, mais plutôt une vaste séance de promotion des projets d'Hydro-Québec et de leurs retombées économiques sur les régions touchées. Toutefois, ces événements de février 1981 semblent indiquer que, même si tous les principaux intervenants ne se sont pas retrouvés face à face, la discussion est engagée, dans un premier temps, à travers les media. Autant la Commission parlementaire sur l'Énergie que le Colloque du Front commun pour un débat public constituent les amorces d'un dialogue à venir. Mais, d'un côté comme de l'autre, les questions de fond n'ont pas été posées, soit celles touchant les choix énergétiques québécois à court, à moyen et à long terme. Celles qui l'ont été n'ont souvent reçu que des réponses confuses ou sont restées en suspens; il suffit de penser au plan de pénétration du gaz, à l'avenir de la filière nucléaire et à l'incidence des investissements énergétiques



Hydro-Québec

sur les prix à la consommation. Quant à certains projets contestés, tels que le complexe Archipel, à Montréal, et les barrages de la rivière Ashpamouchouane, au Saguenay, ils ont été complètement passés sous silence.

La nature et l'ampleur des investissements énergétiques auront, dans les prochaines années, une influence considérable sur le choix de société auquel sont confrontés les Québécois, comme les citoyens de toutes les nations industrialisées. Là-dessus, les exigences du Front commun sont nettes: l'exercice du droit de parole en Commission parlementaire perdait de son sens, compte tenu des délais réduits et des moyens insuffisants mis à la disposition des citoyens pour préparer leurs témoignages. Après cet exercice de démocratie, le ministre de l'Énergie préconise maintenant la création de la Régie de l'Énergie, conformément aux propositions contenues dans le Livre blanc de 1978. Cette régie aurait le mandat d'organiser le débat en prévoyant, par exemple, la mise sur pied d'une mission itinérante. Les organismes désireux de présenter des points de vue indépendants pourraient même recevoir une aide financière du ministère de l'Énergie et des Ressources.

S'agit-il de vœux pieux? Peut-être bien, étant donné le contexte électoral. Mais peut-être aussi que non, si l'on prend exemple sur l'Ontario. Là-bas, si

un service public doit faire approuver ses projets, une commission d'enquête autonome est aussitôt formée. Ainsi, la Commission d'enquête sur la planification de l'énergie électrique de l'Ontario, mieux connue sous le nom de Commission Porter, a siégé pendant cinq ans et demi; elle a convoqué de nombreux témoins et groupes, dont elle a subventionné les dépenses. Après cet examen collectif, les prévisions d'Hydro-Ontario ont baissé de moitié, amenant le report ou l'annulation complète de certains projets et épargnant des centaines de millions de dollars aux abonnés ontariens. Le Québec a-t-il les moyens de se priver de cette façon concrète de favoriser la prise en charge des choix énergétiques par les principaux intéressés: les Québécois? □

ON NE PEUT LAISSER DE PLUS NOBLE HÉRITAGE.

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

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

Société Canadienne du Cancer

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



DES MESSAGES SOUS CLEF

La cryptographie, un jeu de stratégie
où chiffreurs et déchiffreurs
rivalisent de vitesse

par Marie Roy

«Ceux qui se vantent de lire les lettres chiffrées sont de plus grands charlatans que ceux qui se vanteraient d'entendre une langue qu'ils n'ont point apprise.» C'est ce qu'affirmait Voltaire au 18^e siècle. Pourtant, dès la fin du 16^e siècle, la cryptographie était employée à la Cour d'Angleterre. C'est en effet parce qu'on était parvenu à déchiffrer les lettres de Marie Stuart qu'Élisabeth I eut vent du complot d'assassinat qui se tramait contre elle, ce qui valut à sa cousine d'être décapitée. Et plus près de nous, durant la Seconde Guerre mondiale, la cryptographie joua un rôle important dans la victoire américaine de Midway, dans le Pacifique. En effet, Yardley, chef du service de cryptographie américain, avait réussi à déchiffrer le code naval japonais, et cela sans même connaître cette langue.

Des exemples de la sorte, l'histoire en contient plusieurs et nous en fournira sûrement d'autres. Car, à notre époque, la plupart des gouvernements et maintenant plusieurs grandes compagnies ont recours à la cryptographie devant l'importance de cacher leurs intentions et celle de connaître les projets de leurs adversaires ou concurrents.

Aux États-Unis, c'est la National Security Agency (NSA) qui règne sur le domaine de l'interception, du décryptement et du chiffrement. Moins connue que la CIA, elle contrôle néanmoins un budget et un personnel plus importants. Un peu partout dans le monde, à proximité des frontières, dans des avions, des bateaux et même des satellites, plus de 2 000 stations-radios interceptent des messages pour les transmettre à la NSA, basée au Maryland. Et c'est là que les déchiffreurs entrent en jeu.

LA SCIENCE DES ÉCRITURES CACHÉES

Définissons d'abord les termes du jargon de base de la cryptographie, science des écritures cachées. Si on laisse de côté les procédés dits stéganographiques, dont le

but est de cacher l'existence même d'un message (encres invisibles, messages cachés dans les petites annonces, etc.), on trouve deux procédés classiques: le chiffrement et le codage. La différence entre les deux est que l'on chiffre lettre par lettre tandis que l'on code mot par mot. Pour chiffrer le mot «Québec», par exemple, on pourrait procéder par substitution, en remplaçant chaque lettre du mot par celle qui la suit dans l'alphabet, ce qui donnerait «Rvfcd», ou procéder par transposition, en changeant l'ordre des lettres du mot, et on obtiendrait «cebéuQ». Pour coder le mot «Québec», on devrait le remplacer totalement par un autre, ou par un groupe de chiffres ou par n'importe quel symbole. Il pourrait donc devenir «hiver» ou 31416. Les méthodes utilisées aujourd'hui sont des variantes ou des combinaisons de ces deux procédés de base.

Dans la section «pratique» de la cryptographie travaillent les chiffreurs qui transforment le message «clair» en code, tandis que le déchiffreur fait le travail inverse. Dans la section «recherche», il y a les concepteurs de systèmes de chiffrement et les décrypteurs qui tentent de déjouer les astuces des concepteurs. L'histoire de la cryptographie est en fait celle de la poursuite entre concepteurs et décrypteurs. Les procédés de chiffrement ont dû être modifiés chaque fois qu'ils ont succombé aux assauts des décrypteurs.

Cette histoire a probablement commencé avec l'invention de l'écriture. À cette époque, le simple fait d'écrire un message suffisait à limiter sa diffusion en raison du nombre peu élevé de personnes sachant lire. On trouve cependant des preuves que des chiffres existaient dès le début de la civilisation occidentale. Ainsi la Bible rapporte le premier exemple connu de chiffrement par substitution lorsque le prophète Jérémie remplaça le mot «Babel» par «Sheshék». Ce procédé hébreu consistait à remplacer chaque consonne du mot par la consonne occupant le même rang de l'alphabet lu à l'envers.

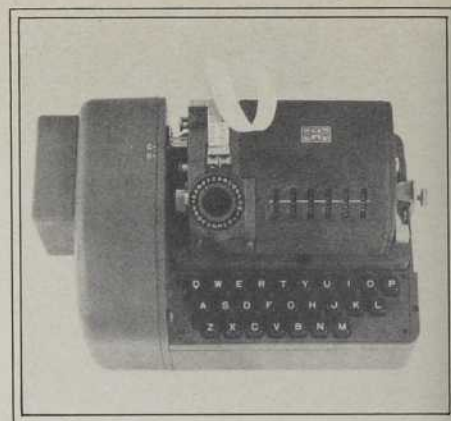
Plutarque, l'historien de la Grèce antique, nous laissa la description d'un bâton, appelé «scytale», sur lequel on enroulait en spirale une étroite bande de parchemin ou de cuir. Le message était écrit sur la bande enroulée, parallèlement à l'axe du bâton, à raison d'une lettre par largeur de bande. La bande déroulée était envoyée au correspondant qui n'avait qu'à l'enrouler autour d'un bâton de même diamètre pour lire le message. C'est le premier exemple connu de chiffrement par transposition. En effet, on ne faisait qu'intervertir les lettres du message.

LE CODE CÉSAR

Vers 400 avant notre ère, les Romains publièrent le premier traité connu de cryptographie. Par la suite, cette science connut un déclin pour revivre au début de notre ère, avec Jules César et le chiffre qui porte son nom. Ce chiffrement par substitution consiste à remplacer chaque lettre du message par celle qui est trois rangs plus loin dans l'alphabet. Ainsi, «Suis à Rome. Obélix» deviendrait «Vxlvd urphr ehola». On s'est toutefois bien gardé de séparer les mots, ce qui serait une précieuse indication pour les indiscrets. Malgré cette précaution, quelle que soit la langue employée, la fréquence relativement constante de plusieurs lettres, et cela dans chaque langue, permet aux décrypteurs de déjouer facilement ce procédé à l'aide de tables de fréquence (voir encadré). Pour parer à cette faiblesse, au 15^e siècle, l'Italien Alberti imagina de ne pas toujours substituer la même lettre à une lettre donnée. C'est ainsi que, selon sa position dans le texte, un «a» pourrait devenir un «c», un «f» ou toute autre lettre.

Par la suite, on imagina plusieurs variantes de ce procédé dont celle due au baron belge Gronsfeld, qui fut utilisée en Allemagne à partir de 1660. Pour utiliser cette méthode, les deux correspondants doivent d'abord convenir d'une clef. Cette clef, dont dépend le secret du message, doit être gardée secrète. Supposons

La version des années 60 de la machine à cryptographier inventée par Boris C.W. Hagelin, en 1934. Pour chiffrer, on tape le message sur le clavier. Chaque lettre chiffrée est imprimée sur un ruban double, où apparaît également le message en clair.



Dennis Brack, Black Star Publishing

qu'on choisisse la clef «3158». On l'écrira d'abord sous le message autant de fois que nécessaire. Puis, on décalera chaque lettre du «clair» d'autant de positions dans l'alphabet que le chiffre qui est sous elle. Ainsi, «J'arrive ce soir» deviendra :

J ARRIVE CE SOIR
3 158315 83 1583
M BWZLWJ KH TTQU

Ce procédé de chiffrement, simple à utiliser, ennuya longtemps les décrypteurs. En effet, il rendait leurs tables de fréquence inutilisables, puisqu'une même

lettre ne remplaçait pas toujours la même lettre du «clair». Par exemple, les deux «T» du message chiffré représentent le premier un «S» et le deuxième, un «O».

C'est en 1863 qu'un officier allemand, Kasiski, publia une méthode systématique de résolution de ces chiffres à clef répétée. Sans expliquer sa méthode, disons qu'on doit d'abord découvrir la longueur de la clef, à l'aide des tables de fréquence des lettres et aussi de celles des bigrammes (les bigrammes sont les groupes de deux lettres). Une fois la

longueur de la clef découverte, on n'a plus qu'un problème de substitution simple à résoudre. En effet, si on sait que la longueur de la clef est quatre, on sait par le fait même que la première, la cinquième, la neuvième, la treizième, etc., lettres du texte sont chiffrées en les décalant du même nombre de positions puisqu'elles correspondent au même

Edgar Allan Poe, le cryptographe

Edgar Poe nous a fourni un exemple de ce qu'est le décryptement d'un chiffre à substitution simple dans sa nouvelle «Le scarabée d'or», dont on doit la traduction à Baudelaire. Voici un extrait de cette nouvelle où l'on décrit la méthode utilisée.

(...) «Les caractères suivants apparurent en rouge, grossièrement tracés entre la tête de mort et le chevreau.

53††+305)6*;4826)4†.4†);806*;48+8 60))85;1†(:†*8+83(88)5*+;46(;88*96*
?;8)*†(;485);5*+2*†(-4956*2(5*-4)8†8*;4069285);)6+8)4††;1(†9;48081;8;8†
1,48+85;4)485+528806*81(†9;48;(88;(†734;48)4†;161;188;†7;

Mais, dis-je, en lui rendant la bande de vélin, je n'y vois pas plus clair...

... Et cependant, dit Legrand, la solution n'est certainement pas aussi difficile qu'on se l'imaginait au premier coup d'œil. Ces caractères, comme chacun pourrait le deviner facilement, forment un chiffre...

... Dans le cas actuel, et, en somme, dans tous les cas d'écriture secrète, la première question à vider, c'est la langue du chiffre...

En général, il n'y a pas d'autre moyen que d'essayer successivement, en se dirigeant suivant les probabilités, toutes les langues qui vous sont connues, jusqu'à ce que vous ayez trouvé la bonne... dans le cas actuel, je présentai que le cryptogramme était anglais.

Vous remarquez qu'il n'y a pas d'espaces entre les mots. S'il y avait eu des espaces, la tâche eût été singulièrement plus facile...

... mon premier devoir était de relever les lettres prédominantes, ainsi que celles qui se rencontraient le plus rarement. Je les comptai toutes et je dressai la table que voici :

Le caractère «8» se trouve 33 fois; «;», 26 fois; «4», 19 fois; «† et)», 16 fois;

«*», 13 fois; «5», 12 fois; «6», 11 fois; «(», 10 fois; «+ et 1», 8 fois; «0», 6 fois; «9 et 2», 5 fois; «; et 3», 4 fois; «?», 3 fois; «π», 2 fois; «- et .», 1 fois.

Or, la lettre qui se rencontre le plus fréquemment en anglais est e. Les autres lettres se succèdent dans cet ordre: a o i d h n r s t u y c f g l m w b k p q x z. E prédomine si singulièrement qu'il est très rare de trouver une phrase

Réduisons donc nos caractères à t.ee

... nous concluons au mot *tree*(arbre), comme à la seule version possible. Nous gagnons ainsi une nouvelle lettre, r, représentée par (, plus deux mots juxtaposés, *the tree* (l'arbre).

Un peu plus loin, nous retrouvons...

the tree thr†?3h the

... et le mot *through* (à travers), se dégage pour ainsi dire de lui-même. Mais cette découverte nous donne trois lettres de plus...

... il est inutile que nous poursuivions la solution à travers tous ses détails. Je vous en ai dit assez pour vous convaincre que des chiffres de cette nature sont faciles à résoudre, et pour vous donner un aperçu de l'analyse raisonnée qui sert à les débrouiller. Mais tenez pour certain que le spécimen que nous avons sous les yeux appartient à la catégorie la plus simple qui appartient à la cryptographie. Il ne me reste plus qu'à vous donner la traduction complète du document...

A good glass in the bishop's hostel in the devil's seat forty-one degrees and thirteen minutes northeast and by north main branch seventh limbeast side shoot from the left eye of the death's-head a bee line from the tree through the shot fifty feet out.

(Un bon verre dans l'hostel de l'évêque dans la chaise du diable quarante-et-un degrés et treize minutes nord-est quart de nord principale tige septième branche côté est lachez de l'œil gauche de la tête de mort une ligne d'abeille de l'arbre à travers la balle cinquante pieds au large.)

d'une certaine longueur, dont il ne soit pas le caractère principal...

... Puisque notre caractère dominant est 8, nous commencerons par le prendre pour l'e de l'alphabet naturel...

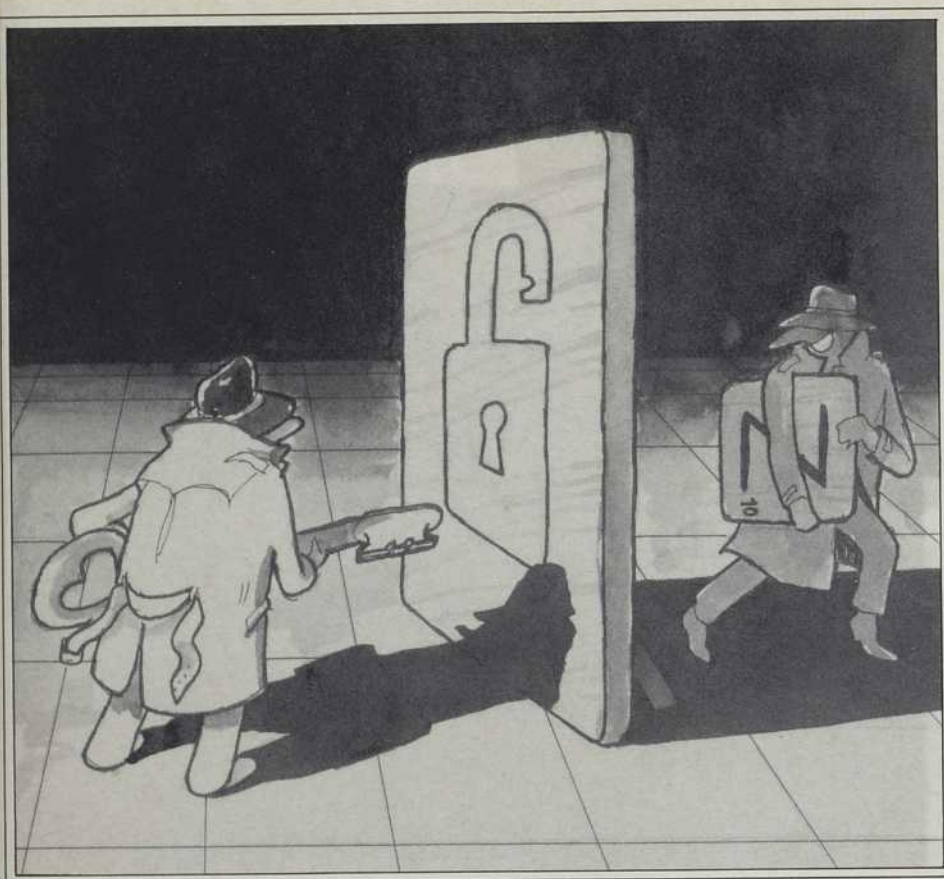
... Maintenant, de tous les mots de la langue, *the* est le plus usité; conséquemment, il nous faut voir si nous ne trouverons pas répétée plusieurs fois la même combinaison de trois caractères, ce 8 étant le dernier des trois...

... Vérification faite, nous n'en trouvons pas moins de 7; et les caractères sont ;48. Nous pouvons donc supposer que ; représente t, que 4 représente h, et que 8 représente e, la valeur du dernier se trouvant ainsi confirmée de nouveau. Il y a maintenant un grand pas de fait.

... Remplaçons donc ces caractères par les lettres qu'ils représentent, en laissant un espace pour l'inconnu :

t.eeth

Nous devons d'abord écarter le th comme ne pouvant pas faire partie du mot qui commence par le premier t, puisque nous voyons, en essayant successivement toutes les lettres de l'alphabet pour combler la lacune, qu'il est impossible de former un mot dont ce th fasse partie.



nombre de la clef. Pour trouver quel est ce nombre, on n'a qu'à appliquer la méthode utilisée pour le déchiffrement du chiffre à substitution simple de Jules César. On découvrira ainsi tous les nombres de la clef, un par un. Plus longue sera la clef, plus il sera difficile de résoudre le problème. La clef idéale sera donc une suite de nombres aléatoires aussi longue que le texte à chiffrer.

UNE CLEF À LONGUEUR ILLIMITÉE

Durant la guerre hispano-américaine, en 1898, l'armée américaine utilisait encore une clef de quatre chiffres, «1898». Réalisant l'importance de la longueur de la clef, un groupe d'officiers américains mit au point, au début du siècle, la méthode dite du *one time pad* ou méthode à clef non répétée. On a depuis démontré que ce procédé est le seul tout à fait indéchiffrable. Pour cette raison, il est employé pour les messages des diplomates et des agents secrets. L'espion soviétique Sorge, qui travaillait à l'ambassade allemande à Tokyo pendant la Seconde Guerre mondiale, l'utilisa pour envoyer ses renseignements à Moscou. Ses messages furent interceptés par les Japonais qui n'arrivèrent jamais à les décrypter. Ce procédé nécessite de longues colonnes de chiffres et, pour cette raison, il est difficile à utiliser sur les champs de bataille. En effet, en temps de guerre, les communications quotidiennes sont de l'ordre de centaines de milliers de mots par jour. Chaque division devrait donc transporter avec elle des

quantités invraisemblables de volumes remplis de chiffres. Le procédé est donc réservé aux communications qui doivent être sûres. Par exemple, le fameux téléphone rouge entre Washington et Moscou fonctionne grâce à un système basé sur ce principe.

Entre les deux guerres, on mit au point des machines à chiffrer. Trois ans plus tard, quelques-unes avaient déjà été déjouées. Les Allemands eurent le tort de croire à l'invulnérabilité de la leur, la fameuse Enigma. Il semble, en effet, que Polonais, Tchèques, Anglais, Français et Américains aient pu la lire, ce qui les aida en plusieurs occasions. Après la guerre, les Anglais récupérèrent ces machines pour les vendre à des pays amis. On peut supposer que les décrypteurs qui les lisaient déjà pendant la guerre n'ont toujours pas plus de difficulté à le faire maintenant.

Une nouvelle machine a été mise sur le marché par la compagnie IBM. Destinée surtout aux banques et aux compagnies, elle n'a pas été jugée assez sûre par la compagnie Bell. Une loi américaine empêche en effet que sa clef soit suffisamment longue pour résister à la NSA. Par le fait même, les autres agences de renseignement pourront aussi la déjouer.

DES FONCTIONS-TRAPPES INVULNÉRABLES

Puisqu'on a démontré que le *one time pad* était le seul système indéchiffrable, les concepteurs ont pensé à tenter de trouver des systèmes qui, sans être tout

Toutes les astuces sont bonnes pour connaître les intentions de l'adversaire ou du rival. Et, plus longue sera la clef, plus difficile à résoudre sera l'énigme.

à fait invincibles, demanderaient trop de temps à être déjoués. Il existe quelques machines basées sur ce principe, mais une découverte récente semble présenter l'ouverture idéale. Elle est basée sur des fonctions mathématiques appelées fonctions-trappes. Une des faiblesses des autres méthodes était que si l'ennemi s'emparait de la machine, du code ou de la clef, il pouvait lire tous les messages chiffrés selon cette méthode. Ce procédé de chiffrement, d'ailleurs appelé chiffre à clef publique, permet de faire connaître à tous sa clef de chiffrement et d'être tout de même le seul à connaître la clef nécessaire au déchiffrement. De plus, il permet une sorte de «signature électronique» qui n'est pas imitable.

Ce chiffre fonctionne comme un cadenas qui aurait deux combinaisons: une qui permet de l'ouvrir, connue seulement du destinataire du message, et une deuxième combinaison, servant à le fermer, pour y «enfermer» les messages. Pour chiffrer le message, on utilise en fait un nombre assez grand, d'au moins 80 chiffres, tandis que pour déchiffrer on utilise les facteurs de ce nombre. S'il ne possède que deux très grands facteurs, de 40 chiffres chacun, les plus puissants ordinateurs mettront des dizaines d'années pour les trouver. En effet, ils devront procéder par élimination, en essayant tous les nombres premiers plus petits que ces facteurs avant d'arriver à eux. Le destinataire, connaissant ces deux facteurs, n'aura qu'un calcul simple à faire pour trouver le message. Cette méthode est donc théoriquement faille mais pratiquement infallible.

UNE QUESTION DE SÉCURITÉ D'ÉTAT

En 1976, parut un premier article traitant des fonctions-trappes découvertes par une équipe de Stanford dirigée par M. Hellman, mais il passa un peu inaperçu. Un an plus tard, une équipe de chercheurs du MIT, sous la direction de R. Rivest, lui avait trouvé une application facilement utilisable. Elle offrait aussi d'en faire connaître les détails à toute personne qui en ferait la demande. Les chercheurs furent rapidement inondés de demandes, quelques-unes provenant des pays de l'Est. Ceci provoqua une réaction.

La même année, les organisateurs d'un symposium sur la cryptographie

Des fonctions-trappes

Ces fonctions sont la base de la seule méthode de chiffrement qui permette d'avoir une clef publique. Ce sont des fonctions mathématiques qui tirent leur nom du fait qu'il est simple d'y entrer, mais beaucoup plus difficile d'en sortir.

Avec ces fonctions, on peut transformer tout message en une série de chiffres. Elles possèdent une fonction inverse qui permet de retrouver le message dans sa forme originale, mais on ne peut calculer cette fonction inverse à partir de la fonction initiale.

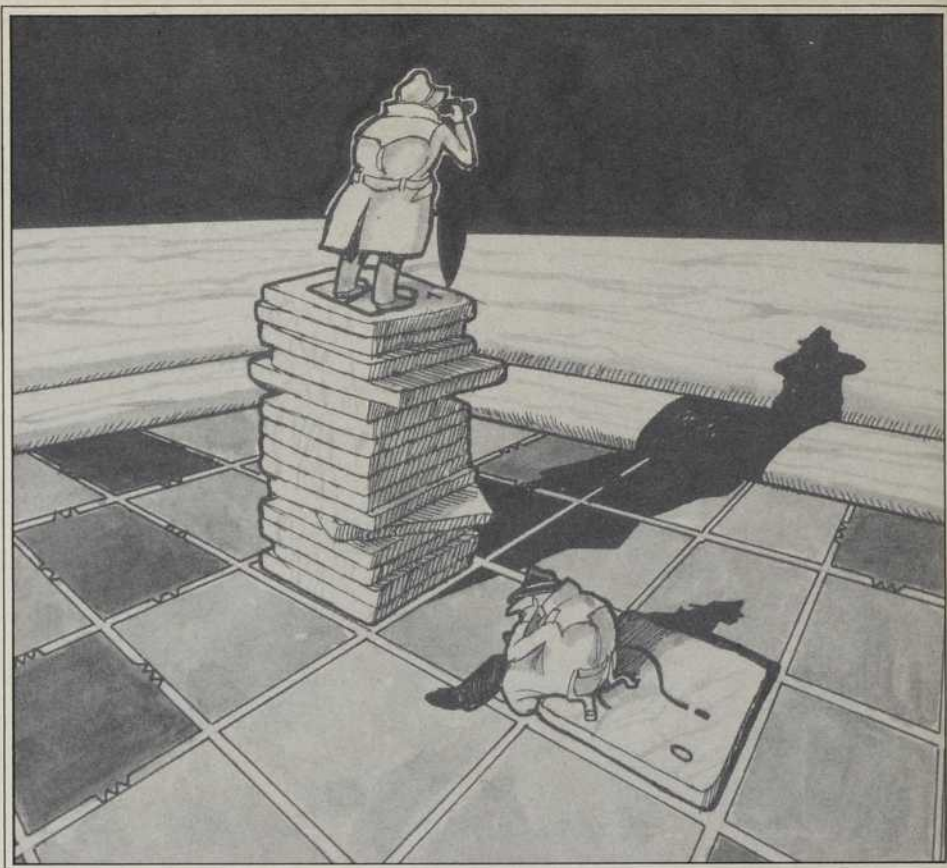
Supposons un groupe de personnes qui veulent communiquer entre elles en chiffrant leurs messages à l'aide de ces fonctions. Elles trouveront dans un guide la fonction de chiffrement correspondant à la personne à qui le message est destiné. Le destinataire est le seul à connaître la fonction inverse de sa fonction de chiffrement et, en l'appliquant au message chiffré, il sera le seul à pouvoir retrouver le message en clair.

De plus, la personne qui envoie le message peut l'authentifier, le « signer » en quelque sorte, en appliquant d'abord sa propre fonction inverse au message, puis celle de chiffrement du destinataire.

À la réception du message, ce dernier appliquera d'abord sa propre fonction inverse, puis la fonction de chiffrement de l'expéditeur. En obtenant un message clair cohérent, il aura la preuve que la fonction inverse de son interlocuteur a bien été utilisée. Cette fonction n'étant connue que d'une seule personne, il saura que le message vient bien d'elle.

Une des fonctions proposées pour cet usage est basée sur un problème qu'on tente de résoudre depuis des centaines d'années, celui de la factorisation d'un nombre, c'est-à-dire sa décomposition en facteurs premiers. Un nombre premier est un nombre qui n'a que deux diviseurs, 1 et lui-même. Par exemple, si on factorise 252, on obtiendra $2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 7$.

Depuis l'époque des Grecs, on cherche sans succès une façon rapide de factoriser un nombre, aussi grand soit-il. En effet, il est facile de déterminer les facteurs de 28, mais trouver à la main les facteurs de 29041 pourrait prendre une heure. En effet, ses seuls facteurs sont 113 et 257 et, pour les trouver, on devrait essayer tous les nombres premiers qui viennent avant. Les composantes de notre clef seront donc ce nombre, 29041 et un autre, choisi arbitrairement. Ces deux nombres seront publiés et serviront à chiffrer. Les nombres 113 et 257 serviront à déchiffrer et seront gardés secrets. Avec un nombre aussi petit que 29041, un ordinateur n'aura aucun mal à découvrir la solution, mais si on choisit un nombre à 120 chiffres, dont les facteurs premiers ont chacun 60 chiffres, il mettra des années à les trouver.



Gaëtan Laroche

furent victimes de manœuvres bizarres. Ils reçurent une lettre d'un particulier, les avertissant que leurs activités risquaient de violer une loi américaine réglementant la publication et l'exportation de données techniques. L'auteur de la lettre, un certain Meyer, figurait sur la liste du personnel de la NSA. Cependant, la NSA nia en être l'instigatrice. Le meeting eut lieu, dans la nervosité, mais sans problème. L'année suivante, en 1978, un autre professeur qui travaillait sur la cryptographie fut empêché de publier ses résultats par la NSA. Après intervention de son université, l'interdiction fut levée. À la lumière de ces faits, il semble que la NSA n'ait pas de politique précise vis-à-vis des découvertes faites par des civils, mais tente d'obtenir une législation qui lui permettrait de faire cesser la recherche sur un sujet qu'elle pourrait juger nuisible à l'intérêt national.

Dans les ambassades modernes, on utilise maintenant des versions toujours plus compliquées de chiffrement par substitution ou par transposition. Les grandes puissances peuvent utiliser sans crainte les machines à chiffrer qu'elles fabriquent, mais la sécurité n'est pas garantie pour les autres pays qui leur en achètent. La Turquie, par exemple, peut se permettre d'utiliser des machines fabriquées aux États-Unis, car pour elle, c'est à la Grèce et aux autres pays voisins qu'il est important de cacher ses intentions, et non aux Américains.

De toute façon, cette guerre entre les deux clans des décrypteurs et des concepteurs est loin d'être terminée. Qui dit

Aller regarder ce qui se passe de l'autre côté du mur. Une habitude que les nations ont depuis longtemps adoptée. En effet, percer le secret du voisin, c'est déjà avoir une longueur d'avance sur lui.

qu'un procédé ne sera pas trouvé, qui permettrait de trouver rapidement les facteurs de n'importe quel nombre? Pourquoi un plus gros ordinateur ne résoudre-t-il pas les problèmes actuels des décrypteurs? Pour l'instant, la NSA n'arrive à déchiffrer que quatre pour cent des messages interceptés, mais les recherches se poursuivent pour améliorer ce rendement et des budgets énormes continuent d'être investis dans ce domaine. Ainsi, en 1974, le Trésor américain a englouti plus de 350 millions de dollars dans la tentative de récupérer un sous-marin soviétique coulé dans le Pacifique, et qui devait contenir le code naval de l'URSS.

Pourquoi la NSA persiste-t-elle? Une des raisons est que les messages déchiffrés, quoique venant de pays secondaires pour l'instant, assurent les politiciens qu'ils ne ratent rien d'important. Ces pays peuvent du jour au lendemain acquérir une certaine importance, comme c'est déjà arrivé en Corée, au Congo ou au Vietnam. Le gouvernement américain s'assure ainsi une certaine sécurité. Il est donc probable que la cryptographie, interdite sous peine d'excommunication au Moyen-Âge, continuera à exister aussi longtemps que la connaissance signifiera le pouvoir. □

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

Lois
pour femmes.

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

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

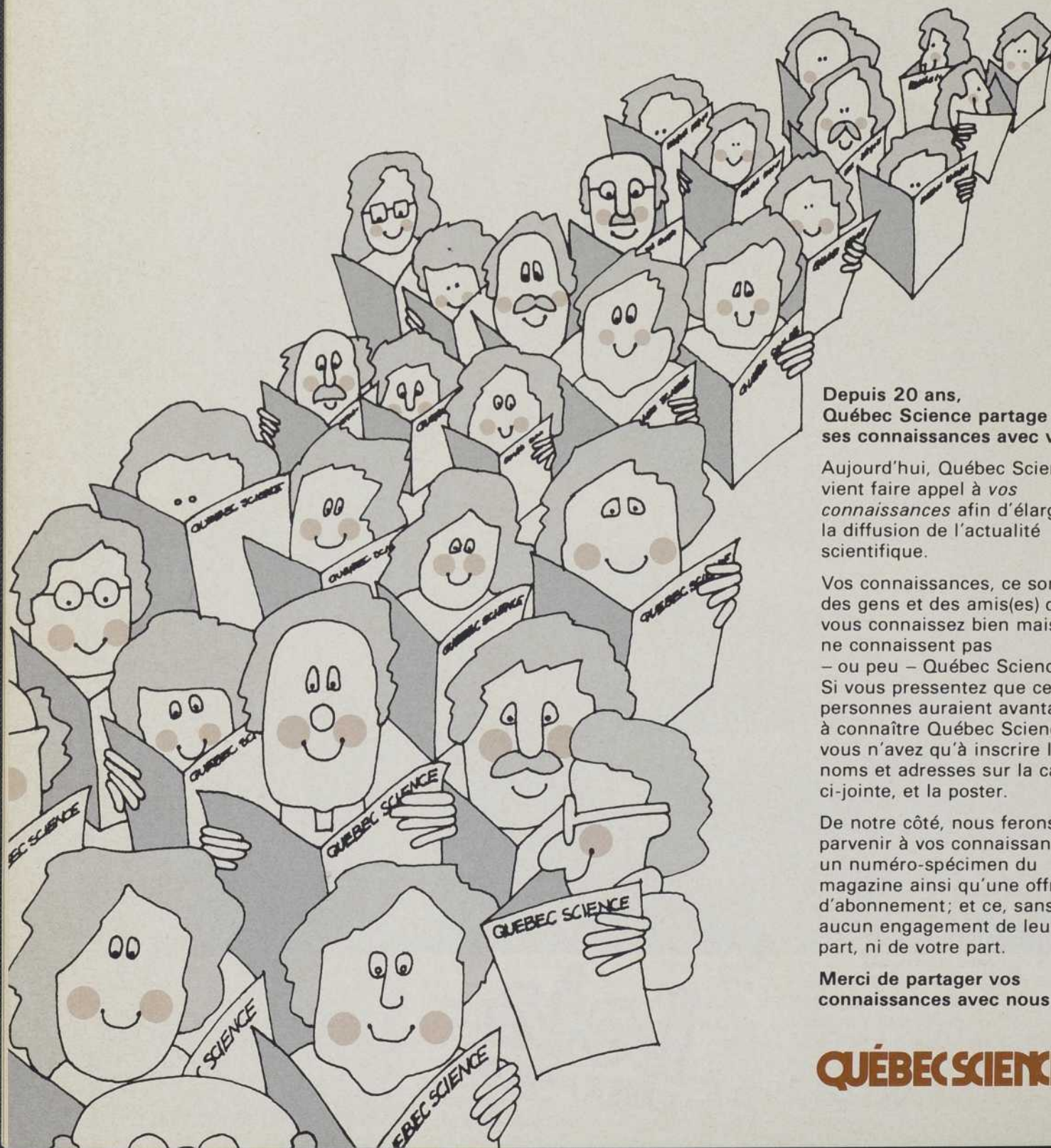
**Bougez au rythme
de Lois**

*avec poches cavalières



Lois
JEANS & JACKETS

Partageons nos « CONNAISSANCES »



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

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

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

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

Merci de partager vos
connaissances avec nous...

QUÉBEC SCIENCE

La Filière Énergie

Une chronique
sur la vie écologique
par Gilles Parent

L'éconowatt à l'université

«L'éconowatt, une volts-face nécessaire.» C'est à l'aide de ce calembour que l'université Laval a lancé en octobre sa campagne de publicité incitant les étudiants à économiser l'énergie.

Quand on rencontre M. Gérard Bisailon, le directeur du service des terrains et bâtiments, on se rend vite compte que les économies d'énergie sont prises au sérieux à l'université et que cette campagne de publicité ne constitue que l'aboutissement d'un processus engagé depuis plusieurs années. Dès 1973, une priorité a été accordée à différents ajustements techniques, allant de la réduction de l'éclairage jusqu'à un programme d'arrêt cyclique des systèmes de ventilation et de climatisation. Ces opérations furent facilitées par l'installation d'un ordinateur IBM-7. Ce dernier prend en charge le système de contrôle centralisé et permet de varier et de modifier les fréquences et les temps d'arrêt des 250 systèmes, tout en agissant comme contrôleur sur diverses charges pour maintenir l'appel de puissance dans des limites, selon un objectif prédéterminé.

Il suffit de mentionner que l'installation de récupérateurs de chaleur sur les hottes à graisse du pavillon Pollack économise à elle seule 13 000 \$ d'énergie par année (pour un investissement de base de 25 000 \$) pour mieux comprendre les résultats des efforts déployés. Traduits en chiffre, ces résultats sont impressionnants: entre 1973 et 1980, alors que la superficie des bâtiments passait de 402 000 m² à 458 000 m², la consommation énergétique diminuait de 767 kWh/m² à 557 kWh/m².

Si l'on a pu ainsi économiser l'équivalent de 2 500 000 \$, on n'en poursuit pas moins l'effort en insistant, cette fois-ci, sur l'intervention des étudiants. En effet, ces derniers pourraient faire baisser de 20 pour cent la facture d'énergie par des moyens fort simples, comme éteindre les lumières dans les locaux inutilisés. S'il est encore trop tôt pour évaluer l'impact de la campagne Éconowatt, il est d'ores et déjà évident que Laval constitue un des meilleurs exemples dans le domaine des économies d'énergie.

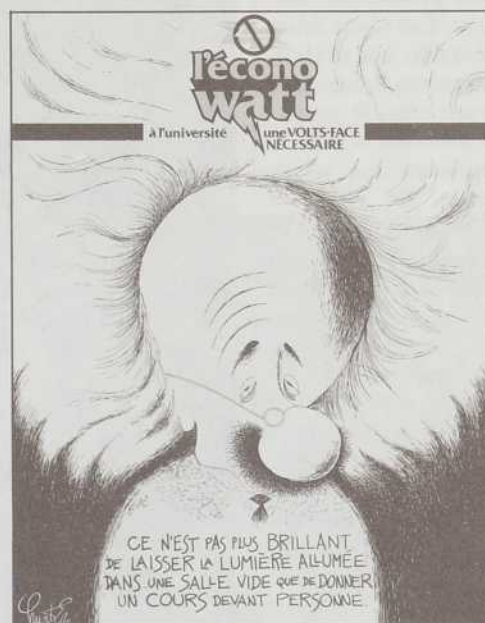
On retrouve dans d'autres institutions d'enseignement des exemples où les modifications techniques et la participation des usagers favorisent une utilisation plus rationnelle de l'énergie.

M. Norman Wrightson, du Bureau des écoles protestantes du Grand Montréal estime, lui aussi, qu'il est possible d'augmenter de quelques unités le pourcentage des économies d'énergie par une sensibilisation accrue des étudiants.

D'autres commissions scolaires vont plus loin: «Notre objectif n'est pas tant d'économiser l'énergie à court terme que de préparer nos enfants pour les années qui viennent. Déjà, les parents nous confirment que les enfants font plus attention à la maison», affirme M. Roger Desmeules, de la commission scolaire La Neigette, de Rimouski. On enseigne aux 53 000 élèves du primaire à fermer les rideaux et à baisser le thermostat la nuit, à ne pas oublier les fenêtres ouvertes, etc., en récompensant les meilleures initiatives.

En résumé, les commissions scolaires obtiennent des résultats intéressants du point de vue des économies d'énergie. «Une économie potentielle de 23 pour cent nous paraissait optimiste il y a quelques années. Aujourd'hui ce chiffre serait plus proche des 30 pour cent», nous confie M. Robert Bérubé, du ministère de l'Éducation.

Mais le secteur commercial, qui représente 14 pour cent du bilan total, n'est pas constitué que de bâtiments du domaine public ou para-public. Un peu plus de la moitié des quelque 4 606 206 tonnes-équivalent pétrole, consommées annuellement est acheminée vers des bâtiments privés tels que des centres commerciaux, tours à bureaux et immeubles d'habitation.



D'ailleurs, les concepteurs et les gestionnaires d'immeubles commerciaux peuvent avoir recours au programme CALMEC III d'Hydro-Québec. Les deux premières versions du programme étaient plutôt conçues pour promouvoir l'utilisation de l'énergie électrique, en évaluant la consommation potentielle des bâtiments commerciaux. Mais la souplesse étant le propre d'un programme d'analyse, on a converti CALMEC aux économies d'énergie.

Il n'en demeure pas moins que, si CALMEC a déjà servi à l'analyse énergétique du vieux moulin de Pont-Rouge, 90 pour cent de ses utilisateurs sont des ingénieurs-conseil qui travaillent à la conception de nouveaux bâtiments.

On peut donc déplorer l'absence de programmes s'adressant plus spécifiquement à ceux qui gèrent des établissements commerciaux de plus petite taille. Ces derniers, à l'instar des ingénieurs-conseil, devraient eux aussi bénéficier d'une aide technique mieux adaptée à leur situation.

MATHÉMATIQUES

EINSTEIN ET LES TWISTERS

Imaginez que vous êtes un extra-terrestre qui étudie l'humanité. Lorsque vous considérez les individus séparément, les constituants de l'humanité, vous employez une structure grammaticale normale, soit sujet-verbe-complément. Mais lorsque vous étudiez l'humanité globalement, vous employez seulement le sujet et le complément. Vous pourriez vous faire dire que votre langage est incohérent. Pourquoi en effet ne pas s'exprimer de la même manière pour parler de l'humanité et de ses constituants? C'est une question de cet ordre qu'un mathématicien d'Oxford, Roger Penrose, pose aux physiciens. Une question qui crée des remous et pourrait bien aider les chercheurs à résoudre plusieurs des problèmes auxquels ils font face dans leurs tentatives d'établir une unification des différentes forces de la nature, suivant ainsi le sentier ouvert par Einstein il y a 75 ans, avec sa théorie de la relativité restreinte. En effet, au niveau microscopique, les lois physiques sont exprimées à l'aide de nombres complexes (un nombre complexe est composé d'une partie réelle et d'une partie imaginaire, qui est la racine carrée d'un nombre négatif), alors qu'au niveau macroscopique, de notre monde

aux galaxies, on se sert des nombres réels (l'ensemble R). Si nous nous servons des nombres complexes pour exprimer les lois au niveau microscopique, qui représente, de fait, les constituants du monde macroscopique, pourquoi ne pas se servir des mêmes nombres pour exprimer les lois de ce dernier?

Cette modification mathématique, apparemment simple, transforme toutefois de façon considérable l'image du monde. La relativité d'Einstein s'en trouve à la base modifiée, Penrose s'attaquant aux concepts d'espace-temps. Selon la théorie d'Einstein le monde est quadridimensionnel: le temps

n'est plus une valeur absolue indépendante des trois dimensions physiques connues, il constitue plutôt une autre dimension variable au même titre que les trois autres. De plus, l'espace qui existe entre deux objets ou points matériels est un continuum. Cela signifie par exemple que l'espace correspondant à trois millimètres contient une infinité de points, tout comme celui qui sépare trois années-lumière. Autrement dit ces deux espaces sont, ou devraient être, équivalents.

Cette définition ne satisfait pas Penrose qui résout ce paradoxe en introduisant ce qu'il appelle des «twisters». Ceux-ci sont des abstractions mathématiques qui fabriquent l'espace-temps. Ainsi, un espace de trois millimètres contient un nombre fini de *twisters*,

nombre différent de celui contenu entre trois années-lumière. Comme on peut s'y attendre, étant donné qu'il s'agit des constituants fondamentaux de la matière, les *twisters* sont exprimés en nombres complexes, ce qui implique que l'espace-temps, traditionnellement décrit à l'aide de quatre nombres, est alors exprimé à l'aide de huit nombres!

Mais Penrose ne s'en tient pas là. Ces mêmes *twisters* sont également les constituants fondamentaux des particules élémentaires (électrons, protons, ...). Ainsi, ce qu'on appelle l'espace et ce qu'on appelle matière ne sont plus que des manifestations de constituants plus fondamentaux ayant des valeurs différentes (par exemple, plus un *twister* est énergétique, plus il est compact).

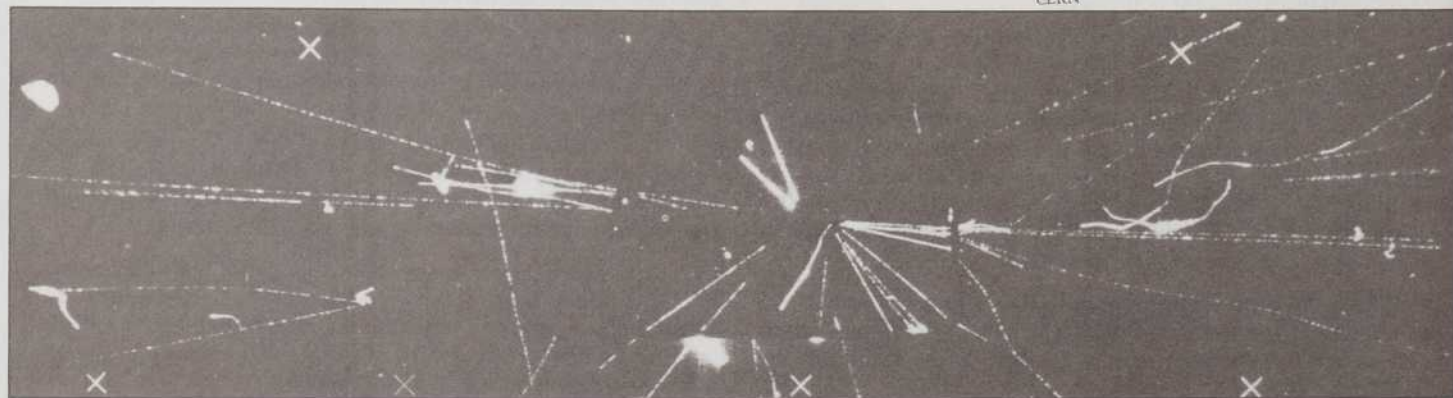
Ce mathématicien, qui fait beaucoup parler de lui, et ce autant dans le domaine des mathématiques que dans celui de la physique, puisqu'il a travaillé également sur les trous noirs, a l'intention de réussir ainsi la grande unification à laquelle Einstein a consacré près de 30 années de sa vie, sans toutefois y parvenir. Sa théorie, qui au départ était considérée comme fantaisiste, attire maintenant l'attention de plusieurs chercheurs de différents pays. Une session complète lui sera d'ailleurs consacrée au prochain congrès annuel de relativité générale. D'ici là, si vous entendez parler de *twisters*, ne croyez pas qu'il s'agit d'une nouvelle vague de musique «rétro» nous venant d'Angleterre...

Comment trouver un langage mathématique qui décrive à la fois des systèmes comme cet amas globulaire regroupant des milliers d'étoiles et le monde des particules, représenté ici par la collision de ces deux protons?



CERN

Jean-Pierre Marquis





Illustré par plus de cent figures, plans et graphiques, ce livre intéressera tous ceux qui sont à la recherche de voies nouvelles en matière d'écologie et ceux qui souhaitent construire ou faire construire leur maison avec les « énergies douces ».

Ce livre remet radicalement en question nos habitudes de consommateur; il nous apporte des solutions différentes mais toujours pratiques, pour vivre sans recourir aux énergies traditionnelles et, par là même, sans nuire à l'environnement.

Éditions du Moniteur,
252 pages, 1979 28,80 \$



Si une cheminée est toujours plaisante, elle n'est pas simple à réussir. Il faut tenir compte d'un certain nombre d'exigences techniques et savoir respecter quelques règles essentielles. Traitant des différents détails de la construction et du fonctionnement, ce guide vous aidera à mieux connaître ces règles et à mieux les appliquer. Où placer la cheminée? Comment obtenir un bon tirage? Comment accroître le rendement en chaleur?

Éditions du Moniteur,
152 pages, 1980 28,80 \$



La maison solaire, si elle veut dépasser l'âge des prototypes, doit répondre aujourd'hui à certaines questions élémentaires.

L'auteur présente ici une trentaine de réalisations représentatives par leur qualité architecturale et les techniques utilisées. Il a longuement enquêté sur le terrain, étudié le site, l'architecture, la construction, les éléments de surface, les principes de techniques, les systèmes de chauffage et, bien sûr, le coût de chacune de ces maisons.

Éditions du Moniteur,
208 pages, 1980 57,60 \$



Cet ouvrage est destiné à mettre à la portée de l'amateur l'utilisation de l'énergie solaire dans le chauffage de l'eau chaude sanitaire. Il concourt à la diffusion des techniques élémentaires adaptables à la distillation, le chauffage, la cuisson des aliments, la ventilation, la réfrigération et l'énergie mécanique.

L'utilisation de l'énergie solaire représente une solution indispensable devant l'augmentation du prix de l'énergie.

Eyrolles,
1981, 128 pages 10,20 \$

EN VENTE DANS LES LIBRAIRIES SPÉCIALISÉES OU CHEZ LE DISTRIBUTEUR

Bon de commande à découper et à retourner à

somabec
Ltée

2475, Sylva Clapin
Case Postale 295
St-Hyacinthe, Qué. Tél.: 774-8118
J2S 5T5 Mtl.: 467-8565

- Veuillez me faire parvenir les ouvrages suivants
- Le rayonnement solaire 43,50 \$
 - Énergie éolienne 42,00 \$
 - La forêt 22,75 \$
 - Des serres pour habiter 29,40 \$

NOM _____
ADRESSE _____
code postal _____

ci-joint mon règlement par chèque par mandat



Consacré à l'apparition d'une classe de machines entièrement nouvelle: les robots, capables de simuler les fonctions motrices de l'homme.

LA SCIENCE SOVIÉTIQUE

AU

SALON INTERNATIONAL DU LIVRE DE QUÉBEC
LES STANDS 404, 405, 406

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

LIBRAIRIE NOUVELLES FRONTIÈRES
185, rue Ontario est
Montréal, Québec H2X 1H5 Tél.: (514) 844-3636



Ce livre comprend, outre ses fondements, de multiples applications de la mécanique quantique dans une plus large mesure que dans les cours généraux.

Sciences + Techniques:

- LANDAU et LIFCHITZ: Mécanique quantique 13,50 \$
- KARAPÉTIANTZ, M.: Constitution de la matière 8,95 \$
- KALACHNIKOV, S.: Électricité 11,95 \$

Science pour tous:

- ARTOBOLVSKI, I.: Les robots 4,50 \$
- ROMANTSEV, E.: Miracles logiques en biologie 3,50 \$
- KITAIGOKOPSKI, A.: L'ordre et le désordre dans le monde des atomes 5,50 \$

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

NOM ADRESSE

VILLE CODE POSTAL

Veuillez m'expédier la liste complète des livres scientifiques en stock



LE PETIT GUIDE

Voici une véritable encyclopédie des sciences naturelles en format de poche. Chaque volume, tout en couleurs, contient en moyenne 350 illustrations et se termine par un index.

Animaux du zoo	3,95 \$	Écologie	3,95 \$
Arbres	3,95 \$	Étoiles	3,95 \$
Botanique	3,95 \$	Géologie	3,95 \$
Cactée et plantes d'appartements	3,95 \$	Insectes	3,95 \$
Chats et félins	3,95 \$	Météorologie	3,95 \$
Corps humain	3,95 \$	Roches et minéraux	3,95 \$

BON DE COMMANDE

ÉDITIONS DES DEUX COQS D'OR
306 EST. ST-ZOTIQUE, MONTRÉAL, QUÉ., H2S 1L6
NOM _____
ADRESSE _____

Ci-inclus mon chèque ou mandat de poste. Les chèques ou mandats de poste doivent être faits à l'ordre de:
J. SAINT-LOUP INC.

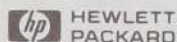
HP-85 L'ORDINATEUR INDIVIDUEL POUR PROFESSIONNELS

Le système conçu pour résoudre vos problèmes de traitement scientifique!



Les "Pacs"
de progiciel HP-85

- Apprentissage au BASIC
- Statistiques générales
- Gestion financière
- Programmation linéaire
- Analyse de régression
- Traitement de textes
- Statistiques de base et manipulation de données
- Mathématiques
- Analyse de circuit
- Jeux
- Analyse de formes d'onde



ordinateurs IRISCO
1990, Boul. Charest O., Suite 118,
Ste-Foy, P.Q., G1N 4K8 (418) 683-2468

OPTIQUE

LES MONSTRES DÉMASQUÉS

Toute région du monde qui se respecte a son monstre. On sait que l'Écosse a Nelli, les Himalayas le Yeti, l'ouest de l'Amérique le Sasquatch et le Québec Ponik, pour n'en mentionner que quelques-uns. Ce phénomène a beau être millénaire, comme le prouvent les traditions des quatre coins du monde, les scientifiques sont sceptiques, et en général ces phénomènes ne sont pour eux que superstitions, inventions et légendes. D'autres, par contre, y croient dur comme fer. Qui donc a raison?

Eh bien! si l'on en croit les dernières théories à cet égard, les deux opinions sont à la fois vraies et fausses! En effet, deux chercheurs canadiens, W.H. Lehn et I. Schroeder de Winnipeg, ont récemment proposé une explication naturelle au phénomène des monstres marins, plus particulièrement du monstre humanoïde (le *merman*); ils ont énoncé leur théorie dans la revue *Nature*. Bien qu'il ait perdu aujourd'hui un peu de sa gloire, le spectre de cette bête hantait déjà les Vikings au 12^e et au 13^e siècle, et son nom était prononcé avec crainte jusqu'au 19^e siècle, époque à laquelle on l'identifia avec un mammifère marin jusque-là inconnu, le lamantin. Mais cette explication, rassurante pour les navigateurs du temps, n'est toutefois pas satisfaisante, puisque le lamantin ne correspond pas du tout avec la description précise

que les Scandinaves avaient faite du monstre. En réalité, il aurait toutes les caractéristiques apparentes d'un mammifère, mais n'en serait pas un!

L'explication à ce qui semble être une incohérence est simple. Le monstre ne serait pas une nouvelle espèce biologique, mais un phénomène physique, plus précisément une illusion d'optique. Celle-ci serait due au fait que, dans certaines conditions particulières, tout objet dépassant d'un mètre ou plus la surface de la mer, que ce soit un rocher ou un mammifère, se trouve complètement déformé et apparaît comme un immense animal s'élevant droit hors de la mer.

La nouvelle théorie élucide également la superstition selon laquelle les apparitions de ce monstre annonceraient une tempête. La déformation en question a lieu lorsqu'une masse d'air chaud se déplace lentement sur une surface d'air froid. Ce sont les conditions du «calme avant la tempête». Et c'est la turbulence atmosphérique créée par la rencontre des fronts d'air qui est responsable de la réfraction optique qui altère l'image de l'objet. Or, nous retrouvons exactement ces conditions dans les mers du Nord, près du Groenland et de l'Islande, là où les Vikings naviguaient et où effectivement ils «voyaient» le monstre.

Au fil des siècles, les monstres sont devenus cependant avarés d'apparitions publiques,



du moins sous la forme rapportée par les Scandinaves. Ceci s'explique facilement: pour pouvoir observer la déformation, il faut être au niveau où la rencontre du front chaud et du front froid est la plus violente. Les *drakkars* des Vikings possédaient un pont bas, proche du niveau de la mer, à une hauteur idéale pour l'observation du phénomène de réfraction. Les navires européens qui firent leur apparition plus tard possédaient un pont beaucoup plus élevé, diminuant considérablement les chances d'observer le phénomène. Pourtant, les descriptions du monstre abondent dans les récits de voyages des

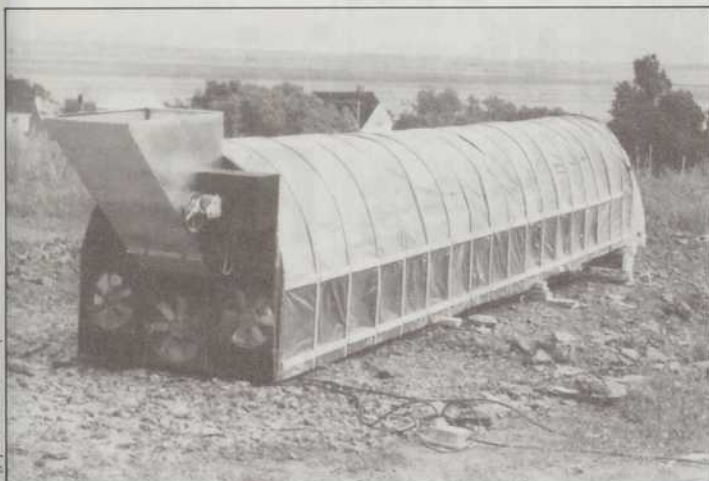
Européens; mais ces descriptions sont le plus souvent contradictoires, et la bête finit par ne plus être reconnaissable. Il semble ici que la légende l'ait emporté sur les faits...

Plusieurs chercheurs appliquent désormais cette explication à tous les monstres, qu'ils «sortent» d'un lac ou de l'une des sept mers. Notre monstre national, Ponik, qui hanterait toujours les eaux du lac Pohé-négamook, aurait donc tout avantage à manifester carrément sa présence, une fois pour toute, avant d'être réduit, lui aussi, à une banale affaire d'illusion d'optique...

Jean-Pierre Marquis

TECHNOLOGIE

TUNNEL SOLAIRE POUR LA TOURBE



La tourbe retient bien l'eau, c'est un fait connu. Beaucoup d'ingéniosité, et d'énergie surtout, sont nécessaires pour l'assécher. C'est pourquoi le séchage est l'étape la plus importante de sa préparation industrielle pour la mise en marché. Un groupe de La Pocatière est actuellement sur une bonne piste pour résoudre ce problème: un séchoir solaire.

Issu du département de technologie du cégep local, le projet deviendra réalité cet été grâce à l'appui d'organismes régionaux de développement et d'une firme locale de fabrication d'instruments techniques. Près de 130 000 dollars ont été injectés, par le biais de subventions fédérales, dans la conception et la réalisation d'une

première installation destinée au traitement industriel de la tourbe horticole.

Le principe de fonctionnement du séchoir est simple: il consiste en une serre-tunnel que traverse un convoyeur en treillis métallique, sur lequel on fait circuler le matériau humide. À la sortie du «tunnel-solaire», l'humidité de la tourbe a diminué d'environ 25 pour cent. Le fait que la chaleur de séchage soit relativement basse évite, par ailleurs, la destruction des propriétés biologiques du matériau. Une circulation forcée d'air permet d'évacuer hors du séchoir la vapeur d'eau se dégageant de la masse humide.

Ce type d'installation vise l'économie d'énergie, en tirant

parti des rayons gratuits du soleil. Avant la construction «grandeur nature», ses performances ont été évaluées, au cours de l'année dernière, sur un prototype expérimental monté sur les terrains du cégep de La Pocatière. Le ministère de l'Agriculture s'intéresse de près au développement de ce système, qui pourrait être très utile pour le séchage des ma-

tières fibreuses et des granulés. Le tunnel solaire de La Pocatière représente ainsi une solution possible, économique par surcroît, à l'épineux problème du séchage des fourrages et des grains, opération chaque année plus coûteuse pour les producteurs agricoles, à cause de l'augmentation rapide des prix du pétrole et de l'électricité.

André Delisle

AGRICULTURE

PITIÉ POUR NOS SOLS

Le blé de l'Ouest, les pommes de terre des Maritimes, les légumes de l'Ontario, les fraises de l'île d'Orléans sont les valeurs sûres de notre univers alimentaire. On imagine mal l'épuisement de ces «ressources naturelles». Et pourtant...

Pourtant, «les déserts se sont formés parce que les sols n'ont pas été travaillés de façon intelligente», rappelle Ephrem Mélançon, agronome responsable du Bureau des renseignements agricoles de Montmorency. Certes, M. Mélançon n'en est pas à prédire un quelconque Sahara à nos portes. Mais la monoculture intensive n'a jamais enrichi un sol. Un groupe d'étudiants en agronomie, employés par le ministère de l'Agriculture a travaillé l'été dernier avec M. Mélançon sur les baisses importantes de rendements enregistrées, ces

dernières années à l'île d'Orléans. Le diagnostic est simple: la monoculture continue de la fraise et de la pomme de terre épuise les sols. Les taux de matière organique atteignent un seuil critique.

La matière organique, c'est la vie. Ou plutôt la condition de toute vie végétale. Elle se forme à partir des résidus de la matière vivante, végétale ou animale, décomposée. C'est elle qui fixe, dans le sol, les éléments chimiques nutritifs nécessaires à tout végétal (azote, calcium, phosphore, etc.). Sans elle, les engrais déversés sont emportés à la première pluie, pour se retrouver dans le fleuve. C'est en partie, ce qui se passe pour les agriculteurs de l'île d'Orléans, qui ne sont d'ailleurs pas les seuls à connaître de telles difficultés. La plaine de Montréal, autrement



La monoculture continue, comme celle de la fraise à l'île d'Orléans, finit par épuiser la terre. Petit à petit, la matière organique disparaît, et les rendements diminuent.

dit les meilleurs sols de la province, n'est pas non plus à l'abri d'une telle dévitalisation due, dans ce cas, à la monoculture du maïs.

Une étude sur les sols du Québec, présentée par les agronomes Yvon Martel et A. Mackenzie à la 25^e rencontre de la Société canadienne de pédologie (1979, Frédéricton), conclut que des pertes de l'ordre de 33 pour cent en matière organique ont été enregistrées entre les sols forestiers non défrichés et les sols cultivés (fourrage) des fermes laitières. Ce déficit grimpe à 60 pour cent pour les sols soumis à une monoculture continue.

Comment cela se passe-t-il concrètement sur le terrain? Daniel Blais, agriculteur à Saint-Laurent, île d'Orléans, explique qu'il n'est plus possible de faire plus de trois années consécutives de la pomme de terre: «Les rendements baissent, la maladie attaque les plants. Il m'est même arrivé de ne pas récolter certains champs.» Quant aux fraises, dès la troisième année, elles diminuent en taille et en quantité. Ce genre de problème ne se posait pas il y a vingt ans.

M. Blais se rappelle: «Les ancêtres faisaient de petites parcelles avec du blé, des pommes de terre, des fruits (vergers), du fourrage pour les animaux.» Aujourd'hui, non seulement les grandes surfaces favorisent l'érosion, mais il n'y a plus de fumier disponible pour enrichir la terre, puisqu'on a sacrifié les animaux à la spécialisation. Quant aux fermes laitières, elles préfèrent garder leur fumier pour leurs propres cultures fourragères.

Maurice Vaillancourt, agriculteur à Saint-Laurent évoque une solution: «Le purin de porc; on ne sait qu'en faire, c'est un des pires polluants qui soit, notamment pour les eaux. Il suffirait de faire un compost avec du bran de scie. En théorie, c'est très bon, encore que ça demande un gros travail de manipulation. Mais qui va financer le transport jusqu'ici?»

En attendant d'hypothétiques subventions, les agronomes s'efforcent d'encourager les agriculteurs à revenir à une

rotation des cultures. C'est ainsi qu'ils conseillent de faire des «cultures d'enfouissement» une année sur trois. L'idée est de rendre à la terre la matière organique qu'on lui a prise en retournant — labourer pour enfouir — des céréales (avoine, sarrasin, millet japonais) que l'on ne récoltera donc pas. Car, précise M. Vaillancourt: «Quand on récolte, il n'y a pas grand-chose qui retourne à la terre.» En fait, dans le cas de la pomme de terre par exemple, ce «pas grand-chose» se réduit à rien, puisqu'on détruit les fanes avec un herbicide, à la fin de l'été, afin de hâter la maturation du tubercule et de faciliter ainsi


sa manipulation et sa conservation.

«Mais pour la plupart des agriculteurs, ne pas récolter, c'est une année perdue», rappelle Jean Coulombe, agronome et cultivateur spécialisé dans le légume vert, à Saint-Laurent. «Pourtant à long terme, on est gagnant puisque les rendements sont toujours au maximum.» D'autant qu'avec la rotation, ces cultures d'enfouissement ne concernent qu'une fraction de la surface totale cultivée.

Endettés, beaucoup d'agriculteurs préfèrent rentabiliser leur terre et leur matériel au maximum. «Le changement de mentalité va venir graduellement, pense M. Vaillancourt.

Mais de toute manière, ils sont le dos au mur, ils n'ont plus bien le choix.» Les producteurs de blé de l'Ouest l'ont bien compris. Deux tiers des surfaces cultivées (22 millions d'hectares) le sont à grand renfort d'engrais, avec des variétés résistantes à la maladie. Le tiers restant (10,5 millions d'hectares) est en jachère pour reconstituer la matière organique. Depuis 1930, si l'on excepte les années de sécheresse, les rendements n'ont plus baissé dans les Prairies; ils sont même en hausse depuis la fin des années 50.

Bernard Gianetto



À la librairie des P.U.L.

**PLUS DE 20 000 TITRES
DE TOUTES
LES DISCIPLINES**

**DES MILLIERS
DE DISQUES
DE MUSIQUE
CLASSIQUE
ET POPULAIRE**

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

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

Samedi
9h à 17h

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

Téléphone:
656-2320

SANTÉ

LE MONDE VA MAL



Pourquoi la craie crisse-t-elle sur le tableau? Pourquoi ne voyons-nous qu'un seul hémisphère de la lune?

Pourquoi les explosions atomiques forment-elles des champignons? Pourquoi l'eau chaude gèle-t-elle plus vite que l'eau froide?

Pourquoi la résistance de l'air accélère-t-elle les satellites artificiels?

Pourquoi votre chant est-il plus beau lorsque vous êtes sous la douche?

Pourquoi une balle reste-t-elle en équilibre sur un jet d'eau?

Les causes des phénomènes physiques, des plus banals aux plus extraordinaires, des plus rares aux plus courants, nous sont souvent mystérieuses.

Pourtant, presque toujours, ces phénomènes sont régis par des lois que nous connaissons et l'explication en est simple. Parfois, néanmoins, ces causes sont très difficiles à percer et, dans certains cas, encore mal connues.

Le carnaval de la physique est une grande fête de la physique au cours de laquelle, un à un, tombent les masques que constituent les 610 problèmes proposés, découvrant la nature et les causes des phénomènes évoqués.

258 pages, 18 x 25
19,95 \$

En vente
chez votre LIBRAIRE



UNICEF - Organisation mondiale de la Santé

L'objectif de l'Organisation mondiale de la santé — « la santé pour tous en l'an 2000 » — tient peut-être plus du rêve que du réalisme. C'est malheureusement l'impression que l'on peut retirer à la lecture du *Sixième rapport sur la situation sanitaire dans le monde*, récemment publié par cet organisme international. Faisant par exemple montre d'un « optimisme prudent » quant aux possibilités d'augmentation de l'espérance de vie dans les populations des pays pauvres d'ici la fin du siècle, l'OMS précise que cette prévision se réalisera « à condition qu'il y ait des progrès satisfaisants dans tous les domaines sociaux, économiques et politico-institutionnels qui influencent la mortalité ». Tout un programme!

Car à côté de cet « optimisme » sans doute discutable, la réalité présente demeure des plus sombres. Les maladies infectieuses continuent de faire des ravages d'une ampleur qu'on a tendance à oublier quand on vit dans les pays riches. Pourtant, si l'on fait exception de l'éradication de la variole, il y a eu « peu ou pas de progrès » à ce chapitre dans les pays en développement: recrudescence de la malaria, dont le nombre de cas rapportés a plus que doublé et qui tue, rien qu'en Afrique tropicale, au moins un million d'enfants par an; forte prévalence des maladies parasitaires; omniprésence de maladies contre lesquelles, même si des vaccins existent, les

populations ne sont pratiquement pas protégées (la tuberculose, la diphtérie, la coqueluche, le tétanos, la rougeole et la polio tuent tous les ans cinq millions d'enfants en bas âge, et en rendent infirmes cinq autres millions...); persistance de maladies comme la lèpre qui touche, selon les estimations, entre 11 et 20 millions de personnes.

Les carences nutritionnelles demeurent pour leur part un énorme problème de santé publique. Le manque de vitamine A, par exemple, rend aveugles, chaque année, 100 000 enfants dans les pays pauvres. Dans les pays riches, où l'on parle de « malnutrition de l'abondance », l'obésité, le diabète, les maladies cardio-vasculaires et la carie dentaire touchent des proportions importantes de la population.

Fait particulièrement inquiétant: les pays riches se sont mis à « exporter » leurs problèmes de santé vers les pays pauvres. Les grands tueurs des sociétés développées — les maladies cardiaques et le cancer — commencent à toucher de façon significative les sociétés en développement. « Dans plusieurs des pays les moins avancés, note par exemple le rapport de l'OMS, l'épidémie des maladies découlant du tabagisme a déjà atteint une ampleur qui lui permet de rivaliser, en tant que problème de santé publique, avec les maladies infectieuses et la malnutrition. »

Yanick Villedieu



LA FATIGUE DES MATÉRIAUX ET DES STRUCTURES

Tome I

Claude Bathias et Jean-Paul Bailon

Aperçu de la table des matières

1. Mécanismes et mécanique de la fatigue — 2. Estimation des caractéristiques de résistance et d'endurance en fatigue — 3. L'amorçage des fissures de fatigue — 4. La fatigue plastique oligocyclique — 5. Mécanique et mécanismes de la fissuration par fatigue — 6. Les lois de fissuration par fatigue — 7. Le seuil de propagation — 8. Fatigue-corrosion — 9. Effet d'environnement — 10. Cumul du dommage en fatigue — 11. Les essais de fatigue sous sollicitations d'amplitude variable — 12. Croissance des fissures de fatigue sous chargement d'amplitude variable — 13. Prévion de la croissance des fissures de fatigue dans les structures — 14. Fatigue dans un camp de contraintes multiaxiales — 15. Aspects métallurgiques de la fatigue à haute température — 16. Comportement des matériaux en fatigue à haute température — 17. Prévion de l'amorçage en fatigue à chaud.

Tome I
1980. 548 p. (17,5 x 24), 17 tabl., 337 fig., 1 annexe, relié (2-7606-0482-9)

\$44

Tome II à paraître
Distribution en Europe: Maloine, Paris

BON DE COMMANDE

Veillez m'expédier:

LA FATIGUE DES MATÉRIAUX Tome I \$ _____

* Paiement ci-joint (chèque ou mandat) à l'adresse postale
Frais de port en sus: Canada 5% - Pays étrangers 10%

Visa n° _____

Date d'expiration _____

Nom _____

Adresse _____

Code postal _____

Les Presses de l'Université de Montréal
C.P. 6128, succ. « A », Montréal, Qué.,
Canada H3C 3J7
2910, bd Edouard-Montpetit, Montréal,
Qué., Canada H3T 1J7



CES CHERS ANCETRES

par Luc Chartrand

Les croisés des sciences naturelles

Les Cercles des jeunes naturalistes fêtent leur cinquantième cette année. Si vous n'avez pas encore trente ans, il y a de fortes chances pour que ce nom vous soit inconnu. Pourtant, les CJN ont connu à travers leur histoire des moments de gloire peu communs.

C'est à eux que le frère Marie-Victorin dédia sa Flore laurentienne, un hommage pour le moins prestigieux. Ils furent, à l'époque de la crise et de la guerre, un des plus grands symboles de la révolution scientifique qui animait le pays. À leur apogée, plus de 30 000 enfants seront engagés dans ce qui fut le plus grand mouvement de jeunesse scientifique du siècle.

Moins de 20 ans après leurs débuts, ces véritables croisés des sciences naturelles pouvaient compter des cercles dans la majorité des écoles primaires du Québec et dans de nombreuses écoles secondaires. Le développement des CJN fut unique au pays; et même, on aurait du mal à trouver dans le monde quelque chose d'équivalent. Aucune autre société, me faisait un jour remarquer un historien, n'a réussi à mobiliser une si grande partie de sa jeunesse autour de la science. L'exemple inspira même la création de mouvements analogues en Europe.

Les débuts avaient pourtant été modestes. En 1925, un frère de Sainte-Croix, Adrien Rivard, inaugurait une nouvelle façon d'enseigner les sciences naturelles. Abandonnant la triste formule des Connaissances scientifiques usuelles — LE livre scolaire de sciences à l'époque —, il apprenait aux élèves de l'école Beaudet à Ville Saint-Laurent à observer la nature directement sur le terrain. Ses premiers succès l'incitèrent à présenter à la Société canadienne d'histoire naturelle (SCHN) un projet visant à créer un mouvement provincial. Il ne suscita pas d'intérêt et se buta à un refus. Personne ne croyait à la popularité possible d'une telle entreprise.

Toutefois, en 1930, un événement apparemment anodin devait prouver à la Société qu'il avait raison. Un mécène fit un don anonyme de 50 \$ au Devoir pour que le journal

organise un concours chargé d'occuper les jeunes pendant l'été. Louis Dupire, rédacteur en chef, fit part de la chose au frère Marie-Victorin. Comme on s'en doute, le concours en fut un de botanique.

La participation du public fut telle que la SCHN, alors présidée par Marie-Victorin, revint sur sa position et décida de soutenir le projet du frère Adrien. Dès lors, le déblocage fut complet. Le frère Adrien parcourut le Québec pour y «allumer la flamme». Le Devoir offrit ses pages au fondateur qui rédigeait la chronique des CJN. De plus, l'étoile du frère Marie-Victorin était montante et l'appui qu'il donna au mouvement ne fut pas pour lui nuire.

À l'automne de 1931, moins d'un an après la fondation, on comptait déjà 100 cercles. La progression fut fabuleuse. En 1933, on en dénombrait 354 puis, en 1940, après neuf années d'existence, 882! De quoi rendre jaloux les disciples de Lord Baden-Powell! Au sommet de leur activité, en 1954, les CJN regroupaient 1 389 cercles, dont 815 vraiment actifs.

Le mouvement fut un curieux creuset où se brassaient des valeurs à la fois sociales, écologiques, religieuses et scientifiques. Le but premier de l'entreprise était de renouveler la pédagogie des sciences de la nature, jusque-là complètement négligées par le système scolaire. La méthode mise de l'avant avait d'ailleurs quelque chose de vraiment innovateur: «... que l'on ferme pour un mois toutes ces boîtes ennuyeuses



que l'on nomme les classes, disait Marie-Victorin, que l'on donne congé aux professeurs, et que l'on s'inscrive à l'école de la route.» Cette phrase devint le leitmotiv de l'organisation.

Après les cours et pendant les mois d'été, les étudiants accompagnés d'un éducateur bénévole (un religieux dans 90 pour cent des cas), exploraient la nature, préparaient des expositions, disséquaient, montaient des herbiers, etc. Mais à cette époque, ces seuls ingrédients n'auraient pas suffi à rendre un mouvement de jeunesse conforme au moule social québécois. L'étude de la nature, soit, mais pas sans la recherche de Dieu.

Devant le succès inespéré de l'affaire, Marie-Victorin et ses principaux collaborateurs de la SCHN qui luttèrent depuis un bon moment pour l'avancement des sciences, se firent d'ardents promoteurs de la croisade. Le frère des écoles chrétiennes multiplia ses conférences, articles et causeries radiophoniques en faveur de l'entreprise. Si bien qu'on le considéra un peu partout comme le fondateur et l'âme dirigeante des CJN, oubliant parfois le rôle du frère Adrien.

Car même si les CJN étaient sous la tutelle de la SCHN, Marie-Victorin ne s'occupait pas directement de leur organisation. Cependant, et le botaniste et les cercles avaient tout à gagner de cette association. La figure de Marie-Victorin faisait augmenter le nombre de membres de façon phénoménale tandis que le mouvement devenait un atout politique pour l'homme de science.

L'essor des jeunes naturalistes survint au moment où Marie-Victorin luttait afin d'obtenir du gouvernement les fonds nécessaires à l'établissement du jardin botanique. La crise sévissait et les subventions étaient maigres.

Or, les cercles étaient en train de faire la preuve non plus que la science était rentable pour les intérêts supérieurs de la nation — un élément-clé du discours des scientifiques de l'époque — mais qu'elle pouvait aussi mobiliser les gens! Un argument auquel bien peu de politiciens sont insensibles. Duplessis avait pris conscience de l'émergence d'un véritable lobby scientifique québécois. Aussi, se ménagea-t-il les faveurs de la communauté scientifique et surtout des gens de la SCHN lorsqu'il accéda au pouvoir en 1936. C'est lui qui allait permettre la concrétisation du projet de jardin botanique. En un sens, les CJN servirent donc de tremplin à la communauté scientifique lorsqu'elle commença à apparaître dans l'arène politique.

Le mouvement continua de prospérer un certain temps après la mort de Marie-Victorin, en 1944, et le départ du frère Adrien, en 1947. Toutefois, la Révolution Tranquille marqua le début d'un long déclin. «Autrefois, raconte le père Dollar Sénécal, directeur des cercles à ce moment, les religieux animaient les cercles sans compter leur temps. Avec la diminution des vocations, la syndicalisation des enseignants et la construction des polyvalentes, on s'est retrouvé devant une pénurie de bénévoles capables de s'occuper d'activités parascolaires. On dira ce qu'on voudra des religieux enseignants mais au moins, ils étaient disponibles!»

Les CJN s'étaient développés surtout à partir du système scolaire. Lorsque ce système se trouva bouleversé, ils en subirent forcément les conséquences. Mais outre la «pénurie de bonne volonté» qui se manifesta alors, un autre facteur allait précipiter le déclin: la contestation étudiante. Lorsqu'au milieu des années 60 certains jeunes des cercles d'écoles secondaires réclamèrent plus de pouvoir au sein du mouvement et une certaine déconfectionnalisation des activités, ils se heurtèrent à la résistance de la direction. «Les citations religieuses, notaient les étudiants dans un document, bonnes en soi, conduisent au ridicule lorsqu'elles se placent au niveau de la science.» Un article du Quartier Latin s'en prit à cette «façon puérile d'enseigner les sciences naturelles» et critiqua le «mélange de science et de religiosité» dans lequel baignait la pédagogie des cercles.

Les contestataires et la direction du mouvement ne parvinrent pas à en arriver à un consensus; entre 1960 et 1972, le nombre des cercles passa de 600 à 150. Plus tard, il sera réduit à 75. Les mêmes ingrédients qui firent le succès des cercles de 1931 à 1960, assurèrent la démobilisation de la jeunesse des années 60.

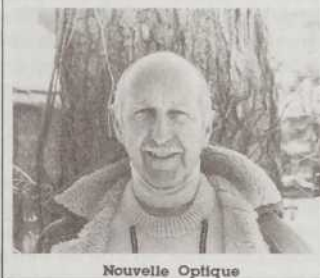
Aujourd'hui, les CJN ont repris du poil de la bête. Les activités religieuses sont devenues plus discrètes. Le mouvement écologique aidant, les sciences naturelles sont revenues à l'ordre du jour de la société. Nous ne sommes plus à l'ère des croisades, le mouvement semble l'avoir compris et pourrait bien redevenir, d'une nouvelle façon, un élément dynamique de l'éducation scientifique au Québec.

LE LIVRE DU MOIS

Thérèse Dumesnil

PIERRE DANSEREAU

L'écologiste aux pieds nus



Nouvelle Optique

PIERRE DANSEREAU, L'ÉCOLOGISTE AUX PIEDS NUS

Thérèse Dumesnil
Éditions Nouvelle Optique,
Montréal, 1981,
214 pages, 12,50 \$

Humain. Très humain. C'est le ton qu'emprunte Thérèse Dumesnil, journaliste, pour présenter aux Québécois un homme qu'ils connaissent trop peu: l'écologiste Pierre Dansereau. Au gré d'entretiens intimistes, l'auteur nous fait découvrir un personnage aux visages multiples, un des rares

Québécois à avoir son nom dans l'*Encyclopaedia Britannica* à cause de ses contributions originales à la science écologique.

On a la surprise de connaître un Dansereau politicien d'avant la révolution tranquille. Politicien qui, contrairement à plusieurs de ses collègues du temps, mentionnons les Pelletier, Trudeau et Lévesque, a «tourné» scientifique. Le défi était de taille. L'itinéraire de la recherche et de la découverte est plus long et plus difficile quand il s'agit d'influencer la société contemporaine. Pierre Dansereau a réussi cet exploit de façon magistrale; comme écologiste, il marque son époque. Internationalement reconnu, l'éminent écologiste n'a pas reçu au Québec l'accueil et la considération que commandait son apport à l'exploitation du monde moderne par la grille environnementale. L'humaniste un peu conservateur, que nous découvrons à travers ses propos, avait-il quelque difficulté à comprendre et à suivre dans ses détours contestataires, et souvent empiriques, une jeunesse qui cherchait à se dégager de ses chaînes culturelles et politiques?

Par ses questions directes et confrontantes, Thérèse Dumesnil a forcé le pionnier de l'écologie à s'expliquer sur ses absences, sur ses départs du Québec. Elle a ainsi réussi à faire ressortir le tempérament d'anarchiste, «pas du tout révolutionnaire» mais réformiste, de cet homme chez qui, malgré un certain élitisme, transpire une grande douceur et une grande compréhension des êtres humains.

De chapitre en chapitre, l'auteur cherche à amener Dansereau à prendre position sur des questions controversées; l'énergie nucléaire, par exemple, revient sur le tapis à plusieurs reprises. Sur ces points, le lecteur reste sur son appétit: en humaniste se disant d'un «pessimisme réservé», mais aussi en scientifique craignant les affirmations radicales, Pierre Dansereau apporte des réponses conciliantes, très nuancées; des thèmes tels que la diversité, la coexistence pacifique des options et surtout la «compassion» reviennent souvent dans la conversation.

Sur les traces de Pierre Dansereau, avec Thérèse Dumesnil comme guide, nous rencontrons aussi le vulgarisateur, le critique de la science, l'écrivain et même le poète. Créateur d'images évocatrices, Dansereau a donné à l'écologie ses fleurs du langage que sont les «paysages intérieurs» ou l'«austérité joyeuse». Cette couleur est d'ailleurs présente tout au long de ses entretiens amicaux avec la journaliste. *L'écologie aux pieds nus* s'avère ainsi un livre agréable à l'œil, probablement le moyen le plus facile et le plus rapide de connaître et d'aimer les grands traits d'un Pierre Dansereau encore trop inconnu de la plupart de ses concitoyens. Les paroles de Pierre Dansereau, révélées par Thérèse Dumesnil nous aident aussi à explorer en quelques heures les grandes lignes de l'œuvre d'un éminent écologiste.

André Delisle

PARUTIONS RÉCENTES

LE PETIT SAVANT ILLUSTRÉ



Pierre Thuillier
Le Seuil, Paris, 1980
120 pages, \$23.95

Neutre, la science? Désintéressée? Pure? Profondément différente en tout cas de la technique, dont tout le monde admet, Hiroshima oblige, qu'elle a quelquefois les mains sales? Allons donc!

Entreprise profondément sociale, notre science est en fait très pratico-pratique, utilitaire, opératoire. Son propos n'est pas seulement d'expliquer le monde, mais aussi et surtout de le transformer, de le dominer. Et, plus fondamentalement, de transformer et de dominer ce fameux composant du monde qu'est l'homme.

Depuis les bourgeois italiens de la Renaissance jusqu'aux spécialistes de la sociobiologie, la trajectoire reste en effet essentiellement la même, le projet toujours aussi totalitaire: contrôler toujours plus de choses et de gens et, finalement, «instaurer la manipulation biologique, psychologique et sociale de l'homme».

Schématisés à l'extrême, tels sont les propos que nous offre Pierre Thuillier, philosophe et historien des sciences, sous le couvert d'une réédition de quelques-uns des textes — savoureux — qu'il a publiés dans *La Recherche* au cours des dernières années. La longue et dense postface qu'il y a ajoutée, intitulée «Contre le scientisme», pose de façon tout à fait remarquable la question de la science et de sa fonction dans notre société. Une question qu'il est urgent et même vital de mettre sur la place publique. Même si le discours dominant des scientifiques, plus *scientistes* que jamais, lui refuse même toute légitimité.

Yanick Villedieu

ÉCOLOGIE NUMÉRIQUE

1. Le traitement multiple des données écologiques
2. La structure des données écologiques

L. Legendre et P. Legendre, Masson et Les Presses de l'Université du Québec, Paris, 1979, 197 pages, 22 \$, et 254 pages, 25 \$ respectivement

Le titre même de cet ouvrage peut surprendre le grand public intéressé à l'écologie, mais il est significatif de l'évolution de cette science qui tend de plus en plus à dépasser le stade descriptif pour aborder l'analyse fonctionnelle des mécanismes. Pour cela, il est souvent nécessaire de considérer simultanément plusieurs paramètres fournissant de très nombreuses données dont l'analyse, en vue de l'interprétation et de la compréhension, nécessite un traitement plus sophistiqué que la simple analyse comparative à l'aide de tests statistiques classiques: c'est le traitement numérique des données, d'où le titre de l'ouvrage. Bien que ces techniques s'appuient en partie sur les statistiques, elles en sont différentes puisque leur but n'est pas de vérifier le degré de probabilité de signification de résultats numériques, mais de dégager des relations informatives d'un ensemble de résultats.

Ce livre s'adresse aux écologistes, chercheurs, praticiens, étudiants de deuxième et troisième cycle, mais pourrait être aussi utilisé par tous ceux qui sont confrontés au traitement d'un ensemble complexe de données.

L'ouvrage est très bien rédigé et les différentes parties sont claires, bien ordonnées et accompagnées d'exemples précis tirés de la littérature écologique. Cette qualité d'exposition fait de ce livre un outil précieux pour tout écologiste même si celui-ci n'est pas spécialement versé dans les mathématiques.

Le premier volume traite des données bi et multidimensionnelles et de la mesure de l'information dans les écosystèmes. Le deuxième volume est axé sur l'étude de la structure de données écologiques, leur traitement et leur interprétation ainsi que sur l'analyse de série de données.

On doit se réjouir que cet ouvrage de haut niveau scientifique soit l'œuvre de deux Québécois et publié en français avant la version anglaise en cours de préparation. Dans cet esprit, il fut remarquer l'effort des auteurs pour normaliser le

vocabulaire français qui, dans ce domaine aussi, a tendance à s'angliciser.

Un seul reproche qui ne s'adresse pas aux auteurs, le prix élevé et la présentation médiocre et fragile pour un ouvrage de référence qui est appelé à être souvent consulté.

G. Moreau et D. Planas

SEXOLOGIE CONTEMPORAINE

Claude Crépault, Joseph Josy Lévy et Henry Gratton
Les Presses de l'Université du Québec, Québec, 1981
422 pages, 21,95 \$

De nos jours, la constitution d'une discipline scientifique n'est pas une mince tâche. Elle s'avère encore plus difficile si l'objet étudié se situe à la jonction d'une série d'autres disciplines déjà solidement implantées. La sexologie est justement un «savoir» qui tout en dépendant continuellement de la biologie, de la médecine, de la psychanalyse et de la sociologie, tente avec un succès relatif de s'imposer comme science. On peut même faire l'hypothèse qu'en matière de sexualité, les propositions morales et religieuses jouent énormément du poids pour demeurer à la mode.

Le livre *Sexologie contemporaine*, publié sur l'initiative du département de sexologie de l'UQAM, réunit les textes de 14 hommes (la plupart des États-Unis) et d'une femme (la très connue Virginia Johnson), qui viennent rendre compte des recherches les plus récentes en la matière. Il ne s'agit pas d'un collectif, mais de ce qu'on nomme aux États-Unis un *reader*, c'est-à-dire un livre qui rassemble les textes de pointe dans une discipline particulière.

Sexologie contemporaine est un livre de «mesure» et d'«exactitude», on n'y cherche pas à entretenir des débats idéologiques majeurs (c'est pourquoi il se contente de signaler rapidement, par des notes en bas de page, les débats féministes ou les recherches toutes neuves sur la condition masculine). On préfère présupposer qu'il est possible de parler de sexualité sur le même ton qu'un directeur de laboratoire. Le texte sur les passions amoureuses aurait pu être traité plus légèrement, mais la conclusion des deux auteurs (page 417) est claire: «Même si cela risque de l'assécher ou de lui faire perdre de son attrait, il serait souhaitable que la passion amoureuse soit traitée scientifiquement comme les autres phénomènes humains.» Un tel objectif peut surprendre, au moment où des chercheurs des sciences dites «exactes» com-

mencent à sortir du labyrinthe de la «volonté de savoir». Tant pis, il s'agit d'un choix inévitable pour qu'une discipline obtienne ses lettres de noblesse tant à l'université que sur le plan social.

Marc Chabot

Derniers Livres Reçus

La matière aujourd'hui
Interviews réalisées par
Émile Noël

Seuil, Collection Points
Sciences, Paris, 1980,
249 pages, 6,95 \$

Objectif Demain
Laurent Broomhead et
Pierre Kohler

Presses de la Renaissance,
Paris, 1980,
209 pages, 14,95 \$

L'observation des oiseaux
Guy Huot

Marcel Broquet,
Montréal, 1980,
183 pages, 16,50 \$

Le parler populaire du Québec et de ses régions voisines

Gaston Dulong et
Gaston Bergeron
Éditeur officiel du Québec,
Québec, 1980
série de 10 volumes,
coût total 90 \$

Le petit manuel du bois
Richard Laberge

L'Aurore/Univers, collection
«Connaissances des pays
québécois»/Patrimoine,
Montréal, 1980,
104 pages, 6,95 \$

Les sons et la parole
Alain Marchal

Guérin, collection
«Langue et société»,
Montréal, 1980,
182 pages, 6,95 \$

L'atmosphère et ses phénomènes

Anny-Chantal Levasseur-Regourd

De Vecchi, collection Forces
du Monde, Paris, 1980
174 pages, 29,95 \$

4 milliards d'années d'Histoire de la Terre

Charles Frankel
De Vecchi, collection Force
du Monde, Paris, 1980
176 pages, 29,95 \$

Le grand affrontement Marx et Darwin

Yves Christen
Albin Michel, collection
Sciences d'aujourd'hui
Paris, 1981, 268 pages
22,50 \$

en Vrac



ALLERGIE FÉROCE

«Certains comportements agressifs pourraient s'expliquer par une réaction allergique à certains aliments ou même à l'air qu'une personne respire», avance un professeur de l'université Carnegie-Mellon. Le Dr Kenneth Moyer, professeur de psychologie spécialisé dans la physiologie de l'agression, croit que certains individus connaissent des changements de comportement quand ils sont mis en présence d'allergènes, qui peuvent être aussi bien du sucre, du chocolat ou d'autres sucreries que du lait, des colorants, des céréales, des oignons ou un air pollué. Le Dr Moyer rappelle le cas d'une mère prise à partie par son enfant chaque fois que celui-ci mangeait des bananes. On découvrit que l'enfant était allergique à tous les types de sucres, sauf le sucre d'érable. Le Dr Moyer admet toutefois qu'il n'a pas de preuve scientifique de ce qu'il affirme.

LE PLEUOTE DANS SON JARDIN

La mycologie, pour qui commence à s'y intéresser, peut devenir une véritable passion. Et le Québec fournit une variété assez grande de champignons pour entretenir cette passion. On commence même

à pouvoir cultiver un de nos champignons que l'on trouvait jusqu'à présent à l'état sauvage, le pleurote. Le professeur Gyorgy M. Olah, de l'université Laval, a déjà mis au point la méthode pour le cultiver aussi bien dans son jardin que dans le sous-bois d'une érablière, et maintenant qui veut s'essayer peut se procurer la semence ou blanc de pleurote chez les pépiniéristes affiliés à Botanix. Bonne récolte!

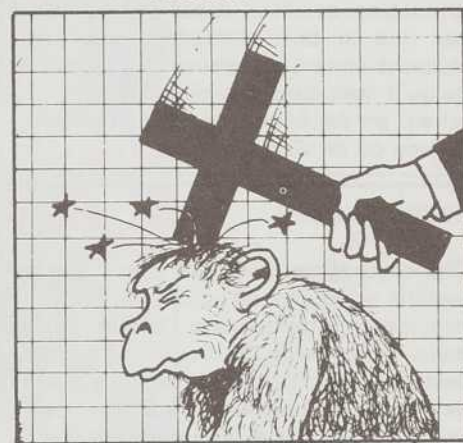
LA KRAZY GLUE À L'ŒIL

Un produit toxique qui permet de sauver la vue. C'est le centre de la controverse qui se livre actuellement autour d'une forme de *Krazy Glue*, l'*Histocryl Blue*, que des ophtalmologistes d'Ottawa ont utilisée à plusieurs reprises au cours des cinq dernières années pour soigner des lésions de la cornée. Le ministère de la Santé et du Bien-être social du Canada se montre réticent à cause de la toxicité du produit, mais les spécialistes se défendent en disant que celui-ci n'est employé que de façon temporaire. Ils se servent d'une quantité minime de colle pour boucher les perforations de la cornée endommagée, ce qui permet à l'œil de retrouver son volume et sa fermeté. Alors seulement, ils peuvent opérer et effectuer les transplantations nécessaires, en ôtant les tissus obturés par la colle.

AMOUR, MEXIQUE ET QUÉBEC SCIENCE

Devinez qui a été invité à prononcer le discours inaugural du nouveau séminaire sur l'information scientifique organisé en mars dernier par le Conseil national des sciences et de la technologie du MEXIQUE? Nul autre qu'un humble représentant de *Québec Science*! Mais oui, les Mexicains connaissent l'existence de *Québec Science*. À l'instar du Québec, le Mexique se trouve coincé entre la marée de plus en plus envahissante de l'information scientifique étatsunienne et les besoins d'une culture différente, ce qui explique l'invitation officielle de Mexico à *Québec Science*. C'est le rédacteur en chef, M. Jean-Pierre Rogel, qui s'est fait le porte-parole de l'équipe de *Québec Science* pour raconter aux Mexicains les tenants et les aboutissants de notre magazine.

DARWIN ATTAQUÉ



Et ça continue! On aurait pu penser qu'avec le temps, la querelle sur les origines de l'homme avait fini par s'éteindre. Il n'en est rien. Les défenseurs de la version biblique de la création continuent à vouloir mener la vie dure aux évolutionnistes, partisans de la théorie darwinienne, et on se serait cru reporté plusieurs décennies en arrière à l'ouverture du procès qui s'est déroulé récemment en Californie. M. Seagraves, directeur du Centre de recherches scientifiques sur la Création et porte-parole de la secte de Fondamentalistes, poursuit en effet l'État californien, qu'il accuse de ne pas respecter la liberté de culte en présentant uniquement l'explication darwinienne de l'apparition de la vie dans ses écoles et en délaissant totalement la version biblique. L'enjeu du litige: prouver que la Genèse a des bases scientifiques et que le Darwinisme n'est rien qu'une théorie parmi tant d'autres!

HISTOIRE D'OS

Les Nubiens auraient-ils découvert les antibiotiques avant nous? Il semblerait que oui. Des chercheurs de l'University of Massachusetts rapportent en effet dans la revue *Science* comment ils ont remarqué des traces de tétracycline sur des os vieux de 1 400 ans, provenant de fermiers nubiens de la vallée du Nil. Il n'y avait pas de doute; il s'agissait bien de marques laissées par cet antibiotique couramment prescrit par nos médecins et «découvert» dans les années cinquante. Comment cela se pouvait-il? La tétracycline est obtenue à partir d'une bactérie appelée *Streptomyces*. Or, il se trouve que les



Nubiens emmagasinaient leur grain dans des huttes de pisé, dans des conditions très favorables au développement de cette bactérie. Les céréales constituant le gros de leur alimentation, ils absorbaient donc, sans le savoir, des quantités importantes de tétracycline. Pour leur grand bien, semble-t-il, car on a pu avancer que le taux d'infection chez les Nubiens étaient de beaucoup inférieur à ce qu'il était dans des civilisations similaires, en Amérique du Nord précolombienne ou en Grèce.

BÉBÉS ABUSÉS

Une compagnie de jouets a mis sur le marché un animal de peluche qui reproduit les sons émis dans l'utérus de la mère. En principe, l'enregistrement est destiné à aider les nouveau-nés à s'adapter au monde extérieur. Il y a cependant un hic! Si les fœtus humains sont capables d'entendre six mois après leur conception, les scientifiques ne savent pas ce qu'ils entendent. En effet, la plupart des enregistrements intra-utérins effectués de façon scientifique sont obtenus en introduisant des microphones dans l'utérus, et non dans le sac amniotique où le fœtus poursuit sa gestation. Or, des chercheurs britanniques ont démontré qu'on ne perçoit pas les mêmes sons aux deux endroits. Dans ce cas, l'animal en peluche aide-t-il vraiment le bébé à faire son entrée dans la vie?

AMOUR, ESPAGNOL ET SCIENCE

Et puisque l'amour doit être réciproque pour s'avérer fécond, ceux de nos lecteurs qui sont à même d'apprécier l'information scientifique en langue espagnole peuvent s'abonner aux revues mexicaines suivantes: *Informacion científica y tecnologica*, *Ciencia y desarrollo, comunidad*, *R & D Mexico*. L'adresse de *Ciencia y desarrollo* (la plus importante) est: Consuelo Martinez, Insurgentes Sur 1814, 80. piso, Mexico 20, D.F. Une autre revue est également publiée à l'intention de l'ensemble de l'Amérique latine. Il s'agit de *Interciencia*, revue qui se consacre principalement aux problèmes de développement. L'abonnement coûte 20 \$ (US) et l'adresse est: *Interciencia*, Apartado de Correo 51842, Caracas 1050A, Venezuela.

en JUIN

- 1 Marcel Arteau dénoncera une forme de pollution qui, pour être sournoise, n'en envahit pas moins nos vies d'urbains
- 2 Ginette Beaulieu parlera champignons avec M. René Pomerleau, éminent mycologue, dont le savoir égale la réputation
- 3 Avec Luc Chartrand, nous pénétrerons dans les coulisses d'une forme insidieuse de communication: le subliminal

1809

FAITES-VOUS PLAISIR ABONNEZ-VOUS!

Au Canada:

- Abonnement spécial (2 ans / 24 numéros) : \$ 35.00
 Abonnement régulier (1 an / 12 numéros) : \$ 19.00
 Groupe: (10 et plus — 1 an): \$17.00

À l'étranger:

- Abonnement spécial: (2 ans / 24 numéros): \$45.00
 Abonnement régulier: (1 an / 12 numéros): \$25.00

COUPON D'ABONNEMENT

(à remplir en lettres MAJUSCULES)

- abonnement
 réabonnement

31 nom 60

61 prénom 80

[B]
 7 8

9 numéro rue appartement 28

29 ville province 48

49 pays 68

Chèque ou mandat postal ci-joint

69 code postal 74

* Tarif en vigueur jusqu'au 31 mai 1981

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

UN EXCELLENT INSTRUMENT POUR JOUER AVEC VOS ENFANTS!

LE PETIT DÉBROUILLARD

Des expériences faciles et instructives pour les jeunes et les moins jeunes



LE PETIT DÉBROUILLARD
par le professeur Scientifix
19 x 20,5 cm, 120 p.
ISBN 2-920073-16-8
8,95 \$

Faire une butte d'eau. Dessiner une œuvre d'art avec de la laine d'acier. Fabriquer du blanc avec des couleurs. Tours de magie? Non, tours de science! Car «Le petit débrouillard» est avant tout une façon de jouer avec la science, après en avoir maîtrisé les éléments de base. Dans un premier temps: une explication courte, très claire, de phénomènes scientifiques en apparence complexes ou même inimaginables au jeune esprit curieux de 9 à 15 ans environ. Celui-ci a cependant très vite tous les atouts en main pour vérifier et assimiler concrètement ces phénomènes. Et ce, sans explosion, ni halo de fumée... Le jeune «As du laboratoire» peut puiser à

même les réserves domestiques tout l'équipement nécessaire à ses expériences!

«Le petit débrouillard» réunit 66 des meilleures expériences présentées par l'intrigant «professeur Scientifix» aux lecteurs des journaux hebdomadaires abonnés au service de nouvelles scientifiques «Hebdo-Science». Québec Science Éditeur, la Fédération québécoise du loisir scientifique et l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences ont uni leurs efforts pour publier ces expériences dans un livre splendide et superbement illustré par Jacques Goldstyn.

Achetez-le chez votre LIBRAIRE ou postez ce coupon à: Québec Science Éditeur, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1

BON DE COMMANDE

Veuillez me faire parvenir les volumes suivants:

	Prix	Quantité	Total
<input type="checkbox"/> LE PETIT DÉBROUILLARD, par le prof. Scientifix, 120 p.	8,95 \$	_____	_____
De la Collection FAIRE:			
<input type="checkbox"/> CHERCHONS NOS ANCÊTRES, par Michel Langlois, 168 p.	8,95 \$	_____	_____
<input type="checkbox"/> DEVENEZ ASTRONOME AMATEUR, par Jean Vallières, 244 p.	10,95 \$	_____	_____
		Sous-total	_____
		Frais de port et de manutention	1,75 \$
Ci-joint chèque <input type="checkbox"/> mandat <input type="checkbox"/> au montant de			_____ \$

NOM
 ADRESSE
 TÉLÉPHONE CODE POSTAL

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



Les travailleurs forestiers, d'hier à demain

un aperçu par des chercheurs de Trois-Rivières, Rimouski et Chicoutimi

«Les jeunesses d'à présent ne savent pas ce que c'est que d'avoir de la misère. Quand elles ont passé trois mois dans le bois elles se dépêchent de redescendre, d'acheter des bottines jaunes et des chapeaux durs pour aller voir les filles. Et même dans les chantiers, à cette heure, ils sont nourris comme dans des hôtels! Il y a trente ans...»

Louis Hémon,
Maria Chapdelaine (1913).

TRENTE ANS PLUS TÔT, c'est-à-dire dans la deuxième moitié du siècle dernier, les travailleurs forestiers vivaient dans de petits campements où ils cohabitaient généralement avec les chevaux. «Ces hommes bâchaient six jours par semaine, du lever au coucher du soleil, avec une pause pour le repas du midi composé essentiellement de fèves au lard, de pain et de mélasse, de pommes de terre, rappelle René Hardy, professeur d'histoire à l'Université du Québec à Trois-Rivières et directeur du Groupe de recherche sur la Mauricie. Le dimanche était réservé au lavage des vêtements, à l'affûtage des haches, à la prière et aux loisirs.»

La modeste rémunération de ces travailleurs était grugée par toutes sortes d'exactions, comme des sanc-

tions pécuniaires pour avoir perdu du temps à l'ouvrage. Ceux qui quittaient avant la fin de la saison risquaient de voir leur salaire confisqué, d'être poursuivis devant les tribunaux pour désertion et condamnés à une amende ou à la prison.

Les temps changent

«Les conditions de vie des travailleurs forestiers se sont grandement modifiées, commente Clermont Dugas, professeur de géographie à l'Université du Québec à Rimouski et auteur de nombreux ouvrages sur le développement de la Gaspésie et du Bas St-Laurent. Le transport du bois par camions a favorisé l'ouverture de routes que les hommes empruntent, parfois, matin et soir entre leur domicile et le chantier: le long encasernement forcé, loin des siens, est terminé.» Ne demeurent dans les camps, toute la semaine, que ceux qui le veulent: ils résident alors dans des maisons mobiles ou des bâtiments équipés à la moderne. «Même si leur labeur est toujours très dur, les travailleurs forestiers tendent à avoir de plus en plus le même genre de vie que les autres travailleurs.»



à l'usine; la machine suscite cependant de nouvelles contraintes.»

Ainsi, la débusqueuse (qui sert à transporter les arbres coupés par les abatteurs) a créé des conditions de travail que plusieurs jugent intolérables: l'équipe d'abatteurs est maintenant complètement assujettie à cette machine que son propriétaire, un artisan, doit rentabiliser. «C'est là, dit Jacques Desbiens, un aspect nouveau du travail en forêt, que personne n'a suffisamment étudié...»

Un travail de moins en moins folklorique

Ces considérations rejoignent celles de Jean Désy, directeur du Département des sciences humaines de l'Université du Québec à Chicoutimi et titulaire d'un cours où les étudiants de premier cycle en géographie ont pu, sur le terrain, prendre conscience des réalités de l'exploitation forestière. «Il s'agit, dit-il, d'un univers soumis aux performances de la Machine, omniprésente: la scie à chaîne, la débusqueuse, la chargeuse, les mastodontes de dix-huit roues, la tronçonneuse... tout grande jour et nuit et impose les rythmes de travail. La mécanique interdit toute perte de temps et toute fantaisie...»

De nouvelles contraintes

«Trimer huit heures par jour plutôt que dix et rentrer à la maison tous les soirs, c'est ce que souhaitent la plupart des travailleurs forestiers, même ceux des camps les plus éloignés», déclare Jacques Desbiens, professeur de sciences économiques à l'Université du Québec à Chicoutimi et responsable d'une recherche sur les travailleurs de la forêt en milieu nordique.

De St-Félicien à Chibougamau, Jacques Desbiens et ses collaborateurs ont interviewé 205 travailleurs forestiers, dans 23 camps relevant de 13 entreprises différentes. Le compte-rendu de cette étude, qui comporte également une analyse des conditions offertes par les compagnies, sera complété dans le courant du mois de mai. «La pénétration de la machine en forêt - comme moyen de transport et comme outil - a rapproché les travailleurs des conditions propres

