

2,95 \$

Volume 25, numéro 5

JANVIER 1987

TEST:
Goodbye 1986!

QUÉBEC SCIENCE

LE MAGAZINE SANS FRONTIÈRES

Psychiatrie

LA FIN DE L'ISOLEMENT

DES VÉLOS
FOUS FOUS FOUS

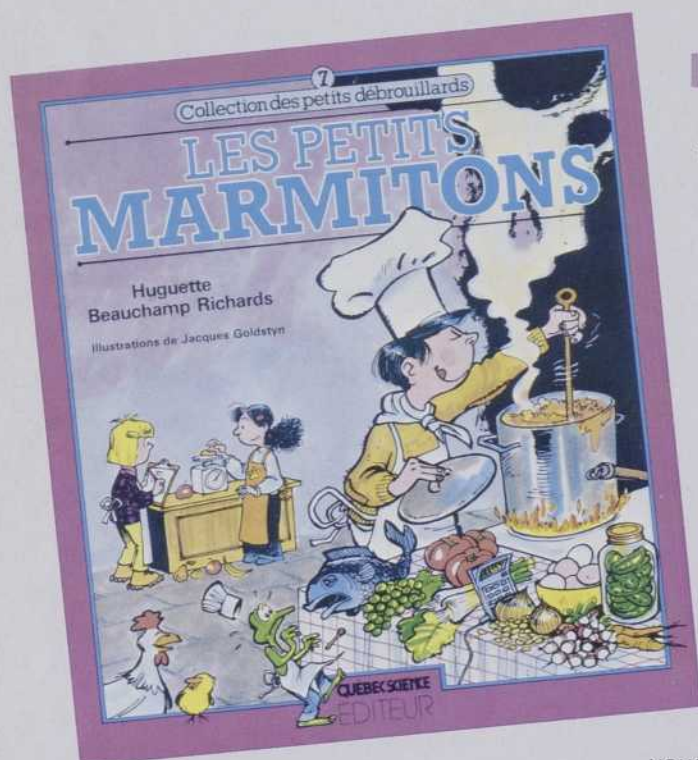
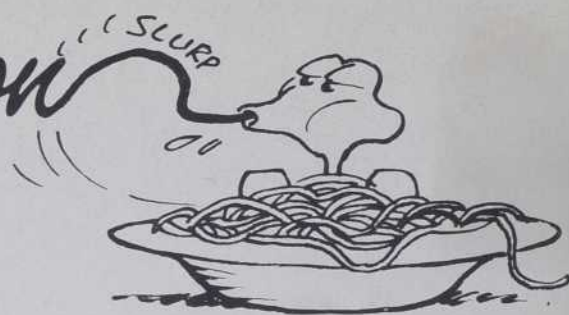
DES YEUX TOUT NEUFS

UN NOBEL DE CHIMIE
DÉSARMANT

GOODBYE 1986!
BONJOUR 1987!

NASA: UN ESPACE
À RECONQUÉRIR

Une nouvelle parution dans LA COLLECTION DES PETITS DÉBROUILLARDS



LES PETITS MARMITONS

par Huguette BEAUCHAMP RICHARDS
adjointe du professeur Scientifex
Illustrations de Jacques Goldstyn
96 pages, 9,95 \$

Mon adjointe Huguette Beauchamp Richards a montré à mes jeunes assistants, Caroline, Simon et les autres, comment préparer des mets succulents... et nutritifs.

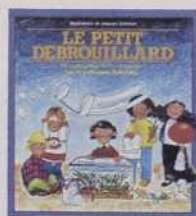
Vous cherchez de nouvelles idées pour vos repas du midi à l'école? pour une fin de semaine en camping? pour l'anniversaire d'un-e ami-e? Mes petits marmitons vous présentent quelques-unes de leurs meilleures recettes.

Un-e petit-e débrouillard-e doit aussi s'intéresser à la nutrition. Vous découvrirez dans ce livre ce que contiennent vos aliments, quel est le rôle des protéines, des vitamines et des autres nutriments qui s'y cachent, comment vous nourrir sainement.

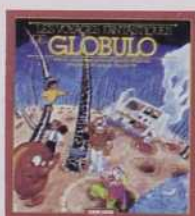
Avec ses recettes, ses expériences toutes «scientifex» pour votre laboratoire culinaire et ses informations précieuses sur la nutrition, *Les petits marmitons* est l'instrument idéal pour tout-e petit-e débrouillard-e qui aime bien manger.

Professeur Scientifex

DANS LA MÊME COLLECTION



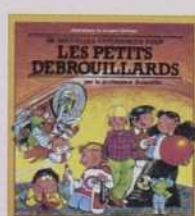
Le petit débrouillard
128 pages
8,95 \$
(couverture souple)



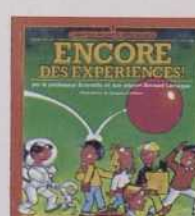
Les voyages fantastiques de Globulo
104 pages, 8,95 \$
(couverture souple)



Jardinez avec le professeur Scientifex
148 pages, 9,95 \$
(couverture souple)



66 nouvelles expériences
144 pages
12,95 \$



Encore des expériences
120 pages
12,95 \$



L'Animalerie des petits débrouillards
96 pages, 8,95 \$

Ces livres sont en vente dans les LIBRAIRIES. Pour les régions non desservies, commander à:
Québec Science Éditeur, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1 Tél.: 657-3551, poste 2860
Joindre votre paiement.

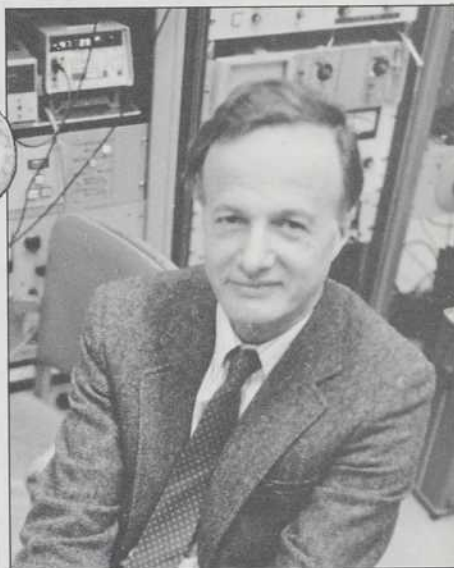
Le ministère des Affaires culturelles du Québec a contribué au financement de cette annonce publicitaire.



Page 16



Page 26



Page 32

ENQUÊTES / REPORTAGES

Des vélos fous fous fous

Texte et photos: Ève-Lucie Bourque

Des engins mus uniquement par la force des muscles et qui se déplacent aussi bien dans les airs que sur terre

16

Des yeux tout neufs

Marielle Thibault

Grâce à une nouvelle méthode pour appairer donneur et receveur, le taux de réussite des greffes de cornée ne cesse d'augmenter

22

Psychiatrie: la fin de l'isolement

René Marchand

On retourne maintenant à la société ceux qu'autrefois on enfermait. Mais sont-ils préparés à ce changement? Et la société est-elle prête à les recevoir?

26

Un Nobel canadien désarmant

Claude Forand

John Polanyi, quatrième Canadien à recevoir le prix Nobel, est aussi un scientifique engagé dans le mouvement pour le désarmement

32

Goodbye 1986! Bonjour 1987!

Jacques Goldstyn

22 questions pour tester vos réflexes scientifiques. À vos crayons!

38

NASA: un espace à reconquérir

Claude Lafleur

Que deviendra la NASA? L'accident de Challenger a tout remis en question

40

ACTUALITÉS

La machine anti-rhume	7
La fin des BPC?	8
Vitamines: des suppléments superflus	11
Prix Kalinga à David Suzuki	12
Un hydromel québécois	51
Un stylo-seringue pour les diabétiques	52

CHRONIQUES

Post-scriptum	Le mot du rédacteur en chef	5
Infopuce	Apprivoiser l'informatique	13
Boîte à livres	Nous avons lu pour vous	53
Cinésience	La science à l'écran	55
En vrac	Les p'tits mots de la fin	56
Mois prochain		57

Repères

Bulletin du Centre de recherche en évaluation sociale des technologies

47

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (INRS)

PROGRAMMES D'ÉTUDES DES 2^e ET 3^e CYCLES

Défis à relever

L'implication dans des domaines de pointe
L'association à des équipes scientifiques multidisciplinaires
La réalisation de travaux de recherche axés sur des problèmes
d'actualité au Québec
L'interaction avec les milieux privés ou publics et industriels



Centre	Domaine	M*	D
INRS-Eau	Sciences de l'eau	X	X
INRS-Énergie	Sciences de l'énergie	X	X
INRS-Santé	Pharmacologie	X	
INRS-Télécommunications	Télécommunications	X	X
INRS-Urbanisation	Analyse et gestion urbaines	X ⁽²⁾	
INRS-Océanologie	Ce centre encadre des étudiants inscrits à la maîtrise et au doctorat de l'Université du Québec à Rimouski.		
INRS-Géoressources	Ce centre, comme les autres centres de l'INRS, peut accueillir, en stages de recherche, des étudiants inscrits à différentes universités		

Notes:

* M: Maîtrise D: Doctorat

⁽¹⁾ Ce programme, présentement à l'étude, pourrait être offert en janvier 1987.

⁽²⁾ Ce programme est offert conjointement avec l'École nationale d'administration publique et l'Université du Québec à Montréal.

Bourses

Des bourses sont disponibles pour les étudiants inscrits aux programmes d'étude de l'INRS.

Renseignements:

Le Registraire de l'INRS

Case postale 7500

Sainte-Foy, Québec G1V 4C7

Téléphone: (418) 654-2606



Université du Québec
Institut national de la recherche scientifique

Le magazine QUÉBEC SCIENCE

2875, boul. Laurier, Sainte-Foy G1V 2M3
Tél.: (418) 657-3551
Abonnements: poste 2854; Rédaction: poste 2494

DIRECTION

Jacki Dallaire, directeur
Jean-Pierre Rogel, rédacteur en chef

RÉDACTION

Diane Dontigny, adjointe à la rédaction
Gilles Drouin, responsable de l'information
Gérald Baril, Ginette Beaulieu, François Picard,
Pierre Sormany, Vonik Tanneau,
journalistes, collaborateurs réguliers
Claude Forand, correspondant à Toronto
Bernard Gianetto, correspondant à Paris
Ève-Lucie Bourque, recherches iconographiques

PRODUCTION

Richard Hodgson, conception graphique
Line Nadeau, réalisation graphique
Raymond Robitaille, typographe
Alain Vézina, photo couverture
Les ateliers graphiscan ltée
séparation de couleurs
Imprimerie Canada inc., Sillery, Québec
photogravure et impression

PUBLICITÉ

Marie Prince
2875, boulevard Laurier
Sainte-Foy, Québec G1V 2M3
Tél.: (418) 657-3551, poste 2842

COMMERCIALISATION

René Waty, directeur de la commercialisation
Nicole Bédard, abonnements
Messageries dynamiques, distribution en kiosques



Presses de l'Université du Québec
Québec Science

Abonnements

Au Canada: Régulier: (1 an/12 nos):	25,00\$
Spécial: (2 ans/24 nos):	44,00\$
Groupe: (1 an/12 nos):	23,00\$
(10 ex. à la même adresse)	
À l'étranger: Régulier: (1 an/12 nos):	35,00\$
Spécial: (2 ans/24 nos):	61,00\$
À l'unité:	3,50\$

Voir le coupon d'abonnement à la fin du magazine

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 signés sont dus à la rédaction.

Le soutien financier du magazine QUÉBEC SCIENCE est assuré par ses lecteurs, ses annonceurs, l'Université du Québec, le Fonds FCAR pour l'aide et le soutien à la recherche, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, ainsi que le Programme d'appui fédéral à la sensibilisation du public à la science et à la technologie.

Dépôt légal: Bibliothèque nationale du Québec, premier trimestre 1987, ISSN-0021-6127.
Répertorié dans POINT DE REPÈRE.

Courrier de deuxième classe, enregistrement n° 1952. Port de retour garanti. Port payé à Québec.
Télex: 051-31623

Membre de:



CPPA

© Copyright 1987 — QUÉBEC SCIENCE —
PRESSES DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC.
Tous droits de reproduction, de traduction
et d'adaptation réservés.

Post-scriptum

LE MOT DU RÉDACTEUR EN CHEF

Je vous le disais le mois dernier: un Canadien a reçu le prix Nobel de chimie en 1986, et il s'en faut de peu que cet honneur remarquable passe inaperçu. Il est vrai que le lien entre l'excellence dans le domaine de la recherche fondamentale et la performance dans les technologies de pointe n'est pas évident pour les politiciens à courte vue. À tel point que la diminution du soutien à la recherche que nous connaissons présentement risque de nous reléguer au rang de puissance subalterne dans 15 ou 20 ans, même si nous enregistrons quelques brillants exploits aujourd'hui.

Pourtant, John Polanyi, notre récipiendaire du prix Nobel en 1986, est de la trempe de ceux qui permettent à un pays de gagner et de maintenir une excellence en science et en technologie. Discret, modeste et tenace, comme beaucoup de chercheurs: tel est l'homme que notre correspondant à Toronto, Claude Forand, a rencontré au lendemain de l'attribution du célèbre prix.



Pour nos voisins américains, c'est l'heure de la remise en question des exploits technologiques flamboyants. La NASA était-elle devenue une belle machine huilée, trop sûre d'elle-même? C'est la question que pose notre chroniqueur, Claude Lafleur,

un familier de l'agence spatiale américaine (en visite à la NASA, sur notre photo).

En 1987, que donne le mouvement qui a poussé les malades mentaux hors les murs des hôpitaux psychiatriques pour qu'ils soient traités dans la société plutôt que mis à l'écart? René Marchand, un jeune collègue qui signe son premier article dans *Québec Science*, a enquêté sur le sujet. Il ramène un dossier nuancé sur la performance du réseau des «soignants», comme sur notre performance dans l'acceptation sociale de la maladie mentale.

Le mois de janvier est l'occasion de faire un clin d'œil à l'année passée et de dire bonjour à la nouvelle. Nous avons confié cette tâche à Jacques Goldstyn qui, en plus d'être un talentueux illustrateur de notre chronique En Vrac et des livres de la Collection des petits débrouillards, a une formation scientifique en géologie qui fait de lui un observateur qualifié de l'actualité scientifique. Il nous livre donc un jeu-test, avec son humour.

Un succès rassurant pour terminer: celui des greffes de la cornée, qu'on sait de mieux en mieux pratiquer, nous rapporte Marielle Thibault. Comme bien d'autres batailles médicales, une lente mais régulière progression vers la maîtrise des maladies.

Jean Pierre Rogel

INFOPUQ

DE L'INFORMATION POUR TOUS LES GOÛTS

Voici les différents sujets traités sur INFOPUQ avec les codes qui permettent aux utilisateurs d'accéder directement à l'information

Achat de logiciels	ACHAT	Francophonie		Québec Science	QS1
Actualité vulgarisée	IM1	<i>Amérique du Nord</i>	FA1	(Sommaire et index)	
Ajouts récents sur INFOPUQ	MG1E	<i>Belgique</i>	FA2		
Agendas des manifestations		<i>France</i>	FA4	Recettes de cuisine	FL
<i>en informatique</i>	MI3	<i>Suisse</i>	FA3	Ressources naturelles	PA2
<i>en éducation</i>	IM2	Fruits et légumes	FL		
Animaux	PA3	Graphisme (section)	GR	Salons et expositions (agenda)	IM2D
<i>amphibiens, batraciens</i>	PA3D	Histoire des villes et villages	PA1	Santé	SA
<i>arthropodes</i>	PA3F	Hôtels (par ville avec prix)	PA1	<i>maladies</i>	SA1
<i>mammifères</i>	PA3A	IBM et compatibles		<i>prévention</i>	SA2
<i>mollusques</i>	PA3G	<i>logiciels à télécharger</i>	MI6C	<i>urgence</i>	SA3
<i>oiseaux</i>	PA3B	<i>logiciels pour graphisme</i>	GR2	Sexualité	BI
<i>poissons</i>	PA3E	Index d'INFOPUQ	INDEX	<i>ressources</i>	BI5
<i>reptiles</i>	PA3C	Index de <i>Québec Science</i>	QS1C	<i>tests</i>	BI3
Annuaire des usagers	IM6	Infopuce	MI7	Spéciaux d'INFOPUQ	MG1C
APO	CH2C	Innovations technologiques		Spectacles (agenda)	IM2A
Apple II		<i>Canada</i>	PA5B	Sport	SP
<i>logiciels à télécharger</i>	MI6A	<i>Québec</i>	PA5A	<i>biographies</i>	SP4
<i>logiciels pour graphisme</i>	GR2	Inventions	II	<i>événements</i>	SP5
Astronomie	AS1	<i>jeux-questionnaires</i>	II2	<i>jeux-questionnaires</i>	SP2
<i>astronomes amateurs</i>	AS4	Jeux-questionnaires		<i>règlements</i>	SP6
<i>jeux-questionnaires</i>	AS2	<i>éducation</i>	CH6	Statistiques (extraits)	
<i>observation</i>	AS6	<i>inventions</i>	II2	<i>Canada</i>	PA4B
Babillards (liste des)	MI2C	<i>sport</i>	SP2	<i>Québec</i>	PA4A
Bourse	REA	Livres		Tarifs d'INFOPUQ	MG2A
Bulletins		<i>catalogue des PUQ</i>	PU1	Télé-achat	ACHAT
<i>Antemette</i>	CH1D	<i>Catalogue du Conseil des</i>		Télématique scolaire	CH5
<i>Mot de passe</i>	MI9	<i>sciences du Canada</i>	GP4A	Téléphone (numéros de)	GP2
<i>Repères</i>	PA7	Logiciels à télécharger		Télé-université	TU1
Ciel (observation du)	AS6	<i>Apple</i>	MI6A	<i>cours offerts</i>	TU4
Clubs		<i>Commodore</i>	MI6D	<i>programmes d'études</i>	TU3
<i>astronomes amateurs</i>	AS4	<i>IBM-PC et compatibles</i>	MI6C	Toponymes (par municipalité)	PA6B
<i>informatique</i>	MI2	<i>TRS-80 (mod. 3-4, 100, coul.)</i>	MI6B	Toponymie (Commission de)	PA6A
Comètes	AS1B	Loisir scientifique	LS0	Tourisme	
Commodore 64		<i>calendrier des activités</i>	LS04	<i>parcs et réserves</i>	PA1
<i>logiciels à télécharger</i>	MI6D	<i>index des organismes</i>	LS01	<i>villages</i>	PA1
<i>logiciels pour graphisme</i>	GR2	<i>publications</i>	LS03	<i>villes</i>	PA1
Communiqués d'intérêt public	IM4C	<i>sources</i>	LS02	TRS-Couleur	
Conférences d'INFOPUQ	MG9	Magazines (lectures suggérées)	IM3	<i>logiciels à télécharger</i>	MI6B
Conférences et congrès (agenda)	IM2C	Maladies	SA1	<i>logiciels pour graphisme</i>	GR2
Conseil des sciences du Canada	GP4	Manifestations culturelles	IM2	TRS-Modèle 100	
Coordonnées célestes	AS6B	Marché aux puces	MP1	<i>logiciels à télécharger</i>	MI6B
Courrier électronique	(Menu général)	Météo (prévisions)	MTO	<i>logiciels pour graphisme</i>	GR2
Cours		Micro-informatique		TRS-Modèles 3-4	
<i>micro-informatique</i>	MI4	<i>babillards</i>	MI2C	<i>logiciels à télécharger</i>	MI6B
<i>Télé-université</i>	TU	<i>clubs</i>	MI2A	<i>logiciels pour graphisme</i>	GR2
Didactique (matériel)	CH3	<i>Infopuce (chronique)</i>	MI7	Trucs	
Éducation	CH	<i>logiciels à télécharger</i>	MI6	<i>bricolage</i>	GP5B
<i>nouvelles brèves</i>	CH1A	Naturalistes amateurs	NA0	<i>maison</i>	GP5A
<i>maternelle</i>	CH2C	<i>arbres</i>	NA1	Université du Québec	
<i>primaire</i>	CH2C	<i>jardinage</i>	NA3	<i>agenda</i>	UQ1
<i>secondaire</i>	CH2C	Nouvelles brèves		<i>constituantes</i>	UQ4
<i>télématique scolaire</i>	CH5	<i>micro-informatique</i>	MI1A	<i>magazine Réseau</i>	UQ1B
<i>jeux-questionnaires</i>	CH6	<i>éducation</i>	CH1A	<i>résultats de recherche</i>	UQ2
Étoiles		<i>santé</i>	SA1F	<i>Télé-université</i>	UQ3
<i>généralités</i>	A1D	<i>sport</i>	SP1	Utilisateurs	TU1
<i>position des</i>	AS6C	Patrimoine (par municipalité)	PA1	<i>dossier</i>	(Menu général)
Événements sportifs	SP5	Planètes (position des)	AS6C	<i>annuaire</i>	IM6
Expositions (agenda)	IM2D	Presses de l'Université du Québec	PU1		
Festivals (agenda)	IM2B	Publications d'intérêt public	GP4		
Forums	(Menu général)	Publications gouvernementales	GP3		
		Publicité (pages de)	MG7		

Pour obtenir des renseignements sur le service d'information par ordinateur, contactez :
INFOPUQ—2875, boul. Laurier, Sainte-Foy, QC—G1V 2M3—Tél.: (418) 657-3551

LA MACHINE ANTI-RHUME

Chaque année, l'hiver nous apporte immanquablement son lot de petites misères: toux, congestion nasale, fièvre. Jusqu'ici, ni les vaccins ni la pléthore de médicaments vendus sous forme de sirop, de pastilles ou de cachets n'ont réussi à triompher des virus du rhume. Un peu de repos, beaucoup de liquide, et la nature fait le reste.

Toutefois, le Rhinotherm, un petit appareil révolutionnaire mis sur le marché l'an dernier, propose un traitement de choc pour lutter contre ce fléau hivernal. Il s'agit d'un inhalateur thermique, efficace aussi bien pour enrayer un rhume que pour faire disparaître les symptômes analogues (congestion des voies respiratoires, éternuements) causés par des allergies au pollen, à la poussière, au poil de chat ou tout autre allergène.

Le principe du Rhinotherm est très simple: l'appareil chauffe de l'eau distillée à une température constante de 43 °C. Deux filets de vapeur d'eau, mesurant de quatre à huit micromètres, se dégagent de l'inhalateur qu'on place tout simplement devant les narines. La température normale des voies respiratoires, qui oscille entre 31 et 36 °C, favorise le développement des virus du rhume. On a constaté qu'en l'augmentant à 43 °C, les rhinovirus ne peuvent survivre et meurent. Pour les rhinites allergiques, l'effet de l'inhalateur est un peu différent. L'hyperthermie diminue la libération des médiateurs chimiques contenus dans les mastocytes. Ce sont ces médiateurs — dont le plus connu est l'histamine — qui provoquent les symptômes désagréables de l'allergie (voir *Québec Science*, juin 1986).



L'inhalateur thermique Rhinotherm.

Claire Chabot

C'est à deux chercheurs, André Lwoff de l'Institut Pasteur et Aaron Yerushami de l'Institut Weizmann des sciences (Israël), que nous devons cette application de l'hyperthermie. Le docteur Lwoff s'est principalement intéressé aux effets de la température sur le développement et l'évolution de l'affection virale, tandis que le docteur Yerushami a étudié l'effet de l'hyperthermie sur les rhinites persistantes. Leurs travaux conjoints ont permis de mettre au point cet inhalateur thermique.

Le principe du Rhinotherm est tellement simple qu'on ne peut s'empêcher de le comparer aux inhalations de camphre que nos grand-mères faisaient devant une marmite d'eau bouillante. Nos ancêtres avaient certainement beaucoup d'intuition, mais ce traitement n'est pas très

efficace pour détruire les virus. En effet, il est quasiment impossible de maintenir l'eau à une température constante. De toute façon, à 43 °C, tout ce que vous risquez, c'est de vous faire cuire le nez comme une écrevisse.

Plusieurs hôpitaux du Québec, intéressés par le Rhinotherm, en ont fait l'acquisition pour le tester auprès de leurs patients. À Granby, l'équipe d'inhalothérapie du Centre hospitalier, dirigée par le docteur Michel Dussault, propose actuellement le traitement à des patients fortement affectés par des rhinites allergiques. Le patient doit passer une demi-heure devant l'inhalateur, deux à trois fois par jour pendant cinq jours consécutifs. Toutefois, dès la première session, les patients se disent soulagés. «Sur 23 patients, le traitement atteint un taux de réussite de

80%, ce qui est très bon compte tenu du fait que nous traitons de gros cas!» Devant ces résultats positifs, le docteur Dussault songe à étendre le traitement à la population enrhumée et allergique.

Le docteur André Rouleau, un otho-rhino-laryngologiste, mise beaucoup plus sur cet appareil depuis qu'il a traité avec succès deux de ses patients souffrant de crises aiguës d'asthme. «Je ne suis pas persuadé que le traitement sera efficace pour tous les asthmatiques mais ça vaut vraiment la peine d'essayer.» En effet, l'inhalateur thermique ne comporte aucun danger, pas même celui d'abimer les muqueuses nasales. Ce n'est pas le cas des médicaments prescrits aux patients asthmatiques

et allergiques, qui entraînent des effets secondaires non négligeables, tels que la somnolence et la dépendance. Le docteur Rouleau a entrepris d'étudier l'effet des inhalations sur les sinusites chroniques, sachant que l'hiver lui fournira à coup sûr de beaux sujets d'expérimentation.

Les rhumes et les allergies occasionnent un taux d'absentéisme et des pertes de productivité considérables. Aussi, quoi de plus intéressant pour les compagnies que de mettre le Rhinotherm à la disposition de leurs employés! Plusieurs, dont Bell Canada et le CN, ont manifesté leur intérêt pour cet appareil, bien que jusqu'ici leurs services médicaux soient lents à agir: il semble que, pour l'instant, ils aient

d'autres chats à fouetter... Seuls les employés d'Hydro-Québec postés à LG4 ont pu profiter de ses bienfaits. On peut supposer que le problème des rhinites est plus aigu dans cette région nordique.

La seule ombre au tableau, puisqu'il y en a toujours une, c'est le prix de l'appareil: 500\$, juste bon pour une grande famille d'allergiques ou d'enrhumés. Mais il paraît que, cette année, la compagnie mettra sur le marché un appareil plus petit et à moitié prix. Avant de vous précipiter, vous pouvez toujours, comme me le suggérerait le docteur Dussault, essayer le traitement dans un hôpital ou louer l'appareil chez le distributeur.

Claire Chabot

LA FIN DES BPC?

Les biphényles polychlorés (BPC) pourraient être complètement éliminés du territoire québécois d'ici dix ans. C'est du moins l'objectif visé par le ministère de l'Environnement et le Comité des utilisateurs de BPC. Celui-ci regroupe les plus importants propriétaires de ces produits dangereux, par exemple Hydro-Québec, Alcan, la Communauté urbaine de Montréal, etc. Un nouveau procédé de destruction des BPC a été mis au point au Québec et semble sécuritaire.

Fabriqués depuis 1929, les BPC entraient dans la composition d'une foule de produits, tels que des peintures, des cires, des encres, des papiers autocopiants, et servaient surtout de fluides isolants dans l'équipement électrique industriel (transformateurs, condensateurs) à cause de leur grande stabilité et de leur résistance à la chaleur. Depuis 1977, leur production est interdite, mais les BPC restent présents dans l'équipement électrique et l'environnement. Ils sont solubles dans les huiles et les graisses animales et on les retrouve

ainsi en faibles concentrations dans les poissons, les tissus humains et le lait maternel. On connaît mal l'effet des BPC, surtout à faible dose, sur la santé humaine. Chez les animaux, on a observé des dérèglements légers des systèmes immunitaire, enzymatique et reproducteur, ainsi que des lésions ou des cancers du foie.

Ce ne sont toutefois pas les BPC comme tels qui constituent le problème majeur, mais plutôt les dioxines et les furanes, hautement toxiques, qui se forment lors de leur combustion à des températures inférieures à 1 000 °C, ce qui se produit dans la majorité des incinérateurs. La destruction efficace des BPC ou des produits qui en contiennent exige des températures dépassant 1 200 °C.

La technologie actuellement étudiée par Hydro-Québec a été conçue par le chimiste Jean-Marc Lalanette, qui en a vendu le brevet à la société d'État. Louis Varfalvy, d'Hydro-Québec, a présenté le procédé lors du congrès Montech, fin septembre à Montréal. Comme dans la plupart des techniques existantes, les

BPC subissent une pyrolyse et sont décomposés, dans une atmosphère d'argon (donc en l'absence d'oxygène) et sous une température élevée, en éléments simples comme le carbone, le chlore et l'hydrogène. L'innovation réside dans l'élimination directe et concomitante du chlore, empêchant ainsi toute recombinaison ultérieure de furanes, dioxines ou autres composés organochlorés. Pour cela, on ajoute dans le réacteur même du sodium métallique qui réagit instantanément avec le chlore dès sa libération. À la sortie du four, on obtient donc de la poussière de carbone, de l'hydrogène et... du sel. Selon Louis-Philippe Roy, en charge du dossier BPC à la Direction de l'environnement d'Hydro-Québec, «le procédé détruit 99,999999% des BPC et ne produit aucun résidu dangereux. Du point de vue environnemental, ça va au-delà de nos espérances.» Entre janvier et juin 1986, on a expérimenté le procédé dans une usine de démonstration mobile, installée dans un poste de transformation d'Hydro-Québec à Saint-Élie-d'Orford près de Sherbrooke.

L'avantage environnemental du procédé québécois semble évident, mais Hydro-Québec et Lavalin ont effectué des études sur sa rentabilité

LE CANADA à l'échelle microscopique

La saison de la chasse et de la pêche invitera, au printemps et à l'automne, bon nombre de Canadiens à se remémorer leurs pêches miraculeuses et leurs chasses providentielles des années passées. Chacun d'entre eux sait très bien qu'une préparation adéquate, incluant la consultation des cartes topographiques, peut être un facteur déterminant dans la réussite ou l'échec d'une expédition sportive d'envergure. Que ce soit pour le travail ou pour les loisirs, les cartes topographiques de la Direction des levés et de la cartographie constituent un moyen sûr et efficace de reconnaissance des différents éléments géographiques répartis sur l'ensemble du Canada.

En effet, les cartes topographiques offrent une description détaillée des accidents du terrain. Plus précises que tout autre type de carte, elles permettent aux chasseurs et aux pêcheurs canadiens de mieux planifier leurs expéditions.

Les détails rehaussés de ces cartes nécessitent une expertise soignée du terrain. La Division des levés géodésiques a pour principal objectif d'établir un réseau de points de contrôle s'étendant sur tout le Canada. Cette division fait partie de la Direction des levés et de la cartographie et est responsable du réseau national de référence géodésique.

Les points de repère permettent d'établir la latitude, la longitude et l'altitude (au-dessus du niveau de la mer) de différents points à la surface du territoire canadien, en tenant compte de la courbure du globe et de l'influence qu'elle peut avoir sur la précision des observations. Ce réseau principal se subdivise en deux segments, soit le réseau planimétrique, le Système de référence nord-américain (NAD) et le réseau altimétrique, le Système de référence altimétrique nord-américain (NAVD). La Direction a entrepris depuis quelques années une révision complète de ces deux réseaux.

Ces réseaux, dits de premier ordre, font en sorte que les levés effectués n'importe où au pays s'insèrent dans un cadre de référence cohérent, et il détermine les limites territoriales du Canada à l'intérieur d'un système mondial de référence. La Division des levés géodésiques contribue largement à l'atteinte de l'objectif visé par la Direction, qui est de dresser, pour l'ensemble du territoire canadien, une liste de cartes à différentes échelles pouvant répondre aux besoins d'une clientèle diversifiée.

Le réseau planimétrique est établi selon la latitude et la longitude des points de contrôle qui le composent. Ces points de contrôle sont aussi appelés repères planimétriques; quelque 7 000 repères sont incorporés dans le NAD. L'intégration des données à l'intérieur du NAD devrait être complétée dès la fin de 1986.

Quant au réseau altimétrique, englobant les territoires compris entre le Mexique et le Nord du Canada, il a été l'objet, en 1977, d'une entente entre le Mexique, les États-Unis et le Canada. Dès le début du projet, la Division des levés géodésiques a été directement impliquée dans la redéfinition du NAVD, au même titre que le United States National Geodetic Surveys (USNGS), organisme américain jouant un rôle identique à celui de la Direction. Cette collaboration canado-américaine devrait terminer ses travaux de mise à jour du NAVD en 1989-1990.

Les points du réseau altimétrique (ou repères altimétriques) sont définis par rapport au niveau de la mer et ne couvrent, en fait, que 60% de la superficie du Canada. En 1928, le réseau de nivellement comprenait 30 000 km de lignes de nivellement. Depuis, quelque 300 000 km de points de contrôle s'y sont greffés.

La mise à jour du NAVD et du NAD servira, entre autres, à uniformiser l'ensemble des points de contrôle afin de le rendre le plus accessible possible aux utilisateurs.

Une fois que le réseau géodésique de premier ordre sur le plan national aura été complété, les provinces prendront la relève en densifiant le réseau secondaire. Entre les points de premier ordre du réseau national, il existe de nombreux points d'ordre inférieur qui forment un réseau suffisamment dense pour satisfaire les besoins de la majorité des utilisateurs. Lorsqu'il est nécessaire d'effectuer des levés supplémentaires de grande densité, par exemple dans les zones urbaines, ce sont habituellement les autorités municipales qui s'en chargent.

Ces points de deuxième ordre permettent de situer les conduites d'aqueduc, d'égout et de gaz, de même que les autres installations qui sont enfouies dans le sol. Ils servent également à délimiter les lots. Chaque point de contrôle de ce réseau, sous-jacent au réseau de premier ordre, couvrira une superficie maximale de 5 à 10 km.

Les cartes topographiques constituent des représentations visuelles exactes, de même que des inventaires de la surface du Canada et des ouvrages humains; elles indiquent les reliefs, les éléments naturels et les constructions importantes.

La Division topographique se charge de compiler les levés de différents secteurs du territoire canadien pour produire la carte topographique.

En considérant l'étendue géographique du continent nord-américain, le mandat de la Division des levés géodésiques est de taille. Certaines personnes, tels les chasseurs et les pêcheurs, bénéficient déjà des retombées engendrées par la modification du réseau de premier ordre. En effet, le nouveau réseau accentue davantage les détails d'une région donnée.

La Direction des levés et de la cartographie se doit, avec la masse imposante de données recueillies, de développer de nouvelles techniques d'interprétation des points de contrôle. Ces repères sont nécessaires à l'établissement des cartes, à la délimitation des frontières et propriétés, à la réalisation des grands ouvrages techniques, à la navigation aérienne et maritime, ainsi qu'à l'étude scientifique et à la compréhension de notre planète.

Pour plus de renseignements sur la géodésie, s'adresser à :

Communications EMR
580, rue Booth
Ottawa (Ontario) K1A 0E4
Téléphone: (613) 995-3065

Personne-ressource: Rachid Mazaachi
Secteur: Levés géodésiques
Téléphone: (613) 993-5624



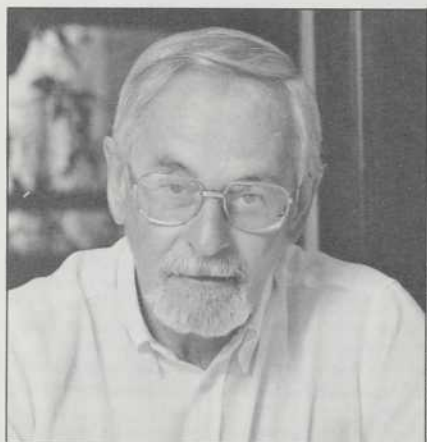
Energie, Mines et
Ressources Canada

Energy, Mines and
Resources Canada

Canada

Raynald Pepin

LE PRIX LÉON-GÉRIN 1986



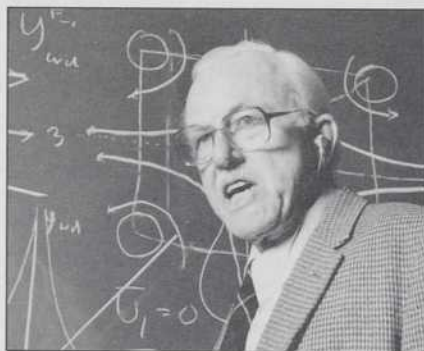
Bernard Vallée/min. des Communications

Le psychologue Adrien Pinard, professeur à l'Université du Québec à Montréal (UQAM), a reçu le prix

Léon-Gérin 1986 remis par le gouvernement du Québec. Cette distinction, au nombre des Prix du Québec, souligne la qualité exceptionnelle de l'enseignement et des recherches d'un chercheur en sciences humaines. M. Pinard a derrière lui une carrière de 35 ans d'enseignement à l'Université de Montréal. Il s'est particulièrement intéressé au phénomène de l'acquisition de la connaissance et au développement de l'intelligence chez l'enfant. Depuis 1983, il dirige le laboratoire de recherche sur la métacognition à l'UQAM. La métacognition est la prise de conscience par l'individu de son propre fonctionnement cognitif.

LE PRIX MARIE-VICTORIN 1986

Le chimiste Stanley George Mason, ancien professeur à l'Université McGill, a reçu le prix Marie-Victorin, considéré comme la plus haute distinction québécoise dans le domaine scientifique. M. Mason est reconnu comme un des plus grands chimistes canadiens et jouit d'une réputation internationale remarquable. Il s'est distingué notamment dans le domaine de la fabrication de la pâte à papier. Il est considéré comme le père de la microrhéologie, c'est-à-dire l'étude de l'écoulement et de l'interaction des particules en suspension dans un liquide. Les travaux de M. Mason ont permis d'apporter de nombreuses



Bernard Vallée/min. des Communications

améliorations technologiques non seulement dans l'industrie des pâtes et papiers, mais aussi dans les textiles, en météorologie et en médecine. Il est à la retraite depuis 1985.

NOBEL 86

Voici la récolte des Nobel de sciences 1986.

En chimie, John Polanyi, de l'Université de Toronto, Dudley Herschbach, de Harvard et Yuan Lee, de Berkeley, se sont partagé le prix. Les trois se sont intéressés aux phénomènes qui se produisent entre les molécules lorsque deux composés chimiques entrent en réaction. Ces recherches fondamentales ont conduit, entre autres, aux lasers.

En physique, Ernst Ruska, de Berlin-Ouest, Gerd Binnig, de Francfort, et Heinrich Rohrer, de Suisse, ont obtenu le Nobel. Ruska a effectué des travaux fondamentaux en optique et en électronique qui ont permis la construction du premier microscope électronique. Binnig et Rohrer ont fabriqué le premier microscope à balayage électronique.

En médecine, Stanley Cohen, de l'Université Vanderbilt (Tennessee), et l'Italo-Américaine Rita Levi-Montalcini ont reçu cette haute distinction. Levi-Montalcini a été la première à mettre en évidence l'existence et le rôle du facteur de croissance des cellules nerveuses dans le développement du système nerveux. Cohen a contribué à isoler ce facteur de croissance. Par la suite, d'autres facteurs de croissance ont été découverts. Ces travaux sont primordiaux dans la culture artificielle de tissus.

Cette année, chaque prix était accompagné de 290 000 \$ US que les récipiendaires se sont partagés à parts égales.

SKIER

FAITES-
LE
DONC,
POUR
VOIR!



VITAMINES

DES SUPPLÉMENTS SUPERFLUS

Vitamine simple ou multivitamine, avec ou sans suppléments de minéraux, à saveur de citron, de fraise ou de raisin, sous la forme de comprimés représentant Yogi l'ours ou les Pierre-à-feu, vous avez le choix. Chaque année, les deux tiers des familles québécoises dépensent 58 millions de dollars en suppléments vitaminiques de toutes sortes, croyant ainsi mieux s'équiper pour passer l'hiver. Inutilement? Tous les nutritionnistes s'accordent pour dire que nos besoins en vitamines sont comblés par une alimentation équilibrée. Ce qui n'empêche pas que, selon une étude américaine, les suppléments vitaminiques constituent le troisième groupe de médicaments consommés en excès.

Certains groupes de la population peuvent toutefois avoir besoin temporairement d'un apport vitaminique additionnel. C'est le cas des femmes enceintes, des bébés nourris au sein, des personnes âgées qui s'alimentent moins bien, des personnes qui suivent des régimes amaigrissants sévères et de celles qui souffrent de certains problèmes du système gastro-intestinal qui empêchent l'absorption des vitamines ingérées. Il y a également les fumeurs chez qui une partie de la vitamine C absorbée est détruite. Les personnes consommant beaucoup d'alcool peuvent aussi souffrir de déficience en vitamines, entre autres à cause d'une alimentation inadéquate.

Les vitamines sont des substances organiques — c'est-à-dire composées de carbone, d'azote, d'oxygène et d'hydrogène — essentielles pour le bon fonctionnement de notre organisme, qui ne les utilise cependant qu'en très petites quantités. Comme notre organisme ne peut les fabri-

quer, il doit se les procurer dans les aliments que nous consommons. Les vitamines ne sont en aucun cas une source d'énergie. Elles interviennent dans notre métabolisme en agissant comme enzymes, ou catalyseurs de différentes réactions chimiques. Quand la quantité de vitamines absorbée dépasse la quantité utilisée par notre organisme, le surplus est éliminé par les reins, s'il s'agit de vitamines hydrosolubles, comme la vitamine C ou celles du complexe B; ou encore il s'accumule dans nos graisses dans le cas des vitamines liposolubles, comme les vitamines A, D, E et K.

Les suppléments vitaminiques qu'on achète habituellement contiennent le plus souvent des quantités de vitamines qui se rapprochent des doses recommandées. Ils peuvent cependant occasionner des intoxications, par exemple chez l'enfant qui, attiré par la couleur, la saveur ou la forme des pilules, videra la bouteille de vitamines, pensant qu'il s'agit de bonbons. Au Centre hospitalier de l'Université Laval, rapporte le toxicologue Guy Sanfaçon, on a reçu, en 1984, 600 appels téléphoniques et visites à l'hôpital à la suite d'intoxication par vitamines, plus 270 cas reliés à une intoxication par vitamines associées à des suppléments de fer. «Ces produits représentent les plus grands risques, explique le docteur Sanfaçon, et ces cas doivent être traités rapidement parce que le fer provoque la corrosion et parfois même la perforation du tube digestif.»

Par ailleurs, certains, comme Linus Pauling, font la promotion des mégadoses de vitamines (plus de dix fois la dose quotidienne recommandée) pour traiter différents problèmes. Mais on n'en a pas encore

démonstré l'efficacité. Le cas le plus connu est celui de la vitamine C qui, dit-on, amoindrirait les symptômes du rhume de cerveau. On observe effectivement une amélioration avec une dose quotidienne de 100 milligrammes... l'équivalent d'un grand verre de jus d'orange.

Toutefois, la consommation de mégadoses de vitamines peut entraîner des effets secondaires et même être toxique. Par exemple, la vitamine C peut occasionner des troubles gastro-intestinaux et des nausées. Elle est déconseillée aux personnes ayant une histoire de calculs rénaux. Les vitamines A, D et la niacine sont reconnues comme toxiques à dose excessive. «Consommées en si grande quantité, rappelle le docteur Jeannine Sévigny, nutritionniste de l'Université Laval, les vitamines n'ont plus un effet nutritif, mais pharmacologique. Elles sont alors des médicaments.»

«Une alimentation variée et équilibrée, comprenant les quatre groupes de base — produits laitiers, viande ou substituts, fruits et légumes, pain et céréales — fournit toutes les vitamines nécessaires à notre organisme, explique Jeannine Sévigny. Et cela même l'hiver. On ne peut considérer les suppléments vitaminiques comme un palliatif à de mauvaises habitudes alimentaires», ajoute-t-elle. Peut-être faudrait-il mieux nous poser des questions sur nos habitudes alimentaires plutôt que d'avaler notre pilule quotidienne?

Diane Dontigny

UN AUTRE «TIQUE»

La domotique, vous connaissez? Eh bien c'est l'automatisation de nos maisons. Le numéro de septembre de la revue française *Sciences et Techniques* nous présente ce dernier né de l'informatique. Selon la revue, des systèmes de «home automation» sont déjà en vente... au Japon, bien sûr!

PRIX KALINGA À DAVID SUZUKI



François Desautels

Le généticien et vulgarisateur scientifique canadien David Suzuki a reçu le prix Kalinga 1986 pour la vulgarisation de la science. Le prix Kalinga a été créé en 1951 par l'Unesco pour souligner le travail d'un communicateur scientifique qui a contribué à l'interprétation de la science, de la recherche et de la technologie au public.

David Suzuki est bien connu pour son émission de télévision *The Nature of Things*, diffusée au réseau anglais de Radio-Canada. Il a aussi animé des émissions comme *Suzuki on Science*, *Science Magazine*, *A Planet for the Taking* et *Quirks and Quarks*. Il est le deuxième Canadien à recevoir ce qui est considéré comme le prix Nobel de la vulgarisation scientifique. En 1977, le Québécois Fernand Seguin s'est vu attribuer le Kalinga. Cette année, David Suzuki partagera ce prix prestigieux avec le Soviétique Nicolai Basov.

Vulgarisateur hors pair, David Suzuki est également un défenseur inconditionnel des droits civils. Très tôt dans sa vie, il a fait connaissance

avec le racisme. Entre l'âge de cinq et neuf ans, pendant la Seconde Guerre mondiale, il passera plus de trois ans et demi dans un camp pour ressortissants japonais au Canada. Pendant ses études universitaires aux États-Unis, entre 1958 et 1961, il sera le seul non-noir à militer activement dans la National Association for the Advancement of Coloured People. De retour au Canada, il constatera amèrement comment la génétique, son champ de recherche, avait servi de justification à plusieurs doctrines racistes. Tout en poursuivant ses recherches sur la mouche à fruit, où il acquiert une réputation internationale, il donne des conférences de vulgarisation et continue à militer pour les droits civils. Au début des années 70, après avoir dénoncé la Loi des mesures de guerre, il entreprendra véritablement une carrière de communicateur scientifique à la télévision. *Québec Science* a présenté un portrait de David Suzuki dans le numéro de février 1979.

Gilles Drouin

PRENDRE UN PETIT COUP...

La consommation d'alcool peut-elle réduire les risques d'être atteint d'une maladie du cœur? Pour le savoir, une équipe du département de médecine sociale et préventive de l'Université Laval a analysé les habitudes de consommation d'alcool de près de 2 000 personnes de la région de Québec.

Après un suivi de cinq ans, on a comparé le nombre de personnes souffrant de maladies coronariennes et celles qui n'avaient aucun problème de santé, en fonction de leur consommation d'alcool. Les données ont été ajustées en tenant compte de différents facteurs tels que l'âge, la scolarité, la tension artérielle, la consommation de tabac et le poids de ces personnes.

Le résultat? Si le risque de souffrir d'une maladie coronarienne est de 100 pour un non-buveur, il sera de 65 (infarctus) et de 78 (angine) pour celui qui consomme 30 centilitres et moins de spiritueux par semaine, ou l'équivalent. Par contre, ceux qui boivent de plus grandes quantités voient le risque augmenter.

(G. P.)

BONNE FÊTE SIPRI

En cette année internationale de la paix, l'Institut international de recherche sur la paix de Stockholm, le SIPRI, fête son vingtième anniversaire. Au cours de son existence, le SIPRI a concentré ses recherches sur les questions de l'armement et du désarmement, l'accélération du développement de la technologie militaire et les tentatives faites pour ralentir la course aux armements. Le SIPRI est principalement connu pour son annuaire *Armements et désarmement*, considéré comme une bible dans le domaine.

Au cours des derniers mois, le prix des disques rigides a baissé d'une façon spectaculaire. On affiche même, dans des annonces publicitaires de revues américaines, des prix aussi bas que 500\$ pour un disque dur de 20 millions de caractères, contrôleur compris. De ce fait, des milliers d'utilisateurs d'ordinateurs songent maintenant à acheter un disque dur fixe, intégré à leur ordinateur ou externe.

Tout le monde ne profitera cependant pas autant d'un disque dur. Si l'on recherche une mémoire de masse externe pour stocker une grande quantité de données archivées ou rarement remises à jour, on a encore intérêt à utiliser des disquettes souples. De même si on doit travailler en direct sur moins d'un méga-octet d'information, mieux vaut alors mettre plutôt l'accent sur l'extension de la mémoire vive de son appareil afin d'en utiliser une partie comme disque virtuel d'une grosseur limitée, mais accessible à une vitesse maximale.

Avec sa grande capacité de stockage de données accessibles très rapidement, le disque rigide sert surtout à ceux qui travaillent sur des applications informatiques exigeant un va-et-vient constant entre le logiciel et une très grande quantité de données: comptables, mathématiciens, chercheurs, financiers, courtiers en valeurs mobilières... Il peut conserver en mémoire de 2 à 200 méga-octets d'information et l'ordinateur y trouvera l'information qu'il cherche en 12 fois moins de temps, en moyenne, que sur une disquette souple. Il peut même desservir simultanément plusieurs micro-ordinateurs.

Le disque dur doit sa rapidité au fait que la tête de lecture et d'enregistrement

DE LA MÉMOIRE EN MASSE

Un micro-ordinateur et, à droite, le disque rigide.



ne touche pas sa surface, mais la survole de quelques micromètres seulement, sur un coussin d'air. Comme les forces de frottement n'entrent pas en jeu, on peut faire tourner très vite le plateau supportant le disque dur. Mais, en même temps, cela rend cette technologie très fragile et on doit en protéger le mécanisme dans un boîtier fermé. Le contact de la tête avec le disque peut entraîner d'importants dommages. Et, à cause de la précision des réglages nécessaires, le disque dur craint autant les changements de température que la fumée, la poussière ou même l'air pollué.

Il est donc indispensable de prévoir une méthode de copie des données contenues sur le disque rigide et de l'utiliser fréquemment. Comme il faut près de 70 disquettes souples pour recevoir le contenu d'un disque dur de 10 méga-octets seulement, et beaucoup de temps pour effectuer le transfert, il vaut mieux se tourner vers un système plus efficace. Les deux principaux systèmes de sauvegarde sont le disque dur en cartouche et la bande en cartouche. Le premier a les mêmes caractéristiques que le disque dur fixe, sauf que le lecteur et le disque peuvent être séparés, donc interchangeables. Par ailleurs, il est moins coûteux de changer seulement la cartouche que de changer le disque dur au complet. Malgré tout, le disque en cartouche est un peu moins fiable que le disque fixe et on déconseille son utilisation comme disque permanent.

Les récents perfectionnements dans la fabrication des bandes magnétiques ont permis la mise au point de cartouches de sauvegarde de petites dimensions qui peuvent stocker jusqu'à 50 méga-octets de données. Étant donné la simplicité du mécanisme des lecteurs/enregistreurs, leur prix est relativement abordable. Par contre, l'accès à l'information est beaucoup plus lent qu'avec un disque dur puisque l'on doit attendre que la bande se déroule jusqu'au point où elle se trouve. Les deux largeurs de bandes magnétiques les plus utilisées sont 1/4 de pouce et 1/2 pouce. La qualité des bandes de format 1/2 pouce est telle qu'on peut les utiliser en cartouche pour stocker jusqu'à 200 méga-octets d'information.

L'avenir est aux disques compacts avec écriture et lecture au laser. Ces disques ont maintenant fait leurs preuves dans le domaine de la musique et on commence à s'en servir pour mettre en mémoire des données binaires. La compagnie Maxell offre ainsi un système de lecture de disques compacts gravés une seule fois, dans un format de 12 pouces



Le système à bande en cartouche.

de diamètre. On nous annonce aussi un système d'enregistrement/lecture avec disques réutilisables d'ici la fin de 1987. On ne parle plus alors de dizaines de millions de caractères de stockage, mais de centaines de millions, voire de milliards. Il faut donc s'attendre à ce que bien vite les ordinateurs individuels et leurs périphériques aient une capacité de traitement des données égale ou supérieure à celle des mini-ordinateurs d'aujourd'hui.

On peut écrire à l'auteur de cette chronique ou laisser un message par courrier électronique sur Infopuc (INFOPUC) ou CompuServe (ID 72135, 1410).



Le disque dur en cartouche.

LA RECHERCHE À L'UQAM: UN ESSOR CONTINU

Année après année, les professeurs-chercheurs de l'UQAM se dépassent en augmentant leurs subventions de recherche, en publiant davantage, en se bâtissant une réputation dans plusieurs champs de recherche, et en développant des programmes d'études avancées dont certains sont uniques au Québec.

Faites-en autant en poursuivant une maîtrise ou un doctorat à l'UQAM.

Maîtrises

Administration des affaires*
Analyse et gestion urbaines
(conjointement avec l'ENAP, l'INRS)
Art dramatique
Arts plastiques*
Biologie
Chimie
Communication*
Economie
Éducation
(M.A. et M.Ed.)
Enseignement au primaire*
Études des arts*
Études littéraires
Géographie
Gestion de projet*
(conjointement avec l'UQAC, l'UQTR, l'UQAH, l'UQAT et l'UQAR)
Histoire
Informatique de gestion*
Kinanthropologie
Linguistique
Mathématiques
Muséologie*
(conjointement avec l'Université de Montréal)
Philosophie
Psychologie*
Sciences comptables*
Sciences de la terre
Sciences de l'atmosphère*
Sciences de l'environnement
Science politique
Sciences religieuses
Sexologie*

Programme court de deuxième cycle
Méthodologie de l'environnement

Diplômes de deuxième cycle

Electrochimie appliquée
(conjointement avec l'École polytechnique et l'Université de Montréal)
Études américaines contemporaines
Études interdisciplinaires sur la mort
(thanatologie)*
Intégration de la recherche à la pratique éducative
Météorologie

Doctorats

Administration*
(conjointement avec les HEC, l'Université Concordia et l'Université McGill)
Éducation*
(avec la participation de l'UQAC, l'UQTR, l'UQAH, l'UQAR et l'UQAT)

Histoire
Linguistique
Philosophie*
(extensionné de l'UQTR)
Psychologie*
Ressources minérales
(programme de l'UQAC avec la participation de l'UQAM)
Science politique
Sémiologie
Sociologie

Dates limites de présentation des demandes d'admission à la session d'automne 1987:

Programmes non contingentés: 15 janvier au 1er mai sauf maîtrise en éducation: 1er mars

N.B.: Les décisions d'admission sont rendues dans l'ordre de réception des candidatures; il y a donc avantage à déposer sa demande au début de la période d'admission.

Programmes contingentés: 1er mai pour tous les programmes sauf les exceptions suivantes:

1er février:

Maîtrise en communication
Doctorat en éducation

1er mars:

Maîtrise en muséologie
Maîtrise en sexologie

1er avril:

Maîtrise en arts plastiques

1er juillet:

Diplôme de deuxième cycle en études interdisciplinaires sur la mort

15 décembre:

Maîtrise en administration des affaires (session été 1988)

Possibilité d'un revenu garanti d'au moins 6 000\$

Chaque année, la Fondation de l'UQAM offre des bourses de 2e et de 3e cycles. Des postes d'assistants-es de recherche, d'auxiliaires d'enseignement et de chargés-es de cours sont aussi accessibles dans les départements. À ces revenus, peuvent s'ajouter des bourses complémentaires offertes par l'UQAM; en 1986-1987, 80 bourses de 3 000\$ sont ainsi allouées.

L'UQAM, une présence active en recherche

Les subventions de recherche et de création, doublées en 2 ans, totalisent 10,5M\$ en 1985-1986.

Renseignements:

Registrariat,
Service aux clientèles universitaires
870, boulevard de Maisonneuve Est
Local T-3600
Case postale 8888, succursale A
Montréal (Québec) H3C 3P8
Téléphone: 282-3121



Université du Québec à Montréal

GRATUIT *

À VOTRE SANTÉ!

GUIDE SANTÉ

REGISTRE PERSONNEL



Offrez un abonnement-cadeau à un ami ou un parent et recevez gratuitement un exemplaire du **GUIDE SANTÉ** (valeur 9,95 \$)

Ce registre personnel vous permet de noter vos antécédents médicaux, vos allergies et les immunisations reçues, ou encore vos tests et examens médicaux. Le Guide santé vous renseigne sur les questions à poser à votre médecin et à

votre pharmacien et vous explique les termes médicaux les plus importants.

Le Guide santé, un outil essentiel pour qui se préoccupe de sa santé.

Veuillez abonner la personne suivante pour

- ☐ 1 an /12 numéros, au coût de **25 \$**
- ☐ 2 ans/24 numéros, au coût de **44 \$**
- ☐ 1 an /à l'étranger, au coût de **35 \$**

31 nom 60

61 prénom 80

B 1
7 8

9 numéro rue appartement 28

29 ville 48

49 pays province 68

69 code postal 74

Pour avoir abonné la personne dont j'ai inscrit le nom à gauche, veuillez m'envoyer gratuitement le «Guide santé».

ÉTIQUETTE RETOUR : veuillez écrire lisiblement (en majuscule) dans les espaces appropriés:

NOM

ADRESSE

Code postal

Téléphone

☐ Mastercard ☐ Visa numéro

Date d'expiration signature

☐ Chèque ou mandat postal ci-joint

Faites parvenir les deux coupons avec votre paiement à l'adresse suivante:

Le magazine QUÉBEC SCIENCE
Case postale 250, Sillery, Québec G1T 2R1
Pour information: (418) 657-3551, poste 2854

DES VÉLOS FOU



US FOUS FOUS

Des engins mus uniquement par la force des muscles
et qui se déplacent aussi bien dans les airs que sur la terre

Texte et photos: ÈVE-LUCIE BOURQUE



Quelques modèles proposés par des inventeurs américains.
Celui de gauche est doté d'une barre de métal sur le côté pour assurer une protection en cas de chute.

Bien des réactés ont tracé leur sillon blanc derrière les nuages épars depuis la fin de l'après-midi. Le jour en est maintenant à ses derniers soubresauts et le *Musculair*, ce véhicule aérien actionné par les coups de pédales d'un pilote-cycliste, se fait toujours attendre.

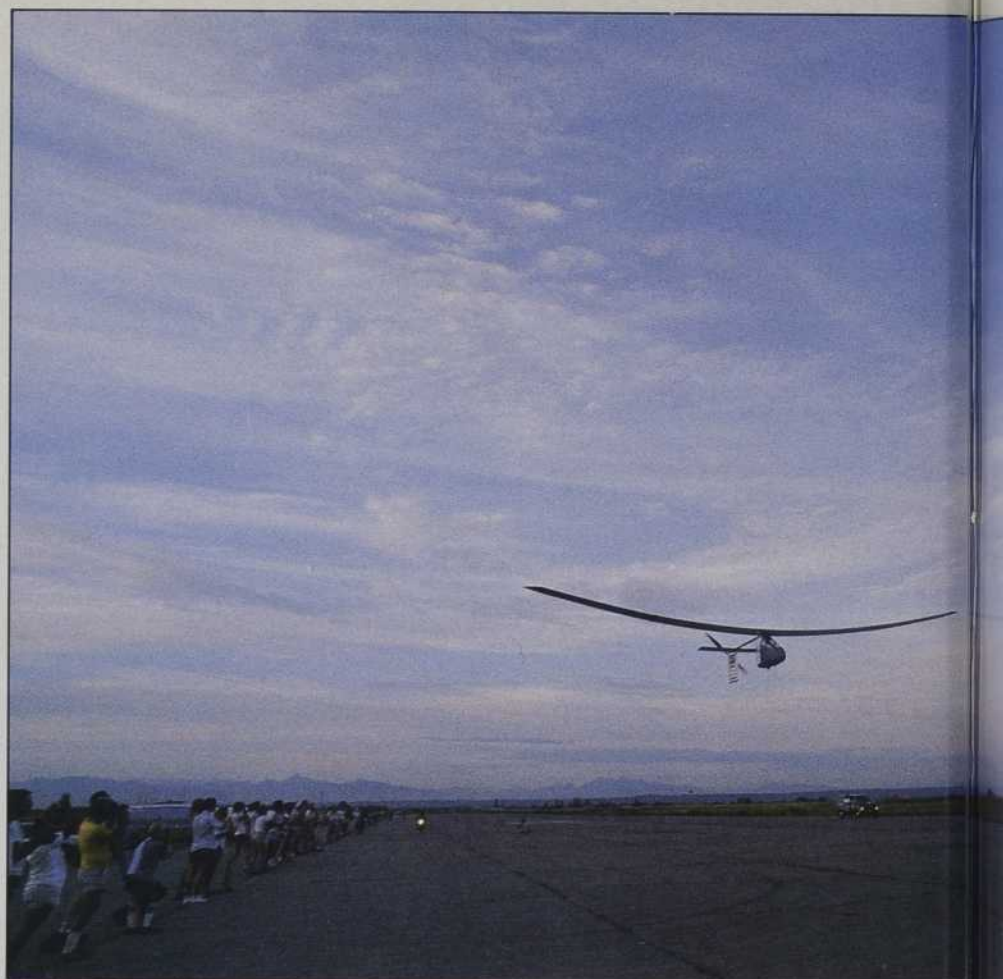
La piste du petit aéroport de Boundary Bay, situé à quelques dizaines de kilomètres au sud de Vancouver, demeure désespérément vide. Derrière le long cordon de sécurité qui frôle la piste, le public commence à s'interroger. La démonstration accuse plus de trois heures de retard, à cause du vent, paraît-il. Celui-ci doit cesser complètement pour que le *Musculair* puisse prendre son envol en toute sécurité. Pourtant, la brise semble à peine perceptible!

Mais prudence oblige. Le pilote fait face à deux types de dangers potentiels: les rafales de vent qui déstabilisent facilement un appareil léger à l'extrême, muni d'ailes démesurément longues, et les arrêts pouvant survenir lorsque la vitesse de l'engin n'est pas assez soutenue.

Vers 20 heures, le *Musculair* est finalement déménagé de son hangar protecteur et placé en bout de piste. Encore quelques minutes... le vent finit par tomber... l'hélice de l'engin se met à tourner, plus vite, de plus en plus vite. Le pilote se prépare, réchauffe ses muscles. Les ailes frémissent, l'avion commence à rouler. Il parcourt quelques dizaines de mètres puis décolle tout en douceur.

Le pilote prend de l'altitude, se hisse jusqu'à environ cinq mètres. Dans son cockpit transparent, il se profile contre le ciel. Le dos voûté, les mains crispées sur les commandes, il soutient un rythme régulier. Puis, une minute plus tard, il roule de nouveau sur la piste.

Avant que l'obscurité ne tombe complètement, la fragile libellule synthétique volera une seconde fois, au grand plaisir du public qui se sent le témoin important de la conquête «douce» de l'air.



À chaque course, on scelle le toit, puisqu'il sert également de portière pour le pilote. △





◁ Le *Musculair*, un prototype allemand, en vol au-dessus de la piste de Boundary Bay.



◁ Les concepteurs de *Pod* l'ont équipé de lumières fluorescentes, d'une machine à écrire électronique et... de piles à énergie solaire!



△ Des coéquipiers assurent la stabilité de ce véhicule à deux roues. À cause d'un carénage complet sous le véhicule, le pilote ne peut poser ses pieds à terre pour maintenir son équilibre.

◁ Un revêtement de mylar constitue le carénage de *Dusty*, un véhicule américain.

RÊVES ET OBSESSIONS

Cette démonstration, aussi brève que spectaculaire, se déroulait lors du 12e championnat international annuel de vitesse des véhicules à propulsion humaine (VPH). Ce dernier avait lieu à Vancouver, en août dernier, sous le patronage d'EXPO 86 et de l'Association internationale de véhicules à propulsion humaine.

Ils étaient plus de 150, venant d'Amérique du Nord, du Japon, de la Grande-Bretagne, de la République fédérale allemande, de la Suisse. Ils ont marqué de manière tout à fait insolite la thématique des transports d'EXPO 86. Selon leur type de véhicule, ils ont volé, roulé sur toutes sortes de terrains, glissé sur l'eau, tentant d'établir de nouveaux records.

Bien sûr, on a réservé une tribune de choix aux spécialistes durant le troisième symposium scientifique sur les véhicules à propulsion humaine. Là, les conférenciers ont recruté un auditoire fort nombreux, prêt à assimiler différentes trouvailles techniques, à partager leurs rêves et leurs obsessions: inventer un prototype, le tester, le raffiner.

Ainsi, par exemple, Antonio Dal Monte a fait état des développements italiens d'un type de véhicule terrestre. La salle remplie de connaisseurs a frissonné en voyant sur écran un véhicule aux lignes parfaites: un pur chef-d'œuvre d'aérodynamisme! Mais le pilote, couché sur le dos, avait son champ de vision obstrué par la chaîne passant tout juste au-dessus de son visage, à quelques centimètres seulement. Un détail qui ne semblait pas préoccuper outre mesure son concepteur, performance oblige!

John Langford, parrainé par le Massachusetts Institute of Technology et le Smithsonian Institute, a proposé de faire vivre le mythe de Dédale. Ce dernier, tenu prisonnier sur l'île de Crète, s'enfuit en se construisant des ailes pour rejoindre la terre ferme. L'étude de «faisabilité» entreprise par Langford démontre qu'avec la technologie et les connaissances d'aujourd'hui, ce vol de plus de 100 kilomètres, reliant l'île de

Crète à la terre ferme, est maintenant possible. Pour sûr, un vent de douce folie soufflait sur les esprits, cette semaine-là.

PÉDALER À TOUT PRIX

Le pédalier, issu de la bicyclette, demeure le symbole le plus puissant de la propulsion humaine. L'évolution de l'avion à pédales a cependant suivi un parcours différent de celui de la bicyclette.

En fait, c'est un riche industriel anglais, Henry Kremer, qui a stimulé la recherche sur ce type particulier d'avion en instituant un prix en 1959. Pour l'obtenir, le pilote devait effectuer un vol de 1,66 kilomètre, en suivant un parcours ayant la forme d'un 8. Ce prix ne sera remporté que 18 ans plus tard par l'équipe californienne Paul Cready/concepteur et Bryan Allen/pilote-cycliste, à bord de *L'Albatros*.

Kremer a récidivé en offrant un autre prix pour la traversée de la Manche. La même équipe californienne réussit l'exploit en 1979. L'industriel continue d'offrir des prix

mais pour des épreuves de vitesse. L'équipe allemande du *Musculair* s'est classée première lors de la troisième compétition en 1985.

Parallèlement, la bicyclette, demeurée inchangée depuis son apparition au début du 19e siècle, entreprend un nouveau départ en 1974, date historique marquant la fondation de l'Association internationale des véhicules à propulsion humaine. La bicyclette va évoluer très vite, l'Association prônant l'utilisation de nouveaux designs aérodynamiques, faisant ainsi fi de la réglementation instaurée par l'Union cycliste internationale.

En effet, depuis 1938, l'Union régit toutes les compétitions et freine l'évolution technique de la bicyclette. Elle n'accepte pas, entre autres, l'utilisation de carénages servant à diminuer la résistance au vent. Pourtant, en 1913, des brevets existent déjà concernant leur fabrication, et ce en France, en Grande-Bretagne et aux États-Unis.

L'Association, quant à elle, va permettre un démarrage d'idées. Ses adhérents travaillent à raffiner la



Le *Flying Fish* se situe parmi les véhicules les plus rapides sur l'eau. Lorsque le cycliste atteint une certaine vitesse, les flotteurs ne touchent plus l'eau. La partie blanche, sous l'eau, sert d'ailes sous-marines. Une hélice, située à l'arrière, propulse l'engin.



Le *Gold Rush*, de fabrication californienne.

ligne des carénages à l'aide de techniques de pointe et utilisent des matériaux sophistiqués pour en alléger le poids.

PERCER LE VENT

Le facteur clé de l'aérodynamisme, c'est la décroissance de la résistance au vent. Ainsi, en présentant une petite surface frontale (qu'on obtient par la position de l'œuf ou par un carénage spécialement conçu), on perce littéralement la barrière de l'air.

Un carénage couvrant entièrement le cycliste cache donc les structures telles que les câbles, les poignées, le cadre lui-même, qui opposent une résistance et créent ordinairement des zones de turbulence. En ayant une ligne profilée, la résistance au vent peut être réduite de 80 % et la consommation d'énergie d'environ 70 %.

En 1974, le premier championnat de l'Association internationale des véhicules à propulsion humaine regroupait 14 engins très originaux. Au fil des années, des records sont

établis. Le *Tandem Vector* atteint la vitesse de 104,86 kilomètres à l'heure en 1980. *Gold Rush* franchit en 1986 le cap des 109,14 kilomètres à l'heure, se méritant la bourse de 15 000 \$ US offerte par la Compagnie Du Pont, une bien mince compensation monétaire puisque le coût total du véhicule équivalait à 100 fois le prix alloué. En effet, en additionnant matériaux, recherche et main-d'œuvre au tarif le plus bas, on parvient à un total de 1 500 000 \$ US!

L'AUBE DES VPH

Un mince filet de brume enveloppe encore le nouveau tronçon d'auto-route réservé pour l'épreuve de vitesse du 200 mètres au mois d'août 1986. L'asphalte le recouvrant présente une surface lisse, impeccable. Dans la douce lumière du matin, les coureurs, les concepteurs et les constructeurs se penchent à tour de rôle à l'intérieur de leur véhicule pour vérifier l'état de la mécanique.

Certains, comme cette équipe de l'Université de Seattle de l'État de

Washington, n'ont pas encore testé leur véhicule. Selon Michael Wyskowski, responsable du projet, plus de 60 étudiants ont élaboré le design, fabriqué le véhicule à l'intérieur de dix cours séparés durant l'année.

Ils ont utilisé les outils les plus perfectionnés dans le domaine. Ainsi de nombreux tests en soufflerie servent à optimiser l'aérodynamisme de sa forme. On note alors la présence de zones de turbulence et on remodèle la surface du véhicule en conséquence. Sur la piste, ces étudiants s'affairent encore aux derniers ajustements. « Certains d'entre nous n'ont pas dormi depuis quelques jours », souligne Michael. Malheureusement pour l'équipe, leur véhicule ne se rendra pas en finale, n'ayant pas franchi la zone de vitesse des 83,33 kilomètres à l'heure.

Pendant la compétition, les participants commentent entre eux la stabilité, l'accélération, les profils des véhicules. Et on discute ferme sur le nombre idéal de roues dont il faut les doter.

Selon Willie Klassen, concepteur d'*Expresso* qui remportait le premier prix pour la compétition de longue distance entre Seattle et Vancouver (environ 250 kilomètres), « il faut éliminer tous les orifices qui ne sont pas nécessaires. Théoriquement, si vous construisez un véhicule à trois roues, les orifices créés le rendront un peu moins rapide qu'un autre à deux roues. Cependant, ces orifices constituent des entrées d'air pour oxygéner le pilote. Un véhicule à deux roues devra posséder des orifices plus grands pour réussir à l'oxygéner convenablement. » Notons toutefois qu'*Expresso* en possède trois!

Une partie du travail de recherche se fait donc ni plus ni moins durant la semaine du championnat. Les comparaisons vont bon train, de nouvelles idées germent, on recueille des données. Et jusqu'au moment du prochain rendez-vous, ces passionnés de la technique, ces inventeurs, travailleront ferme à modifier la mécanique de leur engin, à en peaufiner le carénage, tandis que les pilotes-cyclistes, eux, entretiendront leurs muscles d'acier... □

DES YEUX TOUT NEUFS

MARIELLE THIBAUT

Grâce à une nouvelle méthode pour apparier donneur et receveur, le taux de réussite des greffes de cornée ne cesse d'augmenter

Un matin de l'année 1981, Jean-Claude Chartier, omnipraticien de Québec, se réveille, les yeux larmoyants. Du revers de la main, il s'essuie le contour des paupières. Puis il s'aperçoit qu'il a peine à ouvrir son œil gauche. En vacances au Portugal, rien ne le presse. Il se rend dans la salle de bain pour s'examiner de plus près dans la glace. Chose surprenante: des vaisseaux sanguins sillonnent la surface de la cornée de son œil gauche. Une légère ombre blanche commence même à s'étendre sur celle-ci.

Obéissant à son instinct de médecin, M. Chartier s'informe auprès de collègues portugais du traitement à suivre. Il essaie plusieurs médicaments. Aucun résultat. L'ombre blanche s'épaissit, sa vision diminue. Impatient, il décide de revenir rapidement à Québec et prend un vol direct qui, en l'espace d'une journée, l'amène au service d'urgence du Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL).

Diagnostic: perte de la vision et infection de la cornée à la suite du bris de la lentille cornéenne dont un éclat est venu se loger à l'arrière de cette membrane. Intervention: soigner l'infection (les vaisseaux san-

guins ne doivent pas pénétrer dans la cornée), ensuite greffer une nouvelle cornée.

UN TRAVAIL DE PRÉCISION

Normalement, la cornée, cette membrane qui recouvre la pupille de l'œil, est transparente, claire, régulière. Elle brille, un peu à la façon du verre d'une montre. Dans certaines circonstances, toutefois, elle peut devenir opaque et ne plus laisser passer la lumière.

Un cas d'atteinte d'une cornée nécessitant une greffe.



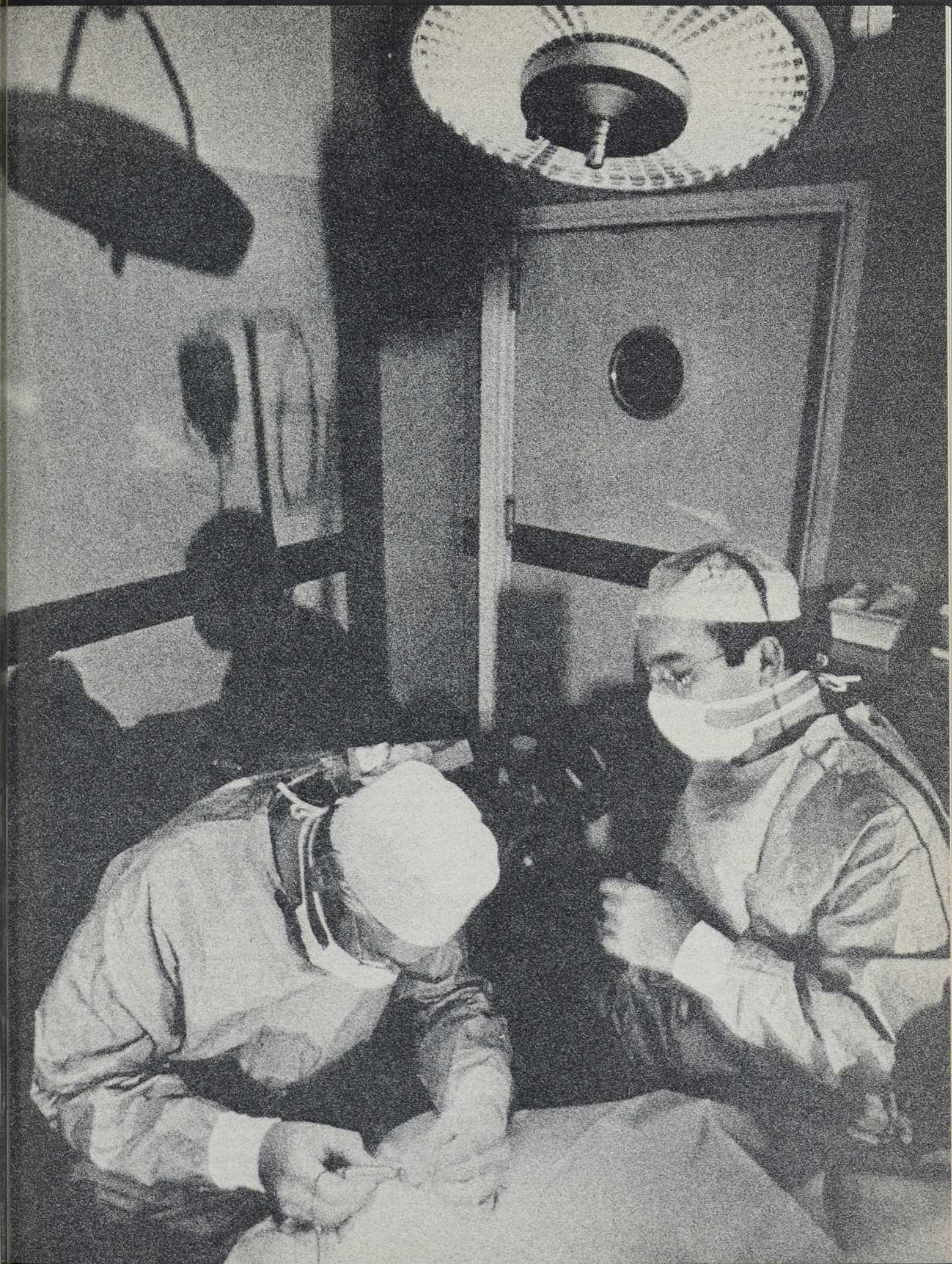
Yves Angers-Marc Blouin / CHUL

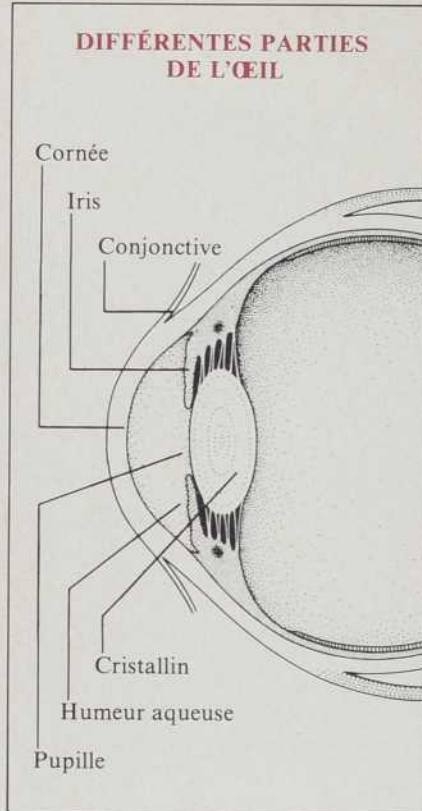
Selon les statistiques, cette opacification résulte, dans près de 31% des cas, de la kératite bulleuse, maladie parfois héréditaire qui touche les deux yeux et qui aboutit à l'inflammation et à l'enflure de la cornée. Dans 27% des cas, elle est la conséquence d'une kératite herpétique — maladie causée par le virus de l'herpès — ou de la kératite interstitielle — reliée à certaines maladies inflammatoires comme la rougeole, les oreillons et la syphilis. Les autres causes? Des traumatismes subis au cours de la pratique de certains sports tels que le squash, le badminton et le racquetball.

Dans tous ces cas, la cornée est marquée de cicatrices qui provoquent une diminution graduelle de la vision. Il faudra donc remplacer cette cornée opacifiée par une cornée claire, intacte. Toutefois ne peuvent recevoir une greffe que les personnes qui ont conservé au moins 20% de leur capacité visuelle. En général, la vision redevient normale un an après la greffe.

Le chirurgien, avec ses mains d'humain, doit faire preuve d'une adresse exceptionnelle. En effet, il opère des incisions dans une partie très mince de l'œil: la cornée ne

opaci-
e 31%
mal-
les
ntiam-
cornée
consé-
que -
e l'her-
ielle -
nflam-
le, les
autres
bis au
ertains
admin-
née est
equent
vision.
cornée
re, in-
cevoir
qui ont
capa-
vision
rès la
mains
d'une
ffet, il
partie
née ne
acc so



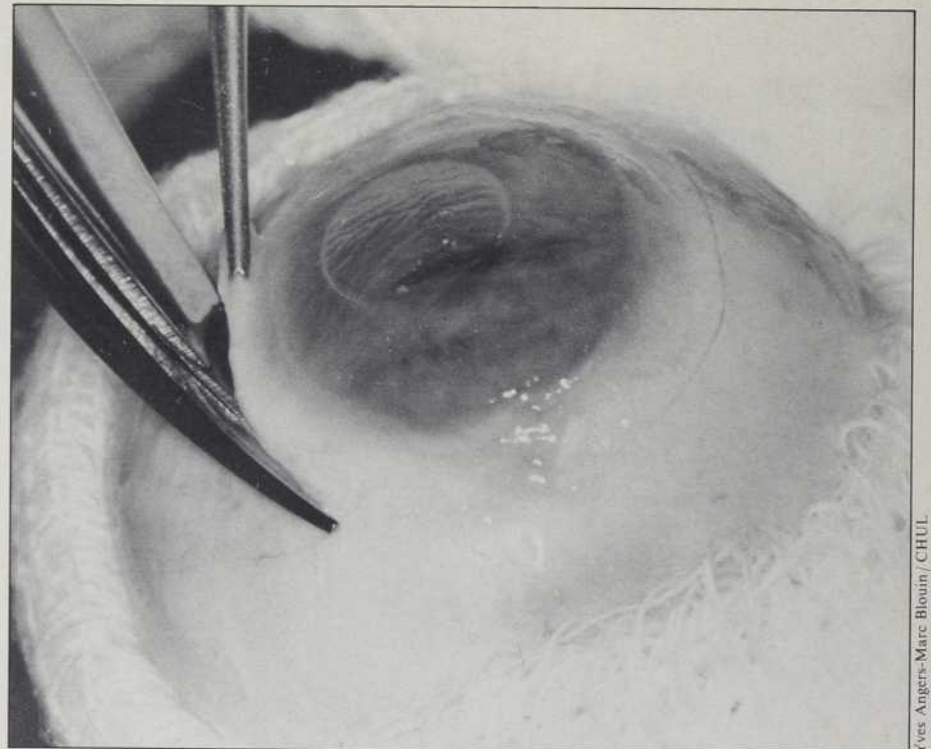
DIFFÉRENTES PARTIES
DE L'ŒIL

mesure que de 0,5 à 0,8 millimètre. «C'est un travail de haute précision et on doit éviter toute torsion des tissus. Cela requiert une grande concentration», explique la docteure Hélène Boisjoly, ophtalmologiste au CHUL.

LE REJET
DE L'ÉTRANGER

Revenons à M. Chartier. Quatre ans après son accident au Portugal, il dut subir une deuxième greffe. La première, comme 15 à 20% des quelque 225 greffes de cornée pratiquées au Québec chaque année, a subi un rejet. Près de 50% des cas de rejet de la greffe de cornée sont déclarés irréversibles. Cela signifie que le tissu cornéen ne deviendra jamais clair; il restera gris, épais, plein d'eau. La capacité de vision du greffé peut même tomber à zéro.

Ces rejets irréversibles sont ceux que les ophtalmologistes craignent le plus. Ils impliquent la destruction de l'endothélium, couche de cellules qui ne se régénèrent pas et qui sont responsables de la déshydratation de la cornée. Si, après la greffe, il ne



On découvre la cornée du donneur, puis on la met dans un milieu de préservation.

reste pas suffisamment de ces cellules endothéliales, la cornée ne se déshydrate pas, ses cellules ne se reproduisent plus et meurent. Le receveur rejette alors le tissu du donneur. Il faut donc recommencer la greffe.

La seconde greffe de M. Chartier a plus de chances de réussir car, cette fois, le greffon a été sélectionné selon une nouvelle méthode de typage des tissus cornéens, basée sur le système HLA (*Human Leucocyte Antigen*), ou antigènes responsables de la compatibilité des organes. Depuis 1982, 280 greffes ont été réussies au CHUL en utilisant les HLA comme critère de sélection des donneurs et des receveurs.

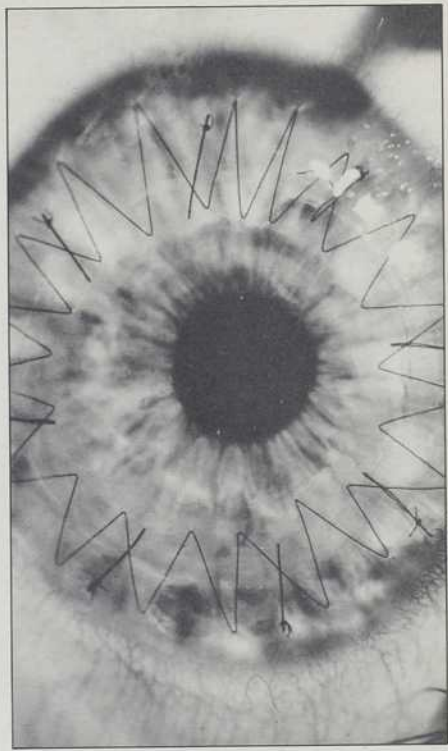
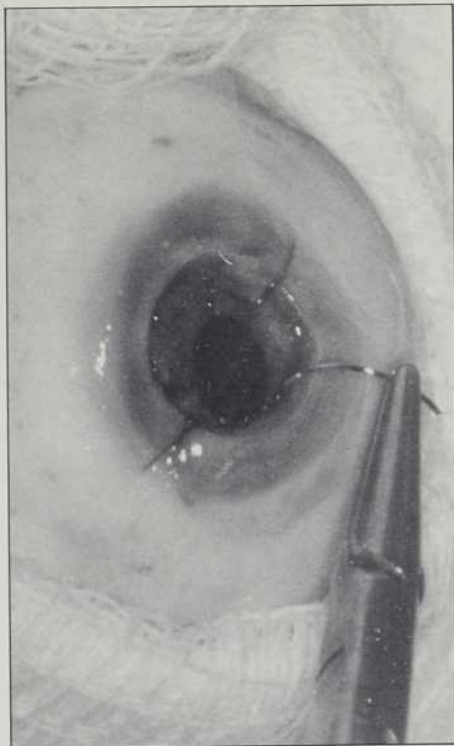
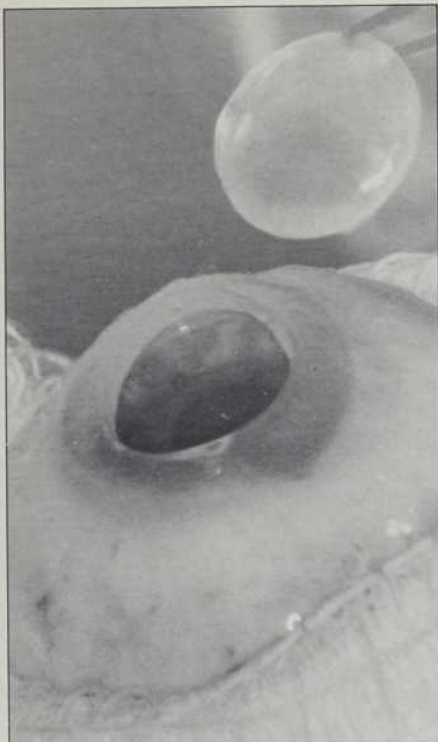
APPARIER LES ANTIGÈNES

Ces antigènes, que l'on retrouve dans toutes les cellules du corps humain, diffèrent le plus souvent d'une personne à l'autre. Lorsqu'ils sont semblables chez le donneur et le receveur, on parle d'histocompatibilité. S'ils diffèrent, il y a incompatibilité et rejet de la greffe. L'analyse d'un échantillon de sang permet de les identifier.

La découverte des antigènes d'histocompatibilité reliés aux greffes de cornée est due à des chercheurs du Centre hospitalier de l'Université Laval, où sont d'ailleurs pratiquées près de la moitié de ces greffes effectuées au Québec. Depuis 1982, les chercheurs du CHUL procèdent à l'identification des HLA dans les greffons conservés à la Banque d'yeux nationale, installée au CHUL (la plus importante au Canada, avec près de 1 700 globes oculaires reçus chaque année). Il s'agit ensuite d'apparier les greffons aux personnes receveuses de même type de HLA.

«Démarche de longue haleine, mais qui a fait ses preuves. Déjà, quelque 165 cas consécutifs de greffes de cornée réussies ont prouvé l'efficacité de la méthode. Le taux de réussite a augmenté de 12%, déclare la docteure Hélène Boisjoly. Lorsqu'un malade subit quatre ou cinq greffes au cours de sa vie, je considère que cela fait plusieurs traumatismes sur un même organe. Réduire le nombre de rejets des greffes est une priorité», ajoute vivement le médecin.

Ces nouvelles mesures de sélection modifient le mode de fonctionnement



Yves Angers-Marc Blouin / CHUL

On retire la partie centrale de la cornée endommagée du patient, puis on y dépose le greffon qu'on attache avec des points de suture.

de la Banque d'yeux. Plutôt que d'offrir la greffe à la première personne inscrite sur la liste d'attente et dont l'âge se rapproche le plus de celui du donneur, comme on le fait habituellement, on choisit la personne dont les HLA sont les plus compatibles avec ceux du donneur.

En dépit des multiples combinaisons que permettent les antigènes cellulaires (il existe divers types de HLA), plusieurs jumelages parfaits ont été réalisés au CHUL. Notons, entre autres, la réussite d'une greffe chez un patient qui, en 30 ans, avait déjà subi huit rejets. Il a même obtenu, par hasard, la cornée de son frère qui était décédé depuis peu. La compatibilité parfaite des organes est fréquente entre les membres d'une même famille.

DES CORNÉES BIEN PRÉSERVÉES

Une autre voie pour améliorer le taux de réussite des greffes est de s'assurer que les cornées prélevées ont été au préalable soigneusement traitées. C'est la voie qu'a choisie notamment l'hôpital Notre-Dame, à Montréal,

DES INSTRUMENTS DE PRÉCISION

Les innovations dans le domaine des greffes de cornée touchent également l'instrumentation qui devient plus efficace. Entre autres, les fameux couteaux de forme tubulaire, appelés trépan, connaissent des améliorations. Ces couteaux de chirurgie sont spécialement conçus pour faire des coupes rondes très précises, permettant de prélever des boutons cornéens de forme régulière.

Le laser a des perspectives d'avenir intéressantes en ce qui concerne la coupe des cornées. Appelé Excimer, le laser coupe d'une façon très nette, sans causer de torsion aux tissus. Il y a toutefois un problème: le laser ne fait que des coupes droites; il est incapable d'effectuer des coupes rondes sur la cornée.

Selon Hélène Boisjoly, le laser répondra aux autres besoins chirurgicaux. «On pourra s'en servir pour sculpter la courbure de la cornée afin de corriger les erreurs de vision survenant parfois après une greffe. Mais nous devons être patients. Les bienfaits du laser ne seront pas connus au Québec avant au moins cinq ans», remarque cette ophtalmologiste.

en utilisant les milieux de culture McCarey Kaufman, créés en Suisse dans les années 70.

Ces milieux de culture contiennent des nutriments et des antibiotiques qui nourrissent le tissu et préviennent que celui-ci s'infecte en attendant qu'on le greffe. Toutefois, ils ne garantissent pas la survie des cellules endothéliales. Sensibles au manque d'oxygène et à d'autres éléments, elles meurent au bout de quatre jours. Aux États-Unis, on cherche actuellement à améliorer les milieux McCarey Kaufman en leur ajoutant des substances normalement contenues dans le tissu cornéen.

Présentement à l'essai au CHUL et à l'hôpital Notre-Dame, ces modes de préservation «améliorés» conservent les cornées vivantes durant près de 15 jours. «Près de 21 greffes avec des cornées qui avaient été préservées durant 15 jours dans les nouveaux milieux McCarey Kaufman ont été faites et réussies à Notre-Dame, confirme Jacques Lemire, ophtalmologiste à cet hôpital. Nous aimerions poursuivre les expériences, mais sur de plus longues durées encore», dit-il. □

LA FIN DE L'ISOLEMENT

RENÉ MARCHAND

**On retourne maintenant à la société ceux qu'autrefois on enfermait.
Mais sont-ils préparés à ce changement?
Et la société est-elle prête à les recevoir?**

On ne met pas le pied dans un hôpital psychiatrique sans éprouver quelques appréhensions. C'est inévitable. Car il n'y a rien de normal dans un univers où la folie est gardée captive, vécue en commun et traitée à coups de tranquillisants. Les patients déambulent dans les couloirs, sans but précis, ou bien ils sont carrément entassés par groupes de 20 ou 40 dans de trop petites salles. Des travailleurs craquent sous l'effet du stress alors que les scandales éclatent un peu partout en éclaboussant les administrateurs. Pas étonnant, dans ce contexte, qu'on ait décidé de sortir hors les murs des milliers de patients.

À Robert-Giffard, à Québec, leur nombre est passé de plus de 5 000 au début des années 60 à 2 200 aujourd'hui. Dans dix ans, il n'en restera guère plus de 1 000. À Louis-H.-Lafontaine, dans l'est de Montréal, les chiffres sont semblables. D'ici cinq ans, 1 200 bénéficiaires retourneront dans la société et, dans dix ans, la population de l'hôpital ne sera plus que de 800 personnes.

La désinstitutionnalisation des hôpitaux psychiatriques, mot-monstre pour désigner le mouvement de sortie des patients hors des murs de

l'institution, est un sujet à la mode dans le milieu de la santé mentale. En donnant congé à des milliers de patients, on espère vider les hôpitaux psychiatriques surchargés avec, en filigrane, l'objectif de réintégrer les malades dans la communauté, ce milieu de vie, estime-t-on dorénavant dans le milieu psychiatrique, qu'ils n'auraient jamais dû quitter. La cause est noble. Mais le retour des malades dans la société se révèle plus problématique qu'on ne l'avait envisagé. Il y a des faits troublants.

LA CAMISOLE DE FORCE CHIMIQUE

À l'Accueil Bonneau, à Montréal, où l'on donne gratuitement des repas aux itinérants — le nouveau mot à la mode pour clochards —, on estime que plus du tiers des 600 clients quotidiens sont d'anciens patients d'hôpitaux psychiatriques, surtout de Louis-H.-Lafontaine. À New York, des études démontrent la même tendance. Parallèlement, depuis les années 70, on estime qu'entre 10 000 et 15 000 itinérants seraient apparus dans les rues de Montréal.

« Nous n'avons pas les compétences ni les moyens pour nous occuper

d'eux, dit sœur Nicole Fournier, responsable de l'Accueil Bonneau. Ces gens reviennent régulièrement de séjours en prison où ils se retrouvent quand ils traversent des périodes de crise et qu'ils ne prennent pas leurs médicaments. »

Or, ce sont les médicaments, découverts dans les années 50, qui ont bouleversé les conceptions du traitement de la maladie mentale. Mais autant ils ont permis d'entreprendre le ménage des hôpitaux psychiatriques en rendant possible, croyait-on alors, la guérison de la folie, autant ils ont compromis la réussite de celle-ci. Le lithium et le largactyl chassent efficacement les manifestations les plus apparentes des maladies mentales, c'est-à-dire le délire, les agitations ou les hallucinations. Mais ils n'effacent pas des symptômes dits négatifs, à caractère social, comme l'apathie, le retrait social et l'absence de communication. Au contraire, en tranquilisant les malades à l'excès, ils favorisent leur émergence et leur maintien. À la longue, le surdosage fait apparaître de nouvelles maladies, notamment la dyskinésie tardive qui se manifeste chez le malade par des tremblements soudains. Les effets secondaires de ces médicaments —

it.

urnier.
neau
ent de
es de
leurs

ts, de-
ui ont
traite-
Mais
rendre
hiatri-
ait-on
outant
e celle-
assent
ns les
men-
agita-
tais dis
ys dits
omme
bsence
ire, en
exces.
et leur
osage
ladies.
ve qui
ar des
effes
pis —

du scien



jambes molles, bouche sèche, somnolence et impuissance sexuelle — sont assez désagréables pour que nombre de patients cessent de les prendre. De plus en plus, on compare les médicaments à une camisole de force chimique. Les patients disent ne pas être capables de prendre des décisions et d'arriver à voir clair dans la vie quand ils sont sous leur effet.

Dans le courant de la désinstitutionnalisation, on a sorti des milliers de patients des hôpitaux en les gavant de pilules, mais on a négligé de préparer suffisamment leur transfert dans la communauté. Des patients qui, après plusieurs années dans l'enfer des asiles, ont « désappris » les habitudes de base nécessaires pour fonctionner efficacement en société. Prendre un autobus, nouer des relations d'amitié ou se chercher un appartement sont autant de comportements oubliés pour lesquels des médicaments ne sont d'aucun secours.

LE DÉSARROI DES FAMILLES

Les premiers malades à avoir plié bagages ont, pour la plupart, été retournés dans leurs familles ou placés dans des familles d'accueil. Celles-ci font alors face à d'importantes difficultés, qui n'avaient pas toujours été prévues. Les soins considérables que nécessite le malade et le manque de connaissances sur la maladie mentale provoquent un bouleversement des activités de la famille. Régulièrement, des conflits éclatent au sein du couple.

« Quand l'enfant revient dans la famille, dit Robert Lefebvre, président de l'Association des parents et amis du malade mental et père d'une fille schizophrène de 33 ans, on ne sait pas trop comment s'y prendre. Le père et la mère en viennent souvent à s'affronter sur la façon d'aider l'enfant, à plus fortes raisons dans ses périodes de crise. On devient vite désarmé. Parfois, pris de panique, on pose des gestes qui ont des conséquences regrettables sur l'état de santé de l'enfant. Nous sommes mal préparés à affronter des situations qui nous sont parfois très pénibles. »

Les médicaments : soulagement pour le malade, ou camisole de force chimique

L'Association des parents et amis du malade mental, créée en 1979, est l'un des premiers organismes mis sur pied au Québec pour aider l'entourage d'une personne atteinte de troubles mentaux. Selon une étude exploratoire menée en 1984 par l'association, 87% des 103 familles interrogées se sont dites impuissantes à faire face à la plupart des situations critiques — par exemple, les crises d'angoisse répétitives — vécues par le malade. Une majorité d'entre elles disent souffrir de sentiments de dépression, de solitude et de culpabilité.

L'ANGOISSANTE SOCIÉTÉ

Au Centre de références du Grand-Montréal, où l'on s'occupe de diriger les personnes qui nécessitent des services sociaux vers les ressources appropriées, on estime que les patients qui doivent vivre dans la communauté ne reçoivent pas le soutien dont ils ont besoin. Selon Lorraine Lebeau, directrice adjointe du centre, les professionnels n'interviennent qu'au moment de situations critiques. « Malgré le fort mouvement de désinstitutionnalisation, les patients sont trop peu suivis. Les rendez-vous ponctuels des travailleurs sociaux ne suffisent pas. Les malades deviennent très angoissés. Si on ne bouge pas rapidement, la sécurité des patients et de la communauté sera menacée. »

Professeure au département d'anthropologie à l'Université de Guelph, en Ontario, Françoise Boudreau a publié une étude, en 1984, sur l'évolution des soins psychiatriques au Québec. « Les efforts de désinstitutionnalisation, déplore-t-elle, furent beaucoup plus axés sur des objectifs de décongestion de l'hôpital que de réinsertion sociale du malade. La continuité des soins ne s'est limitée,

le plus souvent, qu'à la distribution de pilules. »

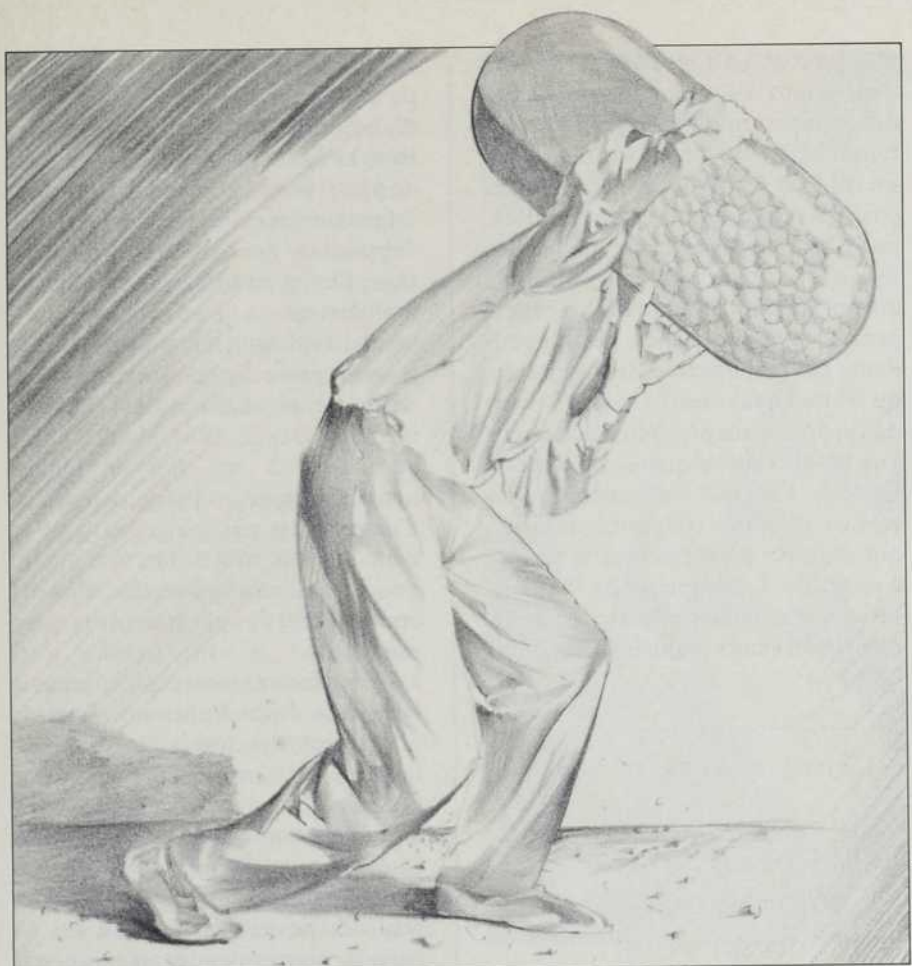
Frederick Grunberg, président de l'Association des psychiatres du Canada, est d'accord. « Le mouvement de désinstitutionnalisation a été bien mal engagé, dit-il. On n'a pas mis le paquet, en termes de ressources humaines et matérielles, pour éviter l'abandon de certains patients qui avaient besoin de soutien, d'information et de suivi psychosocial et médical. »

LE SYNDROME DE LA PORTE TOURNANTE

Dans un dossier choc sur l'ampleur des maladies mentales publié en 1985, le docteur Yves Lamontagne, directeur du centre de recherche de l'hôpital Louis-H.-Lafontaine, rapporte qu'entre 1967 et 1976, alors que l'on note une diminution de 29% du nombre de malades inscrits à l'hôpital, on observe une augmentation de 53% des réadmissions. Le syndrome de la porte tournante, comme on désigne ce phénomène, est une conséquence directe de la réforme du système asilaire.

À l'Annonciation, en 1963, une équipe de jeunes psychiatres a tenté une expérience-pilote de désinstitutionnalisation de l'hôpital: le taux de réadmissions avait augmenté de 176%. Au début de l'expérience, les 643 résidents avaient séjourné en moyenne dix ans dans l'institution. Sept ans plus tard, les 497 patients qui vivaient dans l'institution n'y restaient que pour une période de six mois. D'une coupure nette de la société, on venait de passer à des retraits diffus et brefs. Une façon de changer le mal de place.

Les psychiatres de l'Annonciation n'ont cependant pas eu le loisir d'apporter des correctifs au projet. En 1968, un ancien patient mit le feu aux deux églises du village. La population, en furie, revendiqua aussitôt la fin de l'expérience et le retour en institution des anciens patients. Comme mesure de protection supplémentaire, elle demanda la construction autour de l'hôpital d'un mur de trois mètres et demi de hauteur.



Roch Larochelle

Les anciens patients, apeurés par la tournure des événements, emboîterent le pas en demandant eux aussi la fin du projet-pilote et un retour immédiat au bercail. Deux ans plus tard, tout était fini.

Chaque fois qu'il retourne à l'hôpital, le patient essuie un échec personnel qui, à la longue, risque de le décourager. De plus, selon Anne Hébert, auteure d'une étude sur la réhabilitation de patients qui, entre 1979 et 1982, ont obtenu congé de trois hôpitaux de Montréal (Louis-H.-Lafontaine, Albert-Prévost et Maisonneuve-Rosemont), «l'étiquette que le malade acquiert dans ses phases de réhospitalisation réduit considérablement ses chances d'insertion au marché du travail».

Les employeurs entretiennent, selon Mme Hébert, de forts préjugés envers les malades mentaux, particulièrement les schizophrènes jeunes et célibataires car ils semblent plus instables que les autres. Il s'agit d'un problème de taille car le malade qui

ne réussit pas à se dénicher un emploi a peu de chances de réaliser sa réinsertion sociale et d'assurer son autonomie. «Sans emploi, il deviendra isolé, dévalorisé et anxieux, se retrouvera dans des ghettos de décrocheurs et, par la suite, sera beaucoup plus vulnérable à des crises.» Des crises qui l'accablent et dont il voudra se défaire en retournant une fois de plus dans le nirvana sécurisant de l'institution. Le syndrome de la porte tournante est une véritable spirale.

LES PRÉJUGÉS ONT LA PEAU DURE

En retournant dans la société, le malade mental doit s'adapter à un environnement qui lui est parfois hostile et qui peut même, selon le courant de pensée de l'antipsychiatrie, favoriser l'émergence et le maintien de sa maladie. L'intégration du patient psychiatrique se heurte à la résistance et aux préjugés de la population.

Le docteur Camille Laurin, l'ancien ministre des Affaires sociales devenu chef du département de psychiatrie à l'hôpital Sacré-Cœur, à Montréal, accuse les municipalités de «se laver les mains de leurs responsabilités en matière de loisirs et de sociabilisation. Elles mettent parfois les bâtons dans les roues pour l'implantation de centres et ne font rien pour freiner l'intolérance de la société, ajoute-t-il. Même des omnipraticiens et des travailleurs de CLSC préfèrent ne pas avoir affaire aux malades mentaux.»

C'est notamment ce qui s'est passé à Pointe-aux-Trembles, dans l'est de Montréal, en 1978. À coups de pétitions au Conseil de ville, des groupes de population ont réussi à faire voter des règlements de zonage qui interdisaient l'établissement de centres d'hébergement pour les malades mentaux dans des quartiers résidentiels. Les gens prétendaient que la venue de cette catégorie de population pouvait avoir un effet négatif sur la valeur des propriétés et plusieurs s'inquiétaient pour la sécurité de leurs enfants. Le cas de Pointe-aux-Trembles n'est pas marginal. Un peu partout dans le Québec, des contestations semblables ont eu lieu.

UNE RÉINSERTION PROGRESSIVE

D'une expérience à l'autre, cependant, le milieu psychiatrique tend à s'adapter au mouvement de désinstitutionnalisation qu'il a entrepris. À l'hôpital Robert-Giffard, dans la région de Québec, plus de 80 agents de quartier travaillent depuis 1982 à prévenir les rechutes des patients qui ont été retournés dans la communauté. Les résultats ne se chiffrent pas encore, mais des cas qui, dans le passé, auraient été référés à la police sont aujourd'hui entre les mains des travailleurs sociaux.

De même, les administrations des hôpitaux développent des structures d'accueil dites intermédiaires, qui sont mieux intégrées à la communauté. En résidant dans des maisons unifamiliales, dans de petits centres d'hébergement ou dans des appartements,

ments du centre-ville, les malades continuent de bénéficier de l'encadrement d'une équipe multidisciplinaire tout en faisant partie intégrante de la communauté qui les entoure. Les pavillons de jour, les appartements supervisés (que les travailleurs sociaux visitent régulièrement), les maisons de transition et les foyers de groupe, où huit patients tout au plus sont transférés à la fois, permettent aux psychiatres et à leur équipe de soins de traiter le malade dans un milieu qui « colle » mieux aux réalités de la vie quotidienne en société. Des programmes sont élaborés afin d'enseigner aux bénéficiaires l'art de gérer un budget, d'améliorer leur communication, d'évaluer leur médication et, si tout va bien, de se trouver un emploi.

D'autre part, plusieurs groupes d'entraide émergent directement de la communauté et favorisent la réinsertion sociale des anciens patients sous diverses formes. L'un d'eux, l'Arrimage à Montréal, s'occupe essentiellement d'encadrer les malades dans leur recherche d'emploi. Ceux qui ont le plus de mal à se réhabituer aux règles du travail sont référés à la compagnie Le Sextant, une entreprise manufacturière créée par l'Arrimage. La clientèle, pour la plupart des psychotiques, y trouve réconfort et compréhension afin d'amorcer en douce la transition vers le marché du travail et d'acquiescer une plus grande autonomie. Près de 350 personnes, sur une clientèle potentielle estimée à 400 pour Montréal, fréquentent le centre chaque année. En ce moment, 25 d'entre elles effectuent la moitié de l'entretien ménager à la Régie des installations olympiques, un contrat de un million de dollars.

Par ailleurs, sous la coordination du Conseil régional de la santé et des services sociaux du Montréal métropolitain (CRSSMM), le ministère des Affaires sociales est à mettre en place de nouvelles structures pour désengorger les salles d'urgence des hôpitaux psychiatriques et prévenir les rechutes répétitives des malades. À Montréal, dès le mois de janvier, cinq «centres de crise en santé men-

tales» seront en fonctionnement. En intervenant au moment des crises, des équipes multidisciplinaires tenteront d'éviter l'aggravation de la maladie et le retour à l'hôpital des patients en difficulté. Les centres, pour lesquels l'enveloppe budgétaire totale est de trois millions de dollars, auront chacun huit places d'hébergement. Chacun d'entre eux, cependant, est responsable de l'approche qu'il entend favoriser avec le patient, de façon à s'adapter plus facilement aux besoins spécifiques des clientèles traitées. Certains disposeront d'un service d'écoute téléphonique alors que d'autres privilégieront le service à domicile. La souplesse de l'organisation veut laisser place à l'expérimentation et aux réajustements éventuels.

Comment réintégrer une société qui entretient tant de préjugés contre vous ?



Roch Larochelle

Par ailleurs, une dizaine de CLSC de Montréal seront bientôt équipés d'une unité traitante en santé mentale. Le but : encadrer les organismes en place, faire de la consultation pour les personnes en difficulté et prévenir l'apparition de maladies par le dépistage des symptômes dès qu'ils se manifestent.

On veut également encourager la mise en place d'organismes communautaires et « alternatifs » en santé mentale. Depuis 1984, le CRSSMM administre à cet effet un budget annuel de trois millions de dollars. Cinq comités régionaux évaluent les demandes de projet. On vise autant que faire se peut la diversification des ressources et l'implication de la communauté.

Certaines expériences, comme le «388, rue Saint-Vallier» à Québec, obtiennent déjà des résultats prometteurs. Créé en 1982, l'organisme favorise une approche psychanalytique du traitement de la psychose. À l'été 1984, un rapport d'évaluation rédigé par le centre présentait des résultats positifs. La moitié des 64 patients traités depuis au moins six

mois avaient cessé ou diminué leur médication et les réhospitalisations avaient diminué de 42%. De plus, les trois quarts d'entre eux avaient amélioré leur état général au plan clinique aussi bien qu'en termes d'acquisition d'aptitudes pour fonctionner en société. Après quatre ans d'opération, le «388» réussit à traiter de 50 à 65 patients à la fois, avec seulement sept places d'hébergement réservées aux personnes en état de crise aiguë. Une réussite!

PLUS D'UN QUÉBÉCOIS SUR SIX SERAIT ATTEINT

Déjà, la désinstitutionnalisation est trop avancée pour que l'on pense faire marche arrière. Les efforts récents pour en contrer les échecs n'ont cependant pas étouffé les cris d'organismes qui revendiquent un accroissement des ressources humaines et matérielles. Par ailleurs, les structures mises en place depuis quelques années sont trop récentes pour qu'on puisse juger de leur efficacité.

Président du groupe de travail sur la santé mentale mis sur pied au printemps par la ministre Thérèse Lavoie-Roux, et psychiatre à l'hôpital Douglas à Verdun, Gaston Harnois constate que le milieu de la psychiatrie s'est amélioré. «La fin de l'isolement du malade pendant de longues périodes et le développement d'une relation thérapeutique entre le patient, le psychiatre et l'équipe traitante, dit-il, ne peuvent avoir que des effets bénéfiques. Mais il est faux de croire qu'actuellement, la communauté envisage avec enthousiasme la sortie massive des patients hors de l'hôpital.»

C'est également ce que pense Ellen Corin, psychologue, anthropologue et chercheuse à l'hôpital Douglas. «On cherche à établir un modèle de façon bureaucratique, à coups d'incitatifs administratifs. Les transformations qui touchent le milieu psychiatrique n'émergent pas de l'intérieur et on tient des discours moralisateurs sur le rôle que devraient jouer les municipalités. Il faudrait mettre en branle rapidement un vaste plan de sensibilisation car notre



Roch Larochelle

Hors les murs, les malades ont un intense besoin de se sentir soutenus et compris

société n'a jamais su s'occuper efficacement de l'angoisse et de la psychose.»

«S'il y a une révolution à faire, en ce moment, dit Michel Trottier, président de l'Association canadienne pour la santé mentale-section Québec, c'est celle des mentalités. Les problèmes qui accompagnent le traitement de la maladie mentale ne sont pas tant l'échec de la psychiatrie que celui de l'ensemble des sciences humaines. On veut guérir des malades à coups de pilules pour cacher la souffrance alors que celle-ci est la meilleure source de motivation pour guérir. On s'en remet beaucoup trop aux spécialistes en attendant des solutions miracles qui n'existent pas.

Il faut responsabiliser la population au plus vite!»

Plus d'un million de Québécois seront atteints d'un trouble mental un jour ou l'autre de leur vie, selon certaines études. Et la maladie mentale coûte cher. Au premier rang des dépenses de santé, elle accapare 18% des dépenses publiques, soit plus de 500 millions de dollars, sans tenir compte des coûts sociaux indirects. Selon l'étude du docteur Lamontagne, elle est en croissance, particulièrement chez les jeunes. Et tous s'entendent pour dire que la réussite de la désinstitutionnalisation dépend largement d'une hausse des dépenses.

Plus qu'une simple question d'ordre budgétaire, cependant, le maintien du malade mental dans la communauté fait appel à des choix de société qui suscitent la peur. Celle de notre propre folie, peut-être. Celle aussi qu'ont les patients du monde extérieur. Mais surtout celle que ressent la société qui voudrait s'assurer que tout va bien et que sa sécurité ne sera pas compromise. □

UN NOBEL CANADIEN DÉSARMANT

**John Polanyi, quatrième Canadien
à recevoir le prix Nobel,
est aussi un scientifique engagé
dans le mouvement pour le désarmement**

CLAUDE FORAND

Très tôt, le matin du 15 octobre dernier, John Polanyi, un chimiste de l'Université de Toronto, fut réveillé par un étrange coup de fil: son interlocuteur, un reporter de l'agence UPI, voulait solliciter une entrevue avec le nouveau corécipiendaire du prix Nobel de chimie 1986! L'instant d'après, Polanyi, encore incrédule, ouvrait sa porte à une meute de journalistes. Ce n'est que lorsque le recteur de l'Université se présenta enfin chez lui que ses doutes se dissipèrent...

John Polanyi, 57 ans, et deux Américains, Dudley Herschbach de l'Université Harvard et Yuan Lee de l'Université de la Californie, se partagent le prix Nobel de chimie 1986, d'une valeur de 406 000\$. Ces trois chercheurs ont mis au point des méthodes qui permettent de mieux expliquer certains mécanismes fondamentaux survenant pendant le milliardième de seconde que dure une réaction chimique.





University of Toronto

Les Américains ont consacré leurs efforts à analyser ce qui arrive aux atomes individuels lorsqu'ils forment de nouvelles molécules. John Polanyi procéda autrement. Depuis 30 ans, il étudie les réactions chimiques en analysant la faible lumière infrarouge émise lorsque les nouvelles molécules se forment : un phénomène connu sous le nom de chimioluminescence. Dès 1965, on trouva à ses travaux une application importante : la radiation émise peut être amplifiée pour produire des lasers très puissants, utilisés aujourd'hui en chirurgie de l'œil, mais aussi dans le domaine militaire. Cela explique que ce scientifique inquiet milite activement pour la paix depuis 20 ans.

Ironie du sort, quelques heures à peine après que John Polanyi ait reçu le prix Nobel, le Conseil national de recherches du Canada annonçait une réduction de 20 millions de dollars à son budget annuel, notamment en photochimie et en cinétique : un secteur où John Polanyi entreprit ses recherches qui devaient lui mériter le Nobel. « Sur le plan scientifique, le Canada n'est pas un pays riche ! » lança-t-il le même jour devant une foule de 5 000 étudiants.

Pour John Polanyi, ce prix constitue un double honneur : il est le quatrième Canadien seulement à joindre le club sélect des lauréats du Nobel. Avant lui, Banting décrocha le prix en 1923 pour la synthèse de l'insuline. En 1957, l'ex-premier ministre Lester B. Pearson remporta le Nobel de la paix. Et en 1971, le chercheur Gerhard Herzberg mérita le prix de chimie (voir *Québec Science*, octobre 1981).

« Lorsque j'ai appris la nouvelle, j'étais enchanté », raconte Gerhard Herzberg qui a connu le jeune chercheur au début des années 50, lorsque ce dernier travailla dans son laboratoire au Centre national de recherches à Ottawa. « John est à mon avis l'un des dix meilleurs spécialistes de la chimie physique au monde. Et j'avais l'impression que ce prix lui serait décerné tôt ou tard. »

Le principal intéressé est plus modeste. « Il s'agit d'un coup de chance extraordinaire, se contente-t-



University of Toronto

Grâce à sa ténacité, il a réussi à percer l'intimité des réactions chimiques

il de dire d'une voix posée, et pour des travaux qui n'ont rien de remarquable, compte tenu de ce qui se fait ailleurs... »

Pourtant, l'apport de John Polanyi à la chimie physique moderne est loin d'être négligeable, comme en font foi les multiples fois que son nom a été cité pour un Nobel. En fait, toute sa carrière de scientifique fut consacrée à répondre à la question suivante : comment expliquer les réactions chimiques en termes de forces qui attirent et repoussent les atomes ? Si la réponse lui vaut aujourd'hui les plus grands honneurs, John Polanyi passa près, toutefois, de ne jamais se poser la question...

ÉTUDIANT, LA SCIENCE M'A DÉÇU...

Ce n'est certes pas en raison d'un milieu familial ingrat. Le lauréat est né en Allemagne en 1929, de parents hongrois. Son père, Michael Polanyi, est un pionnier de la physique de la

matière, notamment par ses travaux sur la thermodynamique de l'absorption.

Plusieurs des plus brillants cerveaux d'Europe de l'époque, dont Albert Einstein, fréquentèrent la famille. John Polanyi avouera plus tard que son jeune esprit fut intensément stimulé par le brassage d'idées sur la science, la politique et l'histoire qui se produisait lors de telles réunions. Mais en 1933, devant la montée du nazisme, la famille fuit Berlin et s'installe à Manchester en Angleterre.

Au moment où la Seconde Guerre mondiale fait rage, John Polanyi a 11 ans. Pour le soustraire aux bombardements allemands, on l'envoie vivre chez un collègue de son père à Toronto. Le jeune John devient ainsi l'un des 100 enfants de professeurs de l'Université de Manchester à venir au Canada en 1940, à l'invitation de l'Université de Toronto.

Trois ans plus tard, il rentre en Angleterre et, après la guerre, entreprend des études en chimie à l'Université de Manchester. Encore une fois, il se retrouve en terrain familier, sinon familial : il étudie au département fondé par son père et se spécialise dans un domaine où ce dernier avait acquis une grande renommée : l'étude des réactions chimiques. Et l'un des premiers articles scientifiques

publiés sur la «dynamique des réactions», le champ de recherche de John Polanyi, fut écrit par son père dans les années 30.

Il est évident que le paternel a marqué son fils d'une empreinte indélébile. «Les travaux de mon père m'ont beaucoup influencé, reconnaît-il. Il fut un scientifique brillant.» Mais ce n'était pas assez...

«J'avais tout pour réussir et, pourtant, j'étais loin d'être heureux», avoue aujourd'hui John Polanyi d'un air candide. À son arrivée à l'université, la science m'a déçu. Dans le laboratoire, j'ai vite constaté que, pour réussir une expérience de chimie, il me fallait suivre à la lettre des procédures mal expliquées et que je comprenais mal. De plus, ma curiosité était telle que je m'écartais souvent de la méthode du manuel, provoquant presque toujours un fiasco! Plus tard, j'ai compris que c'était à cause d'un manque de rigueur scientifique et qu'avant d'apprécier la science, je devais m'astreindre à un long apprentissage. Mais à l'époque, j'ignorais tout cela. De sorte que je laissais mes intérêts personnels m'entraîner vers d'autres disciplines qui, face aux grands problèmes de l'heure, semblaient offrir plus de défis et de satisfaction intel-

lectuelle que la science. Mais j'ai persisté et, peu à peu, j'ai découvert que résoudre un problème scientifique difficile me comblait de joie.»

Son doctorat en poche, John Polanyi revient au Canada en 1952 grâce à une bourse du Conseil national de recherches. Il y restera deux ans. De ce bref séjour, il conserve un excellent souvenir. «Il y avait au CNRC une ouverture d'esprit scientifique qui m'enchantait, dit-il. Je me rappelle surtout la collaboration hors pair entre chercheurs. C'était un centre unique pour mener des travaux de recherche.»

Puis c'est Princeton. Mais en 1956, son ancien patron au CNRC, le docteur Ned Steacie, lui fait part d'un emploi possible à l'Université de Toronto. C'est là que John Polanyi s'attelle aux travaux qui devaient constituer une imposante contribution scientifique sur la dynamique des réactions chimiques.

**Son objectif: la paix.
On a déjà souri
de son idéalisme;
on se rallie
maintenant à lui**

TRAQUER L'ÉNERGIE LUMINEUSE DES MOLÉCULES

«J'ai opté tôt pour un domaine de recherche qui était alors très nouveau, rappelle John Polanyi: la chimie physique des procédés de réaction. En un sens, ce fut très stimulant. Les physiciens avaient accumulé beaucoup de descriptions statistiques sur les molécules elles-mêmes. Et à l'époque, les scientifiques de disciplines connexes, dont la mienne, commençaient à s'intéresser aux réactions fondamentales qui surviennent entre ces molécules.»

Les vitesses des réactions chimiques étaient alors étudiées en fonction de deux propriétés: la concentration et la température. Par contre, les molécules et atomes individuels qui participent à ces réactions ne possèdent pas de telles propriétés. Ils sont décrits par leurs états énergétiques de vibration, de rotation et de translation (déplacement).

Si la plupart des chercheurs firent porter leurs travaux sur les réactions globales entre les molécules, John Polanyi poussa la curiosité un cran plus loin: il chercha à comprendre comment le mouvement individuel d'une molécule (sa vibration, sa rotation et sa translation) affecte l'ensemble de la réaction chimique.

«À l'époque, on ignorait tout de la distribution énergétique de ces trois mouvements. Si l'on pouvait mettre cela à jour, il serait dès lors possible de «visualiser» en quelque sorte les mouvements moléculaires lors d'une réaction chimique.»

Dès son arrivée à l'Université de Toronto en 1956, ce chimiste s'intéressa à la façon dont des atomes d'hydrogène réagissent avec des molécules de chlore pour former l'acide chlorhydrique (HCl). Il put observer que la molécule de HCl était produite dans un certain état d'agitation: les atomes d'hydrogène et de chlore de la nouvelle molécule «vibraient» en quelque sorte. Puis, après un délai de l'ordre du milliardième de seconde, l'énergie de cette «vibration» s'échappait sous forme de radiation infrarouge.



Canapress

Avec un sourire en coin, il rappelle qu'à l'époque, il sollicita le directeur de département d'acquiescer un spectromètre infrarouge pour mener ses recherches. Le directeur lui remit le coûteux appareil à contre-cœur et lança à la blague: «Vous êtes mieux de me décrocher un prix Nobel avec ça!»

Polanyi et son assistant travaillèrent durant des mois à déterminer si la nouvelle molécule d'acide chlorhydrique (HCl) signalerait son existence en émettant une radiation infrarouge *avant* que son énergie ne serve à la collision moléculaire. Les fréquences de vibration naturelle des atomes et molécules se trouvent, en effet, dans la zone infrarouge du spectre électromagnétique.

Entretiens, ses collègues lui firent poliment comprendre qu'il perdait son temps: à peine la pression serait-elle diminuée de façon à ce que les molécules ne soient plus agitées par les collisions que hop! il n'y aurait plus rien à voir. C'était, en effet, un défi de taille, et cela préoccupait constamment John Polanyi. «Je me rappelle tous ces soupers de famille où mon père prenait plaisir à nous expliquer ses recherches en cours en griffonnant ses théories sur sa serviette de table», se souvient sa fille Margaret, une journaliste âgée de 25 ans.

«La recherche n'est le plus souvent qu'une longue série d'échecs en laboratoire. Les instants de joie sont rares. À l'occasion seulement, un enchevêtrement de ce qui semblait une difficulté insurmontable se clarifie sans prévenir», raconte ce chercheur. Puis le moment historique arriva: les détecteurs infrarouges très sensibles mesurèrent enfin une émission lumineuse. John Polanyi était tout près lorsque — comme il le rappelle — son assistant se mit soudain à marteler l'appareil à coups de poing: ils venaient de découvrir que les molécules peuvent être stimulées par une réaction chimique et émettre de la lumière...

En étudiant ce rayonnement énergétique, John Polanyi put en apprendre davantage sur la façon dont l'hydrogène et le chlore entrent en



University of Toronto

interaction. En fait, il se rendit compte rapidement que le rayonnement émis lors de la «vibration» des molécules de HCl pouvait être organisé de façon à produire un faisceau: un rayon laser.

SE TAIRE? PAS QUESTION

Dès lors, les choses allèrent très vite: en 1960, John Polanyi avança le principe du laser chimique, selon lequel la lumière infrarouge traverse un gaz. Et cinq ans plus tard, lorsque Kasper et Pimentel, à Berkeley en Californie, mirent au point le premier laser chimique, ce fut directement à partir des principes émis par Polanyi.

La suite est moins heureuse. Tout comme Alfred Nobel, inventeur de la dynamite, John Polanyi est un scientifique dont les découvertes ont des applications militaires. Mais il milite en faveur de la paix et du désarmement. Il est actif dans les campagnes pour le désarmement nucléaire depuis 1959 et a déploré très tôt la recherche sur la guerre biologique à Suffield, en Alberta. Ce pacifiste est aussi le président-fondateur du chapitre canadien de Pugwash, un organisme qui regroupe des intellectuels partout dans le monde et qui exige le désarmement nucléaire.

«On attend des scientifiques qu'ils soient discrets. Qu'ils se taisent. C'est

pourquoi nos conférences sont tellement ennuyeuses!» dit-il, cette fois en durcissant le ton. Pourtant, je suis convaincu que les hommes de science qui comprennent les implications des nouvelles technologies ont l'obligation de rester vigilants quant à leurs usages.»

Plus récemment, John Polanyi ne s'est pas gêné pour critiquer vertement sur la place publique le projet de l'Initiative de défense stratégique du président Reagan. Pour le public, la «Guerre des étoiles»...

«Si nous croyons qu'une telle offensive constitue le moyen de maintenir la paix mondiale, nous filons tout droit vers la catastrophe. Cette course aux armements prend l'allure d'un match à finir, déplore-t-il. Et l'aspect le plus effarant, c'est que les deux camps ont déjà accumulé assez d'armements pour anéantir plusieurs fois toute trace de vie sur cette planète. Inutile de comparer la puissance de l'Union soviétique avec celle des États-Unis: toutes deux possèdent un pouvoir de destruction absolu. L'Initiative de défense stratégique est un gadget qui ne peut conduire qu'à l'escalade de la tension dans le camp adverse. La négociation et une attitude différente de la part des grandes puissances m'apparaissent urgentes pour favoriser la détente.»

Depuis plusieurs années, John Polanyi se fait l'avocat de la dissuasion. «Une arme nucléaire capable de raser la ville de Toronto peut facilement être dissimulée dans votre chambre à coucher», me lance-t-il. Actuellement, il existe plus de 50 000 ogives nucléaires. Comment savoir si les Soviétiques ou les Américains détruiraient effectivement leurs armements. Aucun moyen de le savoir. La seule chose capable d'empêcher la guerre, à mon avis, reste la dissuasion.» La dissuasion et le désarmement massif.

John Polanyi le chercheur. John Polanyi le pacifiste. Il rappelle qu'il y a 20 ans, lorsqu'il tentait de faire signer des pétitions pour le désarmement nucléaire, on souriait et on le prenait pour un doux idéaliste.

«Maintenant, dit-il, on se range à mes côtés. □



Université de Montréal

La Faculté des études supérieures

vous propose ses
programmes de maîtrise
et de doctorat dans le
domaine des

sciences fondamentales et appliquées.

Les disciplines
accessibles sont

aménagement
administration (H.E.C.)
bibliothéconomie
chimie
démographie
éducation
génie (Polytechnique)
géographie
géologie
informatique et
recherche opérationnelle
mathématiques et
statistique
physique
psychologie
sciences biologiques
sciences économiques

sciences de la santé.

Les disciplines
accessibles sont

anatomie
administration de la
santé*
biochimie
biologie moléculaire
éducation physique
génie biomédical
médecine
médecine dentaire*
médecine du travail et
hygiène du milieu*
médecine vétérinaire
microbiologie-
immunologie
nutrition
optométrie*
orthophonie-
audiologie*
pathologie
pharmacie
pharmacologie
physiologie
psychologie
réadaptation
santé communautaire
sciences cliniques
sciences infirmières*
sciences neurologiques
virologie

sciences humaines et sociales.

Les disciplines
accessibles sont

administration (H.E.C.)
anthropologie
communication*
criminologie
démographie
droit
éducation
études anciennes et
modernes
études anglaises
études françaises
études médiévales
histoire
histoire de l'art*
linguistique et philologie
littérature comparée
muséologie*
musique
philosophie
psycho-éducation*
relations industrielles
science politique
sciences économiques
service social
sociologie
théologie
traduction*

* Ces programmes
n'offrent pas encore
de doctorat.

Ces listes ne sont pas
complètes car elles ne
peuvent tenir compte de
toutes les spécialisations
relatives à une discipline.

Renseignements: 343-6426

Le 1er février 1987 est la
date limite pour déposer
une demande d'admission
au 2e et au 3e cycles.
Attention: les dates limites
pour les H.E.C. et pour
l'Ecole Polytechnique ne
sont pas les mêmes.

Bonjour 1987!

22 questions pour tester vos réflexes scientifiques. À vos crayons!

ACTUALITÉ 1986

1. En 1986, le prix Nobel de médecine fut décerné à Rita Lévi-Montalcini, d'Italie, et à Stanley Cohen, des États-Unis.
 - ☐ Ils ont mis au point un vaccin contre le SIDA.
 - ☐ Ils ont mis au point une navette intestinale, c'est-à-dire une pilule qui a permis d'explorer pour la première fois l'intestin grêle, un organe encore jamais observé de l'intérieur.
 - ☐ Ils ont découvert le premier des nombreux «facteurs de croissance» du corps humain.
2. Une coalition de plus de 1 600 scientifiques a signé une pétition demandant l'abandon de l'IDS. L'IDS, ou Initiative de défense stratégique, est un système:
 - ☐ D'armes antisatellites
 - ☐ De défense contre les missiles de croisière
 - ☐ De défense contre les bombardiers
 - ☐ De bouclier antimissiles
 - ☐ De boycottage des armes soviétiques
3. Un accord a été conclu entre la France et la Grande-Bretagne pour la construction d'un tunnel sous la Manche. Il s'agit:
 - ☐ De deux tunnels ferroviaires de 50 kilomètres de long
 - ☐ D'un tunnel routier et d'un tunnel ferroviaire de 32 kilomètres de long
 - ☐ D'une autoroute à trois voies de 36 kilomètres de long
 - ☐ D'un tunnel pour train magnétique de 40 kilomètres de long
4. En juillet, deux sous-marins sont descendus jusqu'à l'épave du *Titanic* à 4 000 mètres de profondeur. Ce sont:
 - ☐ L'*Alvin* et le *Jason Jr.*
 - ☐ L'*Archimède* et le *Trieste*
 - ☐ Le *Batyscaphe* et le *Chronoscaphe*
 - ☐ Le *Cyana* et le *Das Boot*
5. Le 21 août dernier, 1 600 personnes sont mortes, asphyxiées par des gaz toxiques le long du lac Nyos, au Cameroun. Quelle était l'origine de ces gaz?
 - ☐ Une usine de la Union Carbide
 - ☐ Un tremblement de terre
 - ☐ Du purin animal
 - ☐ Un volcan



LES SOVIÉTIQUES

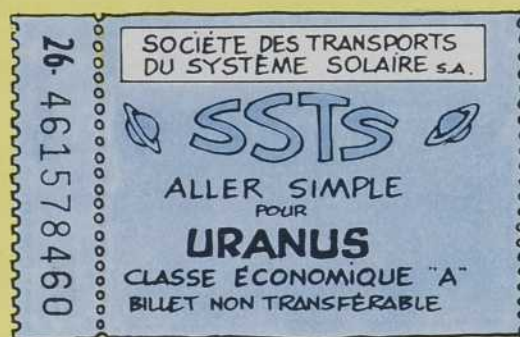
ILS ONT MARQUÉ LA SCIENCE EN U.R.S.S. QUI SONT-ILS?



1. Spécialiste de l'aérodynamique, il construisit son premier monoplane en 1918, puis de nombreux appareils dont le premier avion commercial supersonique, surnommé ironiquement le *Concordski*.
2. Botaniste qui s'opposa à la théorie du gène et bannit les lois mendéliennes. Il fut comblé d'honneurs par Staline, puis ses théories, vivement critiquées, furent totalement abandonnées.
3. Physicien et dissident soviétique, il collabora à la mise au point de la bombe H et fut membre de l'Académie des sciences. Prix Nobel de la paix 1975, ses enfants sont réfugiés au Canada.
4. Il est à l'origine de la classification périodique des éléments.

L'ESPACE EN 1986

- Le 28 janvier 1986, la navette spatiale *Challenger* explosait en plein vol. Le résultat de la commission d'enquête révéla que :
 - ☐ Le commandant de bord aurait commis une erreur de pilotage.
 - ☐ Un court-circuit électrique se serait produit à la base du réservoir d'hydrogène liquide de la fusée principale.
 - ☐ L'érosion d'un joint de l'une des fusées d'appoint serait à l'origine du drame.
- Lancée en 1972, *Voyager 2* frôla Uranus. La sonde américaine révéla une caractéristique de cette planète qui stupéfia les scientifiques :
 - ☐ L'absence de champ magnétique autour de la planète
 - ☐ Des calottes de glace aux pôles révélant la présence d'eau
 - ☐ L'axe de rotation de la planète, incliné de 90° par rapport à celui des autres planètes
- « Si vous additionnez toutes les bizarreries géologiques du système solaire et les placez sur un seul astre, vous obtiendrez... » :
 - ☐ Oberon
 - ☐ Ariel
 - ☐ Titania
 - ☐ Umbriel
 - ☐ Miranda
- Émis de la Terre, un message parviendra à *Voyager 2* en :
 - ☐ 2 h 32 min
 - ☐ 0,27 s
 - ☐ 3 min 10 s
 - ☐ instantanément (aucun délai de transmission)
- La prochaine planète sur l'itinéraire de *Voyager 2* sera :
 - ☐ Saturne
 - ☐ Neptune
 - ☐ Pluton
 - ☐ Aucune de ces réponses, la sonde revient sur Terre
- Halley, « la comète du siècle », s'est révélée un peu pâlotte. Deux facteurs déterminent l'éclat apparent d'une comète :
 - ☐ Son passage de jour ou de nuit dans l'atmosphère terrestre
 - ☐ La présence de méthane dans la queue de la comète
 - ☐ Le rythme d'érosion du noyau métallique de la comète
 - ☐ La distance de la comète à la Terre
 - ☐ La distance de la comète au Soleil



DES ANNIVERSAIRES

IL Y A 100 ANS

On découvrait le premier métal de la famille du carbone. Il fut le premier à être utilisé dans la fabrication des transistors. Quel est son nom?

IL Y A 300 ANS

Un illustre savant finissait de rédiger les *Principia Mathematica* dans lesquels il définissait la loi de la gravitation universelle. De qui s'agit-il?

LES CITATIONS CÉLÈBRES

QUI A DIT :

- « À quoi servent les ceintures de Van Allen? À me permettre de gagner ma vie. »
- « Ce qu'il y a de plus incompréhensible à propos du monde, c'est qu'il est compréhensible. »
- « Un sot qui ne dit mot ne se distingue pas d'un savant qui se tait. »
- « La découverte d'un mets nouveau fait plus pour le genre humain que la découverte d'une étoile. »
- À la fin de sa vie, ce scientifique célèbre fut élu au Parlement britannique. Sa seule déclaration en chambre fut : « Serait-il possible de fermer les fenêtres? »



Réponses en page 54

NASA

UN ESPACE À RECONQUÉRIR

Que deviendra la NASA?
L'accident de *Challenger* a tout remis en question

CLAUDE LAFLEUR

« **S**i les responsables à Washington annonçaient: «Étant donné la situation financière de la nation, nous ne pouvons plus nous permettre d'être les leaders de l'espace; nous avons donc décidé de laisser la place aux Européens, aux Asiatiques et aux Soviétiques», alors un tollé s'élèverait d'un bout à l'autre du pays. Cette affirmation inconcevable, aucun politicien n'osera jamais l'énoncer. Pourtant, c'est précisément ce qu'ils font en réduisant la NASA au tiers de ce qu'elle était à l'époque d'*Apollo*. »

Voilà comment Thomas Paine résume la situation dans laquelle se trouve plongé le programme spatial civil des États-Unis. Paine, ex-administrateur de la NASA (de 1968 à 1970), a tout récemment dirigé une commission présidentielle chargée d'étudier l'avenir de l'astronautique américaine.



Le 28 janvier 1986, 76 secondes après son lancement, la navette spatiale *Challenger* est pulvérisée.

ENQUÊTE SUR CHALLENGER

La cause de l'accident: «La fuite d'un jet de gaz de combustion à travers le joint reliant les deux segments inférieurs de la fusée à poudre droite — à l'instant ou peu après l'allumage — a éventuellement affaibli et/ou percé le réservoir externe, entraînant l'effondrement du véhicule et la perte de la navette spatiale *Challenger* au cours de la mission STS 51-L. Aucun autre élément de la navette ou de la charge utile n'a contribué à l'accident. Il n'y a pas eu de sabotage.» La commission blâme une mauvaise conception des joints — ceux-ci étant trop sensibles à différents facteurs, dont la température ambiante, les manipulations et l'usure.

Facteurs ayant contribué à l'accident: «La commission conclut qu'il y a de sérieuses lacunes dans le processus décisionnel ayant conduit au lancement du vol 51-L. Un système bien structuré et correctement appliqué — mettant l'accent sur la sécurité — aurait signalé les doutes sans cesse croissants à l'égard des joints des fusées à poudre. Si ces inquiétudes avaient été proprement énoncées et clairement mises en évidence [...], il apparaît probable que le lancement de 51-L n'aurait pas eu lieu comme ce fut le cas.

«La commission conclut que la direction de Thiokol [le constructeur des fusées à poudre] a renversé sa position et recommandé le lancement de 51-L à la demande de Marshall [centre de la NASA responsable des fusées de la navette], et contrairement à l'opinion émise par ses propres ingénieurs, dans le but de satisfaire son client [c'est-à-dire la NASA].

«La commission conclut que ni Thiokol ni la NASA n'ont réagi adéquatement aux avertissements relatifs aux déficiences des joints. Ni l'un ni l'autre n'ont envisagé de corriger l'érosion des anneaux de caoutchouc qui s'était maintes fois produite au cours de l'histoire des vols de la navette.

«Les capacités du système ont été poussées à leur limite afin de permettre la séquence des vols de l'hiver 1985-1986. Le rythme de lancement prévu ne reflète pas les capacités et les ressources disponibles: les pièces de rechange manquent dramatiquement. La NASA n'a pas les ressources humaines et matérielles pour espérer atteindre son objectif de 24 vols de navette par année à compter de 1990. Déjà, en 1985, il a été fort difficile d'effectuer neuf missions.»

LES NEUF RECOMMANDATIONS DE LA COMMISSION

1. «Les joints défectueux des fusées à poudre doivent être changés. Le National Research Council devrait former un comité autonome chargé de surveiller l'application des recommandations de la commission et de superviser l'effort de reconception des joints.

2. «L'organisation du programme de navette devrait être révisée. Des astronautes devraient faire partie de la direction. La NASA devrait établir un comité de surveillance de la sécurité qui se rapporterait au directeur du programme de la navette.

3. «La NASA et les principaux fournisseurs devraient réviser tous les éléments jugés critiques au déroulement de la mission [il y en a 829].

4. «La NASA devrait établir un Bureau de sécurité, dirigé par un administrateur-adjoint, relevant directement de l'administrateur en chef.

5. «La NASA devrait prendre des mesures énergiques afin d'améliorer les communications internes, particulièrement avec le centre Marshall.

6. «La NASA se doit d'améliorer la sécurité lors des atterrissages, particuliè-

rement concernant le train d'atterrissage des navettes, la piste du Kennedy Space Center ainsi que le mode d'opération.

7. «La commission recommande que la NASA fasse tous les efforts nécessaires pour concevoir un système d'évacuation de l'équipage au moment du retour sur Terre et cherche à augmenter la gamme des atterrissages d'urgence possibles advenant des problèmes au cours du lancement.

8. «La NASA doit établir un rythme de vol tenant compte de ses ressources.

9. «Les procédures d'installation, d'essai et d'entretien doivent être rigoureusement maintenues pour tous les systèmes de la navette considérés comme essentiels au déroulement de la mission.

Le mot de la fin du rapport: «La commission insiste pour que la NASA continue de recevoir le support de l'Administration [Reagan] et de la nation. Cette agence constitue une ressource nationale jouant un rôle essentiel dans l'exploration de l'espace. Elle est aussi un symbole de fierté nationale et de leadership technologique.»



L'analyse des photographies permet de déterminer que 0,678 seconde après la mise à feu des fusées d'appoint, on pouvait discerner de la fumée au niveau d'un joint sur la fusée d'appoint droite.



Les nations spatiales comprennent, entre autres, le Japon, qui a déjà mis plusieurs satellites sur orbite, et la Chine, qui en 1984 mettait en service son lanceur *Longue Marche 3*.

LA FIN DES RÊVES

1986 devait être l'année la plus importante pour la NASA. Quinze envolées de navette devaient permettre de réaliser les plus spectaculaires opérations spatiales depuis le débarquement lunaire de 1969. Étaient inscrits au programme: l'étude de la comète de Halley à l'aide d'une batterie de télescopes placés sur orbite; le lancement de sondes vers Jupiter et le Soleil; toute une gamme de projets commerciaux, incluant la première production industrielle de médicaments en apesanteur; la réalisation de quatre envolées militaires de grande importance, dont l'inauguration de la nouvelle plate-forme de tir en Californie; ainsi que l'amorce d'une véritable révolution scientifique avec la mise en orbite du télescope spatial HTS (*Hubble Space Telescope*).

En un mot, la navette spatiale devait — enfin! — prouver ce dont elle était capable... Mais tout se termina à 11 heures 39 minutes, le 28 janvier 1986, lorsque *Challenger* se pulvérisa dans le ciel de la Floride.

Par la suite, en avril, l'explosion d'une fusée militaire *Titan* donna lieu à un véritable feu d'artifice au-dessus de la côte californienne, deux fusées-sondes scientifiques se désintégrant au-dessus du désert du Nouveau-Mexique et, en mai dernier, un lanceur civil *Delta* cessa brusquement de fonctionner et fut rapidement détruit...

Ainsi s'effondrèrent toutes les ambitions américaines, plongeant du même coup la NASA dans la plus grave crise — et de loin — de son histoire. «Les problèmes actuels n'ont pas débuté avec l'accident de *Challenger*, souligne Louis Friedman, directeur exécutif de la Planetary Society. En fait, celui-ci n'est que la conséquence de la crise spatiale.»

Une commission indépendante, nommée par le président Reagan afin d'éclaircir les circonstances entourant l'accident de *Challenger*, imputa cette tragédie à la défaillance d'un joint de la fusée à poudre droite, rendue possible par suite d'une série de carences majeures dans la gestion et les communications internes de la

NASA (voir l'encadré «Les conclusions de la commission d'enquête»). Elle blâma l'agence spatiale d'avoir relégué au second plan les impératifs de la sécurité des astronautes au profit de l'accroissement du rythme des opérations de navettes.

Au fil des mois, les principaux dirigeants ont été remplacés. James Fletcher fut nommé «nouveau» patron de la NASA — lui qui avait déjà occupé ce poste de 1972 à 1977. Le directeur du programme de la navette ainsi que ceux des trois centres spatiaux responsables respectivement des lancements, de la conduite des missions habitées et des systèmes propulsifs des navettes, démissionnèrent. Des astronautes ont, de plus, accédé à plusieurs postes clés au sein de l'agence spatiale. On constate, en fait, que presque tous ceux qui participèrent à la décision controversée de lancer *Challenger* sont, maintenant partis...

LE GRAND MÉNAGE

La NASA a traversé une fort pénible année 1986 — dominée par de nom-

breuses crises et luttes internes, et assaisonnée copieusement de vives critiques provenant de toutes parts. James Fletcher avoua d'ailleurs candidement que la NASA était devenue «a one-a-day-crisis agency». Cependant, à en juger par la réaction des employés, il apparaît que ces derniers préférèrent «laisser passer la tempête» tout en s'efforçant de mettre en application l'ensemble des recommandations de la commission d'enquête.

Ainsi, le mode de fonctionnement de l'agence spatiale a été modifié tel que recommandé: la responsabilité des grandes décisions a été rapatriée vers le siège social à Washington. Dorénavant, un bureau s'occupant strictement de la sécurité aura le pouvoir d'intervenir à tous les niveaux d'activité. Une directive prévoit même qu'à l'avenir, les décisions conduisant au lancement des navettes seront annoncées sur les ondes de la radio interne afin de permettre à quiconque de faire valoir toute objection!

D'autre part, les ingénieurs responsables de résoudre le problème des fusées à poudre ont décidé de simplement modifier le système de joints d'étanchéité d'où provint la fatale fuite de gaz. Cette solution a apparemment été retenue dans le but de permettre la reprise des envolées le plus rapidement possible. (Les autres solutions — notamment la conception de joints différents ou même la mise au point de fusées entièrement nouvelles — auraient nécessité plusieurs années de travail supplémentaire.) Bien que la présente solution soit jugée adéquate par le groupe d'experts indépendants supervisant le travail de la NASA, nombreux sont ceux qui critiquent l'idée «de prendre un tel raccourci» et qui réclament le développement en parallèle des autres solutions.

De plus, la NASA révisé actuellement chacune des quelque 829 autres composantes de la navette dont l'éventuelle défaillance provoquerait à coup sûr la perte du vaisseau et de son équipage. Quant à la possibilité de doter les navettes de mécanismes permettant d'évacuer les astronautes en cas d'urgence, les ingénieurs n'ont

pu trouver — après avoir étudié intensément la question — aucun moyen d'accroître la sécurité de façon significative. Il semble tout au plus que les procédures d'évacuation avant le lancement ainsi que celles envisageables lors d'un atterrissage en catastrophe seront améliorées. Il n'est cependant pas question de munir les navettes d'une capsule autonome ou de sièges éjectables: il faudrait construire les navettes sur un modèle totalement différent pour pouvoir le faire avec profit.

LA TRÈS LONGUE TRAVERSÉE DU DÉSERT

L'année qui s'amorce — au cours de laquelle étaient originellement prévues 19 missions de la navette — ne verra la réalisation d'aucune expérience spatiale de la NASA. En effet, privée du seul lanceur utilisé pour ses propres opérations, celle-ci se trouve dans l'incapacité de mettre en orbite l'un de ses satellites...

Pis, lorsque les vols de navette reprendront — vraisemblablement en 1988 —, priorité sera accordée aux besoins militaires. «Entre 1986 et 1992, il y avait 50 missions scientifiques ou missions d'application inscrites au programme, relate Burton Edelson, administrateur-adjoint aux sciences à la NASA. Maintenant, il semble que nous en réaliserons tout au plus 19.» Déjà, 11 envolées du laboratoire *Spacelab* ont été annulées, ainsi qu'une kyrielle d'expériences touchant presque toutes les sphères de la recherche.

Des 63 missions de navette que prévoit maintenant la NASA entre 1988 et 1992 (145 étaient prévues avant l'accident de *Challenger*), au moins 41% seront réalisées pour le compte du Department of Defense soit une proportion fortement augmentée si on la compare au 33% envisagé antérieurement.

La NASA espère lancer la prochaine navette le 18 février 1988 — à condition que les mises à l'essai des fusées à poudre (prévues cette année) se déroulent sans incident sérieux. Cependant, personne ne croit vraiment que les vols reprendront à cette

Contrairement à ce que tous ont pensé, la navette spatiale n'a pas explosé en vol mais fut plutôt détruite lorsque le réservoir extérieur — qui est l'épine dorsale du véhicule — s'effondra sur lui-même. Ce réservoir, de couleur rouille, a été perforé à la 65e seconde de vol par une flamme deux fois plus chaude que le point de fusion de l'acier. L'orbiter *Challenger* a été détruit huit secondes plus tard par la pression aérodynamique. L'immense nuage que nous avons observé à la télévision provenait de la combustion de l'oxygène et de l'hydrogène libérés du réservoir après la désintégration du véhicule.

Seul le pilote Michael Smith semble avoir eu conscience de la situation quelques centièmes de seconde avant la destruction de la navette: il n'a eu le temps que de dire «Oh... Oh...» (ou peut-être «Oh, no!»).

Selon tous les experts, compte tenu de la rapidité des événements, les astronautes à bord de *Challenger* n'avaient aucune chance d'échapper à la mort le 28 janvier dernier. On ne peut imaginer un système de secours quelconque qui aurait permis de les sauver.

La cabine dans laquelle prenaient place les sept astronautes est demeurée virtuellement intacte après la destruction de la navette. Selon toute évidence, les forces auxquelles l'équipage a été exposé lors de la rupture du véhicule n'étaient pas suffisantes pour causer leur mort. Certains ont survécu pendant au moins quelques secondes puisque (au moins) trois d'entre eux ont réussi à actionner leurs bonbonnes d'air comprimé.

Les astronautes pourraient même avoir été vivants, bien que sans connaissance, lorsque la cabine de *Challenger* s'est écrasée à plus de 300 kilomètres à l'heure sur la surface de l'océan, deux minutes après la rupture de la navette. Il se révéla cependant impossible de déterminer la façon exacte dont ils ont péri et combien de temps certains d'entre eux demeurèrent conscients.

Les restes des sept astronautes ont été récupérés en mer après avoir séjourné six semaines par 90 mètres de fond. À la suite de minutieuses analyses, qui n'ont pas permis de déterminer la cause précise de la mort, les dépouilles ont été remises aux familles à la fin d'avril dernier.

LES SUITES DE L'ACCIDENT



NASA

Une des pièces de *Challenger* récupérées en mer.

Christa McAuliffe a été discrètement portée en terre le 1er mai et repose au cimetière de sa ville (Concord, New Hampshire). Le commandant Dick Scobee et le pilote Michael Smith ont été enterrés avec tous les honneurs militaires au Cimetière national d'Arlington, près de Washington. Ellison Onizuka et Ron McNair reposent dans leur village natal, respectivement à Hawaï et en Caroline du Sud. La famille de Judith Resnik n'a pas divulgué ce qui était advenu de sa dépouille. Les cendres de Gregory Jarvis ont été dispersées au-dessus du Pacifique. Certains restes humains, n'ayant pu être attribués à l'un ou l'autre des astronautes, reposent maintenant dans une tombe commune au cimetière d'Arlington.

Le rapport de la commission d'enquête conclut que le pire accident de l'histoire spatiale américaine « n'aurait jamais dû arriver. Il aurait pu être évité si les responsables de la NASA avaient tenu compte des mises en garde répétées de certains ingénieurs contre un mauvais fonctionnement — potentiellement catastrophique — des fusées d'appoint. » Le président de la commission, William Rogers, a cependant affirmé : « Je ne crois pas qu'aucun individu ou groupe d'individus n'en soient responsables... c'est l'échec d'un système. »

Le travail de récupération en mer des restes de la navette aura duré sept mois et coûté plus de 100 millions de dollars. Considéré comme la plus vaste opération du genre dans toute l'histoire navale, il a requis la participation de 6 000 personnes, de 52 avions, de 31 navires et de 3 sous-marins. Environ 100 tonnes de débris ont été récupérés, dont 45% de la masse de *Challenger*. Ces restes sont remisés dans un silo de missile désaffecté, à Cape Canaveral.

L'épouse du pilote Michael Smith poursuit la NASA pour négligence et demande une somme de 15,1 millions de dollars. La veuve de Ron McNair a également déposé une plainte à l'encontre du fabricant des fusées à poudre. Quant à madame Scobee, elle a préféré se consacrer à la mise sur pied d'une fondation dédiée à promouvoir le rêve de son mari, « celui de voyager dans l'espace ».

Donald Latham, secrétaire-adjoint du Department of Defense, estime à six milliards de dollars les coûts directs de l'accident de *Challenger* — somme partagée conjointement par le Department of Defense et la NASA, indique-t-il.

Une minute de silence sera observée chaque année à 11 heures 39 minutes, le 28 janvier, au Kennedy Space Center.

date puisque d'importants retards s'accumulent déjà dans le calendrier que l'agence spatiale américaine avait elle-même planifié il y a quelques mois à peine.

Les militaires utiliseront les navettes d'une manière intensive au cours des premières années de vol. En effet, la courte mission de février 1988, qui doit placer en orbite un satellite-relais TDRS (servant surtout aux communications militaires), sera suivie par deux envolées ultra-secrètes en mai et en juillet. Puis il y aura le lancement d'un second TDRS au mois de septembre suivant. Finalement, la première opération scientifique de la NASA aura lieu en novembre 1988 : il s'agira de la mise sur orbite tant attendue du télescope spatial HTS.

En 1989, six des dix missions sont réservées au Department of Defense ; la NASA espère, pour sa part, procéder à l'envoi d'une sonde vers Vénus et d'une autre vers Jupiter. Les années 1990-1993 seront consacrées à combler le retard accumulé dans le lancement de nombreuses charges utiles, principalement celles de la U.S. Air Force. À partir de 1994, les navettes serviront quasi exclusivement aux besoins militaires et à la construction de la station orbitale... si celle-ci n'est pas abandonnée entre-temps.

L'HISTOIRE SE RÉPÈTE UNE FOIS DE PLUS...

En effet, ce grand projet des années 90 a lui aussi subi une grave crise existentielle en 1986 ! Dans une note publiée en juillet dernier, le Bureau des astronautes de la NASA signalait que la station orbitale recèle d'importantes carences. On y lit, entre autres, que « l'assemblage d'une structure aussi complexe mise trop sur les capacités des astronautes à travailler en scaphandre ; [que] les divers éléments de la station ne sont pas conçus pour être entretenus et remplacés aisément dans l'espace ; [et que] le projet actuel n'inclut pas de module de secours permettant de ramener l'équipage sur Terre en cas de nécessité ». On s'inquiète égale-

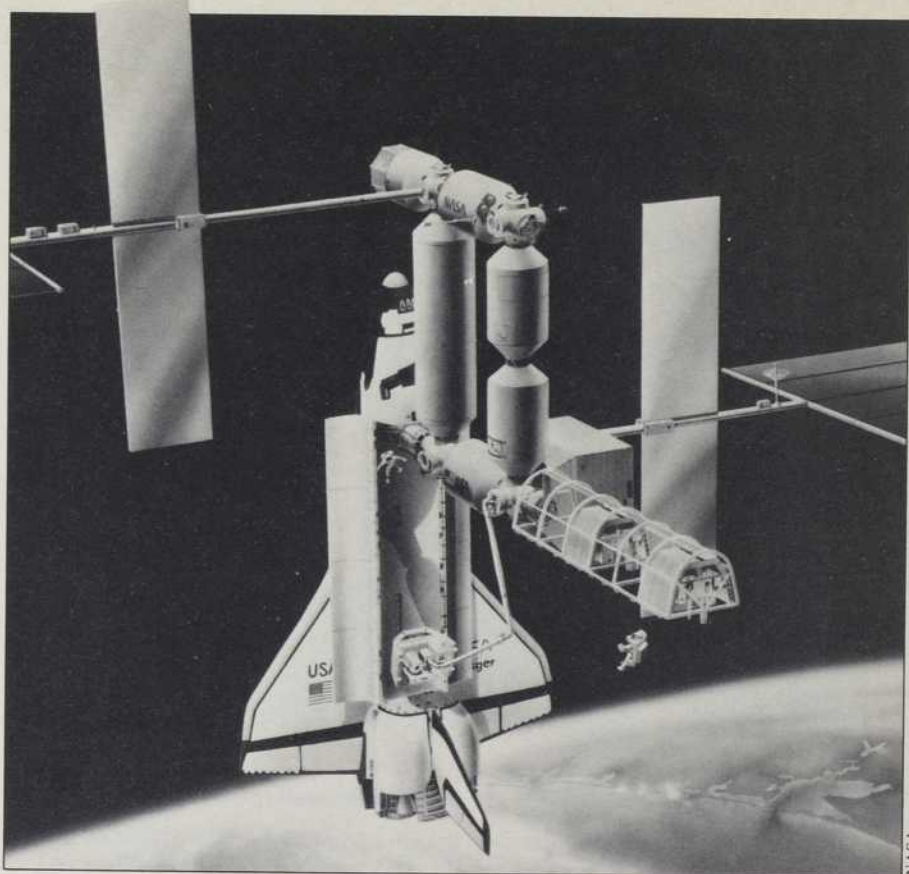
ment du nombre réduit d'envolées de navette qui seront consacrées à l'assemblage et au ravitaillement de la station.

Le programme a, parallèlement, fait l'objet d'une vive lutte opposant deux centres de la NASA. Dans le cadre de la réorganisation générale de l'agence, l'administrateur Fletcher annonçait, fin juin, que le Johnson Space Center (Houston, Texas) perdrait la direction du projet au profit du quartier général de Washington. De plus, la conception de l'intérieur des modules habités, attribuée jusque-là au centre Johnson, a été confiée au centre Marshall d'Alabama. Alors, les politiciens texans eurent tôt fait de protester en indiquant que ce transfert priverait de plus d'un milliard de dollars l'économie régionale, déjà durement éprouvée par l'effondrement des prix du pétrole...

«Personne ne croit plus à cette station, va même jusqu'à affirmer l'astronaute Gordon Fullerton. La NASA a récemment été sévèrement critiquée pour avoir laissé les impératifs d'un programme surclasser le bon sens — cela se reproduit-il de nouveau?» se demande-t-il.

La NASA s'est donc vue dans l'obligation de retarder considérablement la mise en chantier de modules (prévue pour cette année) et réexamine présentement l'ampleur de son projet. Depuis son élaboration, en 1984, le programme fait l'objet de coupures budgétaires répétées et est remis en question, année après année, par les politiciens. «Si ça continue comme ça, souligne un analyste, la station orbitale sera la première pièce d'ingénierie conçue par le Congrès!»

Pendant ce temps, tous attendaient de savoir si *Challenger* serait remplacé. Finalement, après plus de sept mois d'hésitation et de tergiversations au sein de la Maison-Blanche, le président Reagan annonça, le 15 août dernier, la construction d'un nouvel orbiter. Ce cinquième véhicule, qui sera mis en service en mars 1991, devrait coûter 2,96 milliards de dollars — somme prélevée à même le budget du Department of Defense.



La station orbitale verra-t-elle le jour? Elle semble remise en question.

Ce sera cependant la NASA qui aura la propriété de ce qui pourrait bien un jour s'appeler *Challenger II*.

Le Président a cependant exigé de la NASA qu'elle mette fin aux lancements des satellites commerciaux afin de laisser ce champ d'activité à l'entreprise privée. Tout en remplissant quelques-uns des engagements commerciaux déjà conclus, les navettes seront dorénavant réservées au transport des cargaisons jugées importantes à la sécurité nationale, à la politique extérieure des États-Unis ainsi qu'à l'exploration spatiale. «La NASA maintiendra l'Amérique à la fine pointe de la technologie, indiqua Ronald Reagan, alors que le secteur privé s'occupera du reste.»

Y AURA-T-IL ENCORE UNE NASA EN 1990?

La reprise des activités de la NASA à partir de 1988 et la construction de la station orbitale d'ici dix ans

impliquent, selon Louis Friedman, que les budgets de l'organisation ne soient pas réduits davantage. «Ce qui est peu probable, estime-t-il. L'histoire [qui nous a conduit à la crise actuelle] semble d'ailleurs en train de se reproduire dans le cas de la station.»

Friedman considère que la NASA a besoin surtout de nouveaux objectifs à long terme. «L'indécision, la confusion, les tragédies et l'absence de leadership ont démolé le programme spatial grandiose des États-Unis. Sans une vision cohérente, sans but précis, sans leadership, il ne saurait y avoir d'avenir», affirme-t-il.

D'ailleurs, un comité consultatif auprès de la Maison-Blanche affirmait récemment «craindre grandement que la NASA ne soit plus en mesure de remplir son mandat d'excellence dans l'espace. Privé d'une mission à long terme, le programme spatial américain continuera de s'éroder, au grand détriment de la nation.» □

Repères

SCIENCE, TECHNOLOGIE ET SOCIÉTÉ

Le bonheur des uns ...

Avec l'inauguration par RCA Inc. d'une usine de 23,6 millions de dollars à Vaudreuil l'automne dernier, la région de Montréal consolide encore sa vocation de centre de haute technologie. RCA fabriquera à Vaudreuil des émetteurs et détecteurs pour les systèmes de communication par fibre optique. L'investissement est d'autant plus important qu'il s'agit pour RCA d'une relocalisation d'opérations qui étaient faites jusque-là en Pennsylvanie.

Les motivations de l'implantation de RCA à Vaudreuil posent le problème des critères sociaux qui accompagnent une telle décision. RCA vient d'être l'objet de la part de General Electric de la plus grande opération de rachat dans le secteur manufacturier. Or la logique des grandes multinationales ne suit pas toujours les politiques étatiques.

La région de Québec, considérée comme le grand centre canadien dans le domaine de l'optique, avec des institutions comme le Laboratoire de recherche en optique et laser de l'Université Laval et le Centre de recherche pour la défense de Valcartier, n'a pas été choisie pour accueillir cette usine. Le potentiel industriel de Montréal dans la haute technologie est bien établi. Bien que Québec soit le siège du gouvernement provincial, ce dernier a des capacités d'intervention limitées dans ce domaine.

Un accord politique Québec-Ottawa avait ouvert la voie à une spécialisation de la ville de Québec dans l'optique des lasers. Mais avant même d'être inauguré, l'Institut national de l'optique, conçu dans un premier temps comme laboratoire du conseil national de la recherche du Canada (CNRC) sera en quelque sorte privatisé dans la vague de désengagement des fonds publics de la recherche-développement au Canada. On accorde 5 ans seulement à l'Institut pour s'autofinancer.

La force de l'Ontario réside dans cette conjonction de la métropole économique, Toronto, avec la capitale provinciale. Le développement technologique du Québec passe par Montréal comme celui de l'Ontario par Toronto. Ronald Power, gérant de la nouvelle usine RCA précise que la décision d'implantation remontait à octobre 1984 et qu'une des motivations résidait dans la concentration des ressources de cette société déjà présente dans la région de Montréal, à Ste-Anne-de-Bellevue plus exactement. Logique d'entreprise et de communauté d'employés.

La prise de conscience de cette réalité n'est pas toujours manifeste dans les instances administratives provinciales. Cette incompréhension ne permet pas au Québec de se situer de manière socialement cohérente quand il s'agit de dossiers d'envergure canadienne. L'évaluation sociale des technologies permettrait de préparer des dossiers thématiques sur chaque développement technologique important en l'insérant aux ressources humaines disponibles. C'est un défi peut-être peu spectaculaire mais qui, à long terme renforce les cohérences sociales.

LES STATS DE REPÈRES

Prix théorique d'une Rolls Royce si l'industrie automobile s'était développée comme celle de l'informatique: **2,75\$ (U.S.).**

Prix d'un Boeing 767 si l'industrie aéronautique s'était développée comme celle de l'informatique: **500\$ (U.S.).**

Pourcentage des Québécois qui considèrent l'astrologie comme une science: **61,1.**

Pourcentage de foyers américains équipés d'un micro-ordinateur au dernier trimestre de 1985: **19**

Pourcentage de foyers canadiens équipés d'un micro-ordinateur au dernier trimestre de 1985: **13**

Montant des travaux en science et technologie alloué entre avril 1985 et avril 1986 par le Conseil national de la recherche: **33 492 766\$;**
par Pêches et océans: **35 479 744\$.**

Marchés passés en vertu de la politique fédérale sur l'impartition des travaux en science et en technologie, entre le premier avril 85 et le 31 mars 86, au Québec: **399**

En Colombie Britannique: **788**
En Ontario: **1 207**

Nombre d'étudiants du secteur public par ordinateur au Québec: **45,7;**
aux États-Unis: **41.**

Revenu annuel moyen d'un technologue en mécanique au Québec en 1986: **32 974\$**
d'un ingénieur en mécanique: **49 492\$**

Sources: Jim Forrester dans *The Information Technology Revolution*, Conseil de la science et technologie, Serge Proulx, Approvisionnement et services, ministère de l'Éducation et Harper's magazine, Ordre des technologues des sciences appliquées du Québec, Ordre des ingénieurs du Québec.

L'énergie du Nord

Ce n'est peut-être pas le plus grand des centres scientifiques, mais grâce au service de la recherche de la société Makivik, les Inuits du Nord québécois possèdent leur propre organisation qui traite selon leurs termes des questions du jour en matière de recherche: gestion des ressources, études d'impact, santé communautaire. Depuis 10 ans, ce service a notamment étudié les niveaux de mercure chez les populations humaines et animales du Nord québécois, et évalué les populations de saumons, de bélugas et d'ombles chevaliers dans le Nord québécois et plusieurs de ses rivières. Réparti en deux centres, à Kangiqsujuaq et Kuujuaq, le service de la recherche emploie 23 personnes. Un des objectifs est d'assurer la participation active des Inuits à toutes les étapes du travail scientifique. C'est pourquoi, dans les deux centres, la formation de techniciens, l'animation dans les écoles et auprès du public font parties des activités régulières. D'autres groupes autochtones du Canada ont fait appel à cette expérience unique pour résoudre leurs problèmes.

Renseignements: Johnny Peters, v. p. recherche, société Makivik, C. P. 179, Kuujuaq, Québec, J0M 1C0, tél.: (819)964-2925

Les murs ont des neurones

"Dissimulé derrière chaque prise murale, un cerveau sera toujours en éveil, prêt à acheminer la voix autant que les textes, les données autant que les images. Les pièces seront bourrées de senseurs, qui préviendront de toute intrusion et ne déverrouilleront qu'au son d'une voix familière, puis pousseront la délicatesse jusqu'à allumer la lumière dès qu'on franchira la porte." Il n'est pas question ici du ministère de l'Information imaginé par Georges Orwell, mais bien du futur immeuble de l'Université du Québec à Montréal. L'UQAM envisage en effet de rendre "intelligent" son nouveau pavillon, dont l'achèvement est prévu pour 1990. Le

concept de l'immeuble intelligent coiffe toutes intégrations des divers services électroniques (voix, données, images, traitement de texte, surveillance, sécurité) dans un même réseau, contrôlé dans les entrailles de l'édifice. L'"intelligence" de l'immeuble s'ajoute au câblage électrique, à la plomberie et à la climatisation /chauffage, pour constituer un quatrième service collectif pour les grands édifices. Il semble que ce soit une nouvelle qualité des constructions qui prévaudra à la fin du siècle. Des mauvaises langues ont émis l'hypothèse que cette intelligence dans les murs pourrait remplacer au besoin celle qui ne se trouverait pas entre les murs...

L'identité piratée

Un des risques majeurs de l'informatisation des données personnelles est la création d'un marché où ces données pourraient être commercialisées. L'informatisation de données personnelles risque donc de porter atteinte à la vie privée et aux droits fondamentaux des citoyens. C'est ce que constate les membres du groupe de recherche informatique et droit (GRID) de l'Université du Québec à Montréal dans leur récente parution, *L'identité piratée*. Rendant compte d'une

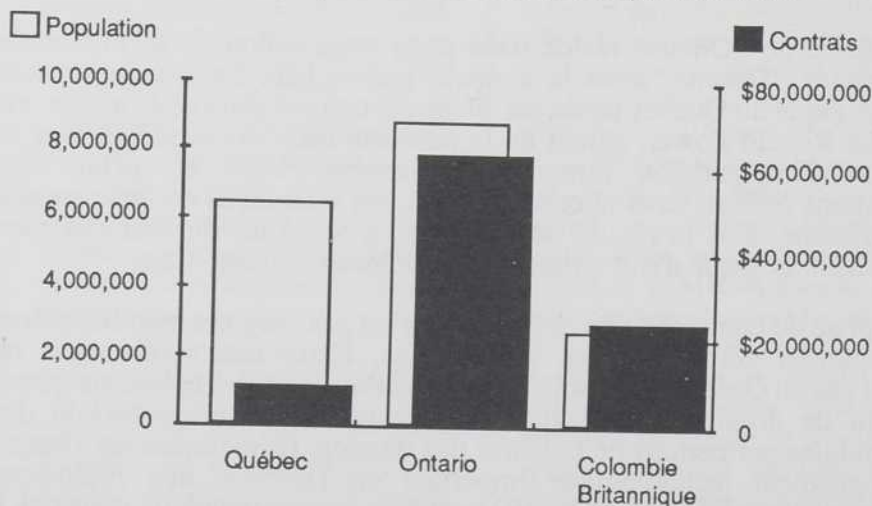
récente enquête, ce livre révèle l'importance de l'accumulation de renseignements sur les personnes dans les entreprises privées au Canada, et du développement phénoménal des réseaux de communication qui permettent l'intégration d'informations sur les personnes contenues dans des banques différentes. Or il n'existe pratiquement aucun contrôle public sur le développement de ce phénomène dans l'entreprise privée.

GRID, Université du Québec à Montréal, CP 8888, Succursale A, Montréal, H3C 3P8

Disparités régionales

La répartition entre les provinces des subventions fédérales pour la recherche et le développement se fait au détriment du Québec. Selon des données publiées par le ministère fédéral des approvisionnements et services, l'Ontario a reçu 63 millions de dollars de l'ensemble des ministères fédéraux pour des travaux en science et en technologie entre avril et octobre 86. C'est six fois plus que le Québec, qui n'a reçu que 9,6 millions au cours de la même période. Même la Colombie Britannique, dont la population est inférieure à la moitié de celle du Québec, a reçu davantage: 24,4 millions de dollars. Toutefois, ces chiffres n'incluent pas toutes les dépenses en science et technologie du fédéral telles que les bourses accordées par les conseils subventionnaires.

Tableau comparatif des populations et des marchés passés en vertu de la politique fédérale sur l'impartition des travaux en science et en technologie, par province, du premier avril 1986 au 30 septembre 1986



Source: Approvisionnement et Services Canada

La machine qui entend des voix

Alors que les systèmes de reconnaissance de la voix sont de plus en plus développés (aux États-Unis, on les utilise pour le pilotage d'avion de chasse et pour le contrôle des zones à accès limité), il semble que la France maîtrise assez mal la technologie de ces systèmes. La coupure entre les sciences sociales françaises, celle des langues en particulier, et le milieu des physiciens, des électroniciens et informaticiens est une des causes de ce retard. Ce sont en effet les linguistes qui donnent les éléments clefs aux informaticiens pour réaliser la synthèse artificielle de la parole humaine. Or les milieux intellectuels français se sont souvent perdus dans les analyses de type sémiologique, ont traité le discours sur un mode idéologique.

Charles Halary, *L'impact social de la robotique en France (1981-1986)*, C.R.E.S.T., 1986

Le nouveau papyrus

Imaginez des livres de cuisine qui permettraient d'écouter les conseils de Le Nôtre, les mains dans la farine, de voir ses manipulations les plus difficiles, et de l'interroger sur des détails techniques précis. Ce sera bientôt possible avec le disque compact interactif, ou CD-I. Nouvelle version du disque compact, il peut, à la différence de ce dernier, enregistrer des images vidéo. Et surtout, il peut être "interroger": le dialogue direct avec l'ordinateur est encore nouveau, mais les développements de l'intelligence artificielle permettent d'envisager à très court terme des enchaînements de questions et réponses pour retrouver, parmi les centaines de pages d'informations que peut contenir un disque compact, celles qui concernent précisément l'utilisateur. Les professionnels de l'édition manifestent déjà un grand intérêt pour les possibilités ouvertes par ce nouveau média: pourquoi pas des livres de bricolage, de jardinage, des jeux vidéos, des encyclopédies illustrées. L'apparition du CD-I sur le marché est prévue pour le printemps 1987.

Livres-Hebdo

Un dollar protège l'autre

Pour chaque dollar de capital fixe, les États-Unis en ont dépensé un autre dans le secteur militaire depuis la dernière guerre mondiale. C'est l'étonnante conclusion à laquelle est arrivé Seymour Melman de l'Université Colombia, qui prenait la parole lors du sixième colloque de l'Association d'économie politique à l'UQAM en octobre dernier. Selon lui, la valeur du capital fixe des États-Unis en 1982 (tout ce qui est bien matériel, à l'exception ici du secteur militaire) était de 7 292 milliards de dollars U.S.. Les dépenses militaires depuis l'après-guerre jusqu'en 1987, calculées en dollars 82, s'élèvent à 7 383 milliards de dollars.

Robots brisés

A défaut de placer leur confiance dans l'intelligence naturelle des ouvriers d'usine, les dirigeants d'entreprises françaises ont eu une foi souvent aveugle dans l'intelligence artificielle de leurs robots. En supprimant l'inconvénient des grèves, ils se confrontent maintenant à l'angoisse des pannes. Il semble que ces pannes sont fort nombreuses et que la qualité de la production automatisée ne soit pas toujours garantie. C'est ce qu'indique les travaux du Groupe de Réflexion sur l'Automatisation de la production, au sein de l'école Polytechnique de Paris, et dirigé par Michel Berry. Selon ce groupe, le mauvais fonctionnement des robots ne peut être dévoilé par aucun des acteurs en place, pour des raisons de défense d'intérêt financier, de maintien d'une structure autoritaire ou encore par peur des sanctions éventuelles. Les responsables de la fabrication et de la maintenance se rejettent mutuellement la responsabilité du mauvais fonctionnement des robots, les formations initiales sont totalement inadaptées. Le recyclage du personnel n'est pas valable pour tous, après la robotisation il subsiste encore des tâches très pénibles et parfois plus dangereuses. La sécurité, menacée par les pannes qui affectent ses propres dispositifs, est en plus remise en cause par les objectifs impératifs de la production et la pression exercée sur les ouvriers pour s'y conformer.

Le modèle suédois

Selon un rapport de l'OCDE paru en juillet, en 1985 la Suède consacrait 3 pour cent de son produit national brut à la recherche-développement, se situant ainsi au premier rang des pays de l'OCDE. Près de 70 pour cent de la recherche est menée dans l'industrie elle-même qui lui consacre 40 pour cent de ses investissements. La recherche suédoise est particulièrement réputée dans le secteur biomédical et l'ingénierie. La Suède est aujourd'hui le troisième producteur mondial de robots industriels. Seulement 25 pour cent du financement de l'Etat est consacré au secteur militaire, ce qui est beaucoup moins que les 50 pour cent qu'y consacrent en moyenne les autres pays membres de l'OCDE, notamment les États-Unis, la France et le Royaume-Uni. Le gouvernement suédois attache une grande importance à la diffusion de la culture scientifique, non seulement à l'intérieur du système universitaire et dans les écoles, mais aussi pour l'ensemble de la population.

La recherche

Démocratie en direct

Minitel, ce petit terminal distribué gratuitement par les PTT françaises, ne sert pas seulement d'annuaire téléphonique. Il donne accès à une multitude de services: horaires des trains et des services municipaux, petites annonces, etc... Depuis mai 1985, les usagers de Minitel peuvent même poser des questions à l'homme politique de leur choix, grâce au service télématique "démocratie directe". Les réponses sont en différé; des heures, des jours sont parfois nécessaires pour lire la réponse ad hoc sur l'écran. Toutefois, au bout de 4 mois, 15 000 connexions, soit 1 300 heures de consultation, ont été faites. Et depuis décembre 1985, une nouvelle rubrique permet aux minitelistes de dialoguer, en direct cette fois, avec un responsable politique invité.

Centre français de coopération technologique et industrielle

À lire

Charles Halary, L'impact social de la robotique en France (1983-1986), C.R.E.S.T., Université du Québec à Montréal, 1986.

Jean-Claude Thibodeau, et al.; La position concurrentielle de l'industrie manufacturière mont-réalaise, 1971-1991, Montréal, INRS-Urbanisation, 1986.

Conseil de la science et de la technologie du Québec, La participation des femmes en science et en technologie au Québec, Québec, 1986.

Conseil économique du Canada, Un avenir à employer: guide pratique sur les technologies de pointe, Ottawa, 1986.

Guy Steed et Scott Tiffin, Une consultation nationale sur les technologies émergentes, Conseil des sciences du Canada, Ottawa, 1986.

John C. Bruhn et al., Medical Sociology: An Annotated Bibliography, 1972-1982, Garland Publishing.

Philip Starr et William A. Pearman, Three Mile Island Sourcebook: Annotations of a Disaster, Garland Publishing.

Michel Duquette, Libéralisme ou nationalisme dans la politique énergétique canadienne, Centre de recherche en développement industriel et technologique (C.R.E.D.I.T.), Université du Québec à Montréal, 1986.

"Les femmes et les sciences", numéro thématique de Resources for Feminist Research - Documentation sur la recherche féministe (RFR/DRF), Ontario Institute for Studies in Education, 1986.

Steve Lambert et al., CD ROM: The New Papyrus, Microsoft Press, 1986.

Sherry Turkle; Les enfants de l'ordinateur, Denoël, 1986.

Groupe de recherche informatique et droit, L'identité piratée: Etude sur la situation des bases de données à caractère personnel dans le secteur privé au Québec et sur leur réglementation en droit comparé et international, Société québécoise d'information juridique, 1986.

À suivre

Montréal

23 janvier 1987

Séminaire du Centre interdisciplinaire d'évaluation sociale des technologies (CIEST) sur l'évaluation sociale des technologies et ses aspects méthodologiques. Trois présentations sont au programme: **Technique: mythes et symboles** par Guy Ménard, dép. des sciences religieuses, UQAM; **Réflexions sur la technique à partir d'un texte de Heldegger** par Thierry Hentsch, dép. de science politique, UQAM; **L'enceinte des techniques et les beaux parleurs** par Louise Vandelac, dép. de sociologie, UQAM.
Infor.: André Michaud (514)282-8343

Montréal

20 mars 1987

Colloque du Centre interdisciplinaire d'évaluation sociale des technologies (CIEST) sur l'évaluation sociale des technologies et ses aspects méthodologiques.
Infor.: André Michaud, (514)282-8343

À noter

C'est en septembre que débute les cours du nouveau programme de baccalauréat en science et technologie à l'UQAM. C'est la seule université au Canada à offrir ce programme au premier cycle.

Renseignements: (514)282-3132

Dirigé par le professeur Jacques Henri Jacquot, le **laboratoire d'Économie des changements technologiques (CNRS)**, mène des investigations à Lyon dans quatre voies de recherches: filières techniques et dynamique du système productif; technologie et évolution du travail; transfert de technologie; automatisation avancée et nouvelles technologies de production et d'organisation. Parmi les ouvrages publiés par cette équipe, il faut noter ceux de A. Barcet, C. le Bas et C. Mercier, **Savoir-faire et changements techniques (P.U.L., 1985)**, et de Y. Bouchut, F. Cochet et J.H. Jacquot, **Robotique industrielle et choix d'investissement (P.U.L., 1984)**.

Laboratoire "Économie des changements technologiques" (CNRS 945), Université Lyon II, 16 quai Bernard, 69007 Lyon, France

Le Réseau d'approvisionnement et de débouchés d'affaires **RADAR** est une banque de données informatisée mise sur pied par le ministère fédéral de l'Expansion industrielle régionale (MEIR) regroupant plus de 20 000 fabricants et sociétés de services canadiens. L'information est disponible par compagnie et par produit, depuis un micro-ordinateur ou par l'entremise des catalogues de compagnies et de produits. L'inscription au **RADAR** est gratuite. C'est un outil pour se faire connaître sur les marchés d'exportation ou pour identifier des fournisseurs canadiens.

Renseignements: (613)954-5031

Parlant du MEIR, ce ministère s'est doté d'une Direction de l'évaluation de la technologie, qui a publié plusieurs études, notamment sur les néo-céramiques et sur les systèmes experts. Cette direction vise à promouvoir et à diffuser le progrès technologique; elle met l'accent sur la communication entre les utilisateurs possibles et les fournisseurs.

Renseignements: (613)995-3741

Le bulletin **Nouvelles santé au travail**, publié par le CLSC Centre-Ville de Montréal, consacrait son édition d'octobre/novembre aux changements technologiques et à leurs impacts sur la santé et la sécurité.

Renseignements: Marie Bellemare, CLSC Centre-Ville, (514)866-5761

Repères est publié conjointement par le Centre de recherche en évaluation sociale des technologies et Québec Science grâce au soutien financier du ministère de l'Enseignement supérieur et de la science.

Charles Halary, directeur
François Goulet, rédacteur

Dépôt légal: Bibliothèque nationale du Québec, premier trimestre 1986, ISSN 0831-6171.

Bulletin REPÈRES
CREST, UQAM,
CP 8888, Succ. A
Montréal, H3C 3P8
Tél.: (514)282-4018

On peut aussi consulter **Repères** ou laisser un message dans INFOPUQ, la banque de données informatique, usager: QC10977.

UN HYDROMEL QUÉBÉCOIS



Dans cette cave du Musée vivant de l'abeille, à Coverny en France, les hydromels vieillissent quelques mois en fût avant d'être embouteillés.

Trinquerons-nous à la nouvelle année qui vient, un verre d'hydromel à la main? Sans doute que non. Mais qui sait, peut-être l'an prochain... Nous ne ferions que renouer avec une vieille tradition des peuples nordiques.

Car l'hydromel, cette boisson alcoolisée à base d'eau et de miel, a derrière lui une longue histoire. L'écrivain Pline en attribue la découverte à Aristée, roi des Arcadiens et fils du Soleil, rien de moins! Et, dans la mythologie germanique, c'est à l'hydromel que s'enivrent les valeureux guerriers tués au combat, admis au palais du Walhalla.

Tout cela pour dire que l'hydromel ne manque pas de lettres de noblesse ni de tradition. Aujourd'hui, des pays comme la Pologne, la Grande-Bretagne, la Tchécoslovaquie et certaines régions de France continuent d'en fabriquer, et sa production connaît même un certain essor depuis quelques années, avec la

création de quelques hydromelleries jusque sur notre continent.

Alors pourquoi pas au Québec? «Nous produisons ici de très bons miels, très typés, qui peuvent donner un hydromel de qualité», répond André Caron, qui, de l'apiculture, en est venu à s'intéresser à l'hydromel et est aujourd'hui un expert dans le domaine. Il pense que la fabrication d'hydromel peut constituer un bon revenu d'appoint pour les apiculteurs québécois et même amener la création de nouvelles entreprises. Il a d'ailleurs créé la sienne, l'hydromellerie «Lune de miel inc.», qui devrait lui permettre bientôt de passer de l'expérimentation artisanale à laquelle il se livre depuis cinq ans au stade de la production destinée au marché.

Mais avant de passer à la commercialisation, il faut être sûr de pouvoir offrir un hydromel de qualité qui puisse s'attirer une clientèle et la garder. D'ailleurs, il serait plus juste de parler des hydromels que

d'hydromel au singulier. Tout comme le raisin influence le goût du vin, le type de miel utilisé peut faire varier de beaucoup le goût et la couleur de l'hydromel, qui va du jaune très pâle à une belle couleur ambrée. En général, on utilise plutôt des miels de printemps, de pommier et de pissenlit, ou des miels d'été, de trèfle, de framboisier ou de fleurs sauvages. Rentrent ensuite en ligne de compte toute une série d'autres facteurs comme la concentration en sucre du moût, la technique de fermentation et le vieillissement. On obtient ainsi des hydromels plus ou moins forts (de 13 ° à 15 °), plus ou moins secs et... plus ou moins bons.

Justement, c'est une trop grande variation dans les caractéristiques des hydromels que les personnes concernées par ce projet veulent à tout prix éviter. Une tournée dans les hydromelleries d'Europe en 1985 a convaincu André Caron que la production «à façon» de l'hydromel était la solution pour le Québec. Cela veut dire que les apiculteurs confient leur miel à une hydromellerie qui, moyennant paiement, fabrique leur hydromel, qu'ils vendent ensuite eux-mêmes, après avoir acquitté un droit fiscal. En plus de disposer de l'équipement approprié, les apiculteurs profitent ainsi de tout le savoir-faire de l'hydromellier. Car la fabrication de l'hydromel, c'est plus que l'application d'une simple recette. C'est toute une technique, tout un art qu'il faut posséder, et cela ne s'improvise pas du jour au lendemain.

En premier lieu, on mélange dans des cuves de l'eau naturelle non traitée et du miel non pasteurisé; parfois aussi le jus de certains fruits pour la fabrication d'hydromels aux fruits, qu'affectionne beaucoup André Caron, mais pour lesquels la réglementation demeure encore quelque peu flottante. Ce mélange, c'est le moût. Il sera d'abord filtré, puis pasteurisé et éventuellement sulfité. Vient

ensuite une étape délicate où l'on «ajuste» le moût en faisant baisser son pH et en y ajoutant les nourritures des levures, sels minéraux, vitamines, etc., et pour terminer, les levures elles-mêmes. Ainsi préparé, le moût est maintenant prêt pour la fermentation qui, idéalement, ne devrait pas durer plus de trois ou quatre semaines. Au bout de ce temps, une autre série d'opérations — soutirage, collage et filtration — prépare l'hydromel au vieillissement.

Car, comme pour le vin, le temps est un allié précieux pour l'hydromel. On recommande de le laisser vieillir pendant au moins un an, six mois en fût et ensuite en bouteille. Mais quelques années de plus ne gâtent rien, et André Caron garde le souvenir de quelques excellents hydromels de plus de dix ans qu'il a dégustés en Europe.

Pour l'instant, nous n'en sommes pas encore à sortir de nos caves des grands crus d'hydromels québécois. Mais peut-être bien à en préparer... Pour cela, le CRIQ a effectué, en collaboration avec l'hydromellerie «Lune de miel», une recherche sur les procédés de fabrication. Coordonnées par Luc Vallée, une série d'expériences ont été faites. Il s'agissait d'appliquer plusieurs formules ou recettes européennes avec différents miels québécois, comme le miel «verge d'or» ou le miel de sarrasin, qui donne un hydromel de couleur foncée et de goût assez prononcé. «On a aussi essayé différents procédés de collage, de clarification et de nouvelles levures, explique Luc Vallée. Nous sommes maintenant en mesure de produire un hydromel très acceptable.» Mais il y a encore place à l'amélioration, et le CRIQ envisage

un nouveau programme de recherche, auquel s'associerait, cette fois, une coopérative d'apiculteurs.

Il est question aussi d'analyser les miels qui entrent dans la fabrication de l'hydromel. En connaissant leur composition en nectars, on pourrait ainsi mieux contrôler la qualité et harmoniser la production.

La science au service de l'hydromel? «Pourquoi pas, répond André Caron, si cela nous donne un meilleur produit. Mais il faut surtout se servir de son nez et de sa bouche. Ce sont les meilleurs juges.» C'est ce que nous ferons à la prochaine dégustation, en levant nos verres à la lune de miel entre les Québécois et ce nectar que les jeunes époux d'autres contrées buvaient autrefois durant la première lune qui suivait leurs épousailles. D'où l'expression...

Vonik Tanneau

UN STYLO-SERINGUE POUR LES DIABÉTIQUES



Les quelque 200 000 diabétiques canadiens qui doivent se piquer régulièrement à l'insuline seront heureux d'apprendre qu'ils peuvent désormais se passer de tout un appareillage complexe et encombrant. «Novolin-Pen», sous l'apparence d'un simple stylo un peu plus long que la moyenne (15 centimètres), peut rapidement et surtout discrète-

ment se transformer en seringue avec cartouche d'insuline et aiguille stérilisée. Chaque cartouche contient 150 unités ou 1,5 millilitre de «Novolin-Toronto», une solution d'insuline à action rapide que les diabétiques doivent s'injecter une demi-heure avant chaque repas. Les doses sont déjà calculées à raison de deux unités pour chaque pression du stylo.

Grâce à ce stylo qui n'en est pas un, les diabétiques peuvent mieux planifier leurs heures d'injection sans subir les nombreuses contraintes qu'impliquent les repas à heures fixes, la quantité régulière de nourriture ou l'horaire rigide. Les personnes actives y voient aussi la possibilité d'administrer leurs injections plus facilement et plus discrètement, dans les lieux publics, par exemple, ce qui autrement représente toute une corvée avec l'équipement traditionnel. Conséquence: elles se piquent plus souvent mais à plus petites doses, ce qui est préférable pour l'organisme.

«Novolin-Pen», le premier d'une série de stylos-seringues qui envahiront bientôt le marché, est disponible en Europe depuis un an. D'origine danoise, il est fabriqué et distribué au Canada par la firme torontoise Connaught-Novo depuis le 1er octobre 1986. Son prix: 125\$.

Benoît Chapdelaine

RECORD DE MOUSTIQUE

Les accélérateurs de particules subatomiques du Laboratoire européen pour la physique des particules (CERN) ont établi au début de l'automne des records mondiaux d'énergie. Les machines du CERN ont accéléré des ions d'oxygène qui, à la fin, atteignaient 3 200 milliards d'électrons-volts (GeV). Performance très intéressante pour la physique des particules, science de l'infiniment petit, mais une énergie qui représente peu de chose en valeur absolue. Les 3 200 GeV en question ne représentent qu'une petite fraction de l'énergie d'un moustique!

BOÎTE À LIVRES

N O U S A V O N S L U P O U R V O U S



MENACES SUR L'ORDINATEUR
Jean-Pierre Chamoux
Le Seuil, Paris, 1986
224 pages, 21,95\$

Les données informatiques sont non seulement volatiles, mais aussi volables. En lisant ce livre de Jean-Pierre Chamoux, on se rend compte à quel point sont fragiles les systèmes informatiques, quelle que soit leur taille.

Ce spécialiste français des réseaux de données prend un certain plaisir à raconter mille et une mésaventures qui ont pu arriver aux services informatiques de petites aussi bien que grosses entreprises. Tous les types de saboteurs de systèmes et de voleurs de données sont passés en revue. En fait, on est pris à témoin des faiblesses de la sécurité informatique plutôt que de se retrouver devant une liste de recommandations à suivre et on s'y fait très vite. L'auteur n'a d'ailleurs consacré que quatre pages à son chapitre intitulé «Restons vigilants!» et il y fait remarquer qu'en ce domaine, on apprend surtout par l'expérience.

La leçon à tirer de chaque cas rapporté va de soi et il laisse au lecteur le soin d'adapter son système de sécurité en fonction de ces nouvelles données. On lit le livre aussi facilement que les faits divers d'un quotidien. On compte les points marqués la plupart du temps contre les services informatiques et les compagnies et on regrette seulement que l'auteur ne parle pas plus des cas où la sécurité des don-

nées a été suffisante pour contrer les «pirates»; ce qui est de plus en plus souvent le cas.

François Picard

LA SCIENCE ET SES DOUBLES
Sciences parallèles, savoirs initiatiques et recherche avancée: un nouveau dialogue
Sous la direction de Joël André
Revue *Autrement*, n° 82
septembre 1986, 21,95\$

«... Plusieurs années d'enquêtes sur les sciences parallèles et les phénomènes paranormaux nous ont amenés à penser que les pseudo-sciences sont en fait... des extensions perceptives de condensations de savoirs effectifs dont la plupart des praticiens ignorent les processus fondateurs...» Et, bien sûr, la science actuelle n'est qu'un sous-produit de ce savoir. Mais les scientifiques et les grands initiés commencent à causer ensemble. Une super-science est en gestation.

L'idée n'est pas nouvelle. Elle a déjà été exploitée par de nombreux auteurs de l'insolite. La revue *Autrement*, dans son numéro de septembre 1986, pour nous prouver ce mariage de l'irrationnel et du rationnel, nous propose un mélange d'entrevues et de courts textes rédigés par les auteurs de livres qui ont déjà connu un certain succès de librairie, des *best-sellers* du monde du paranormal.

Le tableau débute par trois entrevues dont l'élément central est la physique théorique moderne (particulièrement la mécanique quantique) et les hypothèses qu'elle autorise. Le premier interviewé, Brian Josephson, Prix Nobel de la physique pour sa découverte de la supraconductivité, adepte et chercheur depuis quelques années de la célèbre méditation trans-

cendantale (*Québec Science*, septembre 1979), explique les liens qu'il voit entre la matière et la conscience, à la lumière des spéculations de la physique moderne. Suit Fritjof Capra, auteur du *Tao de la physique*, une version améliorée de la *Conspiration du Verseau* américaine selon *Autrement*. L'entretien est un peu un condensé du livre qui traite des parallèles possibles entre les théories de la physique moderne et les visions du monde charriées par certains mystiques. Le tout se termine par une entrevue avec Jean-Marc Lévy-Leblond, physicien, professeur et directeur des collections «Science ouverte» et «Point-sciences». Ses propos jettent une douche froide sur l'idée d'un prochain mariage entre la métaphysique et la physique.

C'est alors la descente dans les pseudo-sciences, les crypto-sciences pour employer le langage de la revue. Les idées de la physique quantique font encore acte de présence dans quelques textes. Mais les crypto-sciences dominent.

Parmi celles-ci, soulignons la section consacrée à l'astrologie(sic), où l'auteur tente de nous convaincre que la science et l'astrologie, complètement aux antipodes l'une de l'autre, sont en train de se convertir... et de se donner la main. On y apprend avec surprise l'existence de l'astromatique, «... une astrologie interventive, une façon d'attirer sur la trame des événements une autre distribution de l'information». Tout n'est pas perdu! L'informatique domine la présentation; peut-être pour donner plus de sérieux à cette vieille «science» que les études statistiques condamnent à la poubelle (*Québec Science*, décembre 1981).

Suivent d'autres crypto-sciences. Des vieux succès du paranormal en général, comme l'effet Kirlian, un phénomène dont la physique peut rendre compte. On y retrouve même du maté-

riel tiré d'un *best-seller* du début des années 70, que l'on croyait tombé dans l'oubli: le livre *Psychic Discoveries Behind the Iron Curtain*, dans lequel les parapsychologues soviétiques travaillent à développer la psychotronic, avec le KGB qui leur tourne autour...

Je laisse tomber les fantômes, la mort revisitée, la Kabbale, etc., et, avant de m'emballer, je conclus: *Autrement* nous présente surtout de vieux plats réchauffés, certains considérés aujourd'hui par les inconditionnels de l'insolite comme non valables. Il n'offre, dans ce numéro, rien de particulièrement différent et nouveau. Et le lien grandissant qu'on veut nous montrer entre «les sciences infuses et les sciences diffuses» me semble plutôt flou. J'ajouterais même que l'effet réalisé serait plutôt le contraire.

Claude de Launière



L'ASTRONOMIE
Jean-Pierre Verdet
MA Éditions, collection
Le monde de..., Paris, 1985
239 pages, 16,95\$

Petit livre intéressant qui présente l'histoire de l'astronomie sous une forme encyclopédique. L'information est présentée par ordre alphabétique. Chaque rubrique contient des éléments historiques, parfois biographiques et se termine par quelques lectures recommandées. On y trouve aussi un petit index par sujet. Aide-mémoire de poche intéressant. (G. D.)



L'AFFAIRE GREENPEACE

Une guerre des médias

Xavier Luccioni

Payot, Paris, 1986

302 pages, 25,95\$

Ce qui a commencé comme un fait divers au milieu de la torpeur estivale de 1985 et qui s'est révélé une « affaire d'État » de taille à faire trébucher le gouvernement français a décidé de faire couler beaucoup d'encre.

Ce livre constitue un récit intéressant de l'affaire, mais n'apporte malheureusement rien de nouveau aux excellents livres d'enquête publiés en France ou en Grande-Bretagne (*The Rainbow Warrior*, de l'équipe du *Sunday Express*, en particulier). Dommage! L'histoire étant rocambolesque, on aimerait bien lire des textes posés, analytiques dans le bon sens du terme: on découvre dans ce livre beaucoup plus l'anecdote, le style descriptif à prétentions littéraires, bref, la surcharge descriptive. On y fait bonne place à une curieuse équipe d'« aventuriers-reporters », mais la « guerre des médias » que nous annonce le sous-titre se dissout au fil du récit. Enfin, c'est une histoire intéressante!

Jean-Pierre Rogel

CHAOS ET COSMOS

M.-O. Monchicourt

Le mail et Radio-France

collection Science et conscience
Paris, 1986, 178 pages, 21,55\$

Sous ce titre, Marie-Odile Monchicourt a réuni dix entretiens qu'elle a eus avec autant de spécialistes de la physique et de l'astrophysique, dont Hubert Reeves. Ces entrevues ont été diffusées sur les ondes de Radio-France entre mai et juillet 1986. Le but de l'ouvrage est de faire le point des connaissances sur l'univers. Présenté dans un style parlé, l'ouvrage est agréable à lire et assez bien vulgarisé.

(G. D.)

RÉPONSES AU TEST

Good bye 1986!

Bonjour
1987!

ACTUALITÉ 1986

1. Ils ont découvert le premier des « facteurs de croissance » du corps humain. Il s'agit de protéines qui guident le développement des cellules.
2. C'est un bouclier antimissiles
3. On construira deux tunnels ferroviaires de 50 kilomètres de long, dont 35 sous la mer
4. *L'Alvin et le Jason Jr.*
5. Un volcan

LES SOVIÉTIQUES

1. Andreï Nicolaïevitch Tupolev (1888-1972)
2. Trofim Denisovitch Lyssenko (1898-1976)
3. Andreï Dimitrievitch Sakharov (1921-)
4. Dimitri Ivanovitch Mendeleïev (1834-1907)

L'ESPACE EN 1986

1. L'érosion du joint reliant les deux segments inférieurs de la fusée d'appoint droite, qui a permis la fuite d'un jet de gaz de combustion
2. La grande caractéristique uranusienne est son axe de rotation. En effet, c'est couchée sur le côté que la planète décrit sa révolution autour du Soleil, alors que les autres planètes tournent, inclinées à la manière d'une toupie
3. Miranda
4. 2 h 32 min
5. Neptune
6. La distance qui sépare la comète de la Terre et du Soleil

DES ANNIVERSAIRES

Il y a 100 ans

Le germanium

Il y a 300 ans

Isaac Newton

LES CITATIONS CÉLÈBRES

1. James Van Allen
2. Albert Einstein
3. Molière
4. Anthelme Brillat-Savarin
5. Isaac Newton

INFOPUQ,

c'est aussi un service de courrier électronique
parmi les moins chers au Canada.

Exemple: envoyer une lettre d'une page de Québec à Montréal peut coûter moins de 20¢, et le texte se trouve aussitôt dans la boîte aux lettres électronique du destinataire.

Pour informations: INFOPUQ, 2875, boul. Laurier, Sainte-Foy, QC G1V 2M3
Téléphone: (418) 657-3551

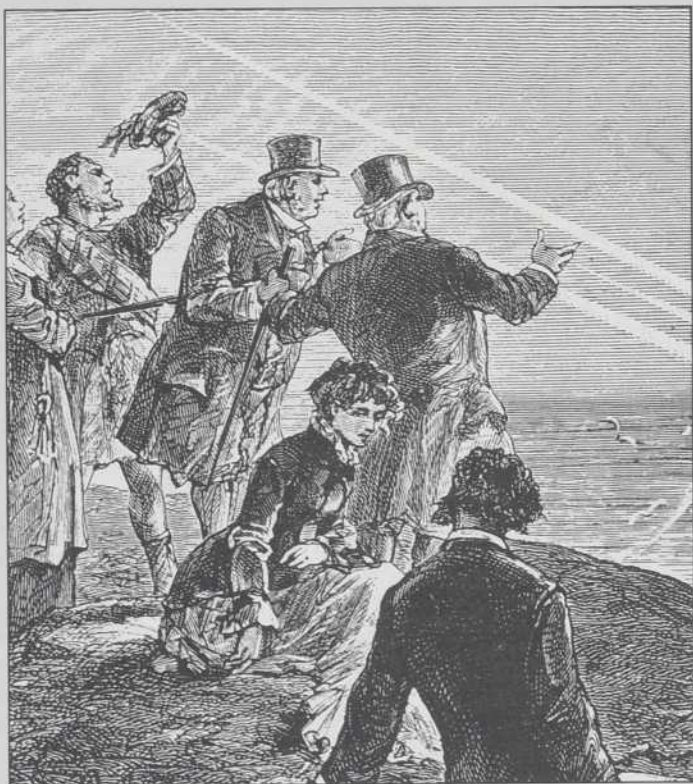
TOUJOURS À LA POURSUITE
DU RAYON VERT

Lion d'or au Festival de Venise 1986, le film est une réalisation d'Eric Rohmer. Le livre a été écrit, au-delà de 100 ans plus tôt, par nul autre que Jules Verne. *Le Rayon-Vert* de Verne, *Le rayon vert* de Rohmer: deux histoires d'amour où il est également question d'un étrange phénomène physique observable au coucher du soleil sur un horizon de mer.

Tel que le décrit le roman de Jules Verne, d'abord paru dans *Le Temps* de mai et juin 1882, le rayon vert est ce dernier rayon lancé par «l'astre radieux» juste avant de disparaître dans les flots. Alors, ce rayon, plutôt qu'être rouge comme on pourrait le penser, est vert «... mais d'un vert merveilleux, d'un vert dont la nature, ni dans la teinte si variée des végétaux, ni dans la couleur des mers les plus limpides, n'a jamais reproduit la nuance!» Par ailleurs, selon la légende, celui ou celle qui aperçoit le fameux rayon acquiert le don de voir clair dans ses sentiments et dans ceux des autres.

Eric Rohmer, avec toute la pudeur (ou le machiavélisme?) qu'on lui connaît, fait à 66 ans un film très «ancienne nouvelle-vague» dont le succès en France est étonnant, particulièrement auprès des jeunes de moins de 18 ans. Et pourtant, l'héroïne, Delphine, est tout le contraire du stéréotype de la jeune femme moderne. Avec ses hésitations, ses phrases interrompues à mi-chemin et ses petits sourires gênés, elle n'a rien à prime abord pour faire courir les foules. Alors, qu'est-ce que cette petite employée paumée a de si attachant?

Simplement mais obstinément Delphine cherche, au



risque de paraître tout à fait démodée, une relation amoureuse qui lui apportera le bonheur. Mais il y a plus. Elle a ses superstitions, elle cherche des signes (elle trouve des cartes à jouer sur la rue, à la plage), elle attend une réponse à ses angoisses de la part du monde qui l'entoure. Quand, par hasard, elle entend parler du rayon vert, elle est aussitôt décidée à le voir, persuadée qu'elle verra alors clair dans son cœur.

Outre sa fraîcheur et la curiosité qu'il suscite pour le phénomène du rayon vert, le film de Rohmer dit juste ce qu'il faut du «livre» pour donner le goût de le lire. Cela se passe dans une courte scène où un groupe composé de plusieurs femmes et

d'un homme, identifié au générique comme un professeur (scandinave d'après son nom), discutent amicalement. D'un côté, le savant personnage décrit scientifiquement le phénomène d'optique; de l'autre, les femmes se laissent aller à souhaiter que la légende inspirée par le rayon vert soit vraie. Comme leur conversation pousse Delphine à la poursuite de rayon, elle m'a lancé à la recherche du livre.

Un bouquin, même de Jules Verne, ce n'est pas toujours facile à trouver et c'est à la suite de plusieurs tentatives infructueuses, après avoir été découragé par les libraires, que j'ai finalement trouvé *Le Rayon-Vert* sur un rayon poussiéreux

de la bibliothèque municipale. Alors un petit truc si l'envie vous prenait de le lire aussi: à moins que vous puissiez mettre la main sur l'édition originale Hetzel, cherchez *Le tour du monde en 80 jours* suivi de *Le Rayon-Vert*, dans les Intégrales Jules Verne, chez Hachette.

Qualifié de roman facile ou de havre tranquille par certains biographes et critiques, l'ouvrage de Verne n'en comporte pas moins une sympathique réflexion sur la science. Se faisant lui-même son garde-fou par rapport à la majorité de ses autres romans, Verne fait avec *Le Rayon-Vert* une sorte de mise en garde contre le danger de se perdre dans «les nuages de la haute science».

Ainsi, l'héroïne du roman, Helena, n'est pas trop contente du prétendant que ses oncles lui ont choisi et elle préfère voir le rayon vert avant de prendre une décision. Or, il s'avère que le soupirent est un jeune savant fort détestable qui ne voit dans la mer que «composition chimique» et qui, de plus, est affublé du nom incroyablement d'Aristobulus Ursiclos. Il sera donc vite remplacé dans le cœur d'Helena par un jeune peintre au tempérament aventureux dénommé Olivier Sinclair.

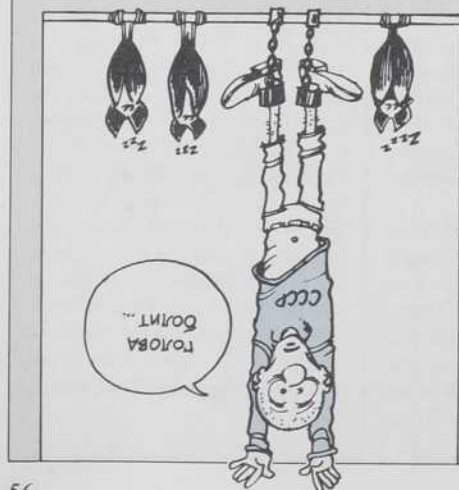
Malgré tout, la fin du roman demeure fidèle à la pensée de celui dont on a dit que l'œuvre a propagé, avec le goût de l'aventure, «la confiance dans la force supérieure de la raison». En effet, quoique fustigeant l'excès scientifique en peignant un savant ennuyeux, Verne ne tombe pas dans l'excès contraire car, au moment d'apercevoir enfin le rayon vert, les amants se regardent plutôt dans les yeux.

À POIL LES MOUTONS!

Les souris qui se mettent à déshabiller les moutons, on aura tout vu! C'est pourtant la vérité — enfin presque. Une molécule, extraite des glandes salivaires des souris, s'attaque aux follicules pileux. Une simple piqûre, et la laine tombe comme par enchantement du dos des moutons, qui se retrouvent nus comme des vers. Ils n'apprécient d'ailleurs pas. Au moins, la tonte mécanique leur laisse une toison d'un bon centimètre d'épaisseur, qui assure leur confort et... ménage leur pudeur. Les chercheurs danois qui ont découvert ce procédé de tonte biologique se sont donc remis au travail. Ils veulent maintenant raffiner la méthode et déterminer la dose précise qu'il faut injecter à chaque mouton, en fonction de son poids, pour lui laisser un peu de laine sur le dos.

LA VIE À L'ENVERS

Cela fait quatre mois que dix citoyens soviétiques, dans un service du ministère de la Santé, vivent les pieds en l'air et la tête en bas, et ils en ont encore pour plusieurs mois. Allongés sur des lits inclinés ou se livrant à des exercices sur différentes machines — mais toujours les pieds plus hauts que la tête —, ils préparent la voie aux séjours spatiaux de longue durée. En effet, les cosmonautes se plaignent de fortes douleurs musculaires quand ils se retrouvent en état de pesanteur, à leur retour sur la Terre. Les Soviétiques veulent voir si une certaine forme de conditionnement ne permettrait pas d'éviter ces problèmes de réadaptation.



DES HUITRES MUTANTES

Ça y est, les huîtres non plus n'échappent pas aux sorcelleries du génie génétique. Elles avaient l'audace jusqu'ici de se soustraire à l'appétit des gourmets pendant les mois sans «r», en gros du début mai à la fin août. Quand l'eau se réchauffe, elles en profitent en effet pour se reproduire, ce qui rend leur chair flasque et peu agréable au goût. Cela ne fait pas l'affaire de certains gros producteurs comme la Hilton Sea Food, une compagnie de Seattle, qui a subventionné une

recherche pour trouver le moyen d'avoir des huîtres consommables toute l'année. En injectant une substance chimique, la cytochalasine, et quelques chromosomes supplémentaires à des naissains ou embryons d'huîtres, les chercheurs de l'Université de l'État de Washington ont réussi à obtenir des huîtres mutantes, asexuées, qui, ne se reproduisant pas, sont propres à la consommation en toute saison. C'est sans doute rentable pour les producteurs. Pour le reste, on peut être sceptique.

TESTICULES DE MARATHONIENS



On savait déjà que, chez certaines coureuses de marathon, des changements de taux d'hormones pouvaient causer l'arrêt des menstruations. Ce que l'on ne savait pas, c'est que les hommes aussi modifient leurs hormones sexuelles en s'adonnant à la course intensive. Le *New England Journal of Medicine* rend compte d'une étude menée par Susan MacConnie de l'Université du Michigan et portant sur six hommes qui courent au moins 125 kilomètres par semaine et sont capables de terminer un marathon en moins de 2 heures 45 minutes. (Ce n'est déjà pas tout le monde, me direz-vous.) Même si aucun de ces six coureurs n'a déclaré avoir des problèmes sexuels, tous présentaient des anomalies hormonales pouvant causer un rétrécissement des testicules. On notait en particulier la carence d'une hormone, la gonadolibérine qui, indirectement, stimule les glandes génitales. Cette carence peut, à long terme, diminuer l'activité des testicules et provoquer une diminution de leur volume.

DRÔLE D'EXPIÉRIENCE

Qu'est-ce qu'on ne ferait pas pour la science! Plusieurs centaines de microbiologistes réunis pour un congrès international à la Nouvelle-Orléans ont accepté de servir de cobayes pour une étude menée par le ministère de la Santé de la Louisiane. Il s'agissait de déterminer dans les coquillages et crustacés de la région, qui sont souvent au menu des restaurants de la ville, la présence de micro-organismes provoquant la diarrhée. On demandait aux participants de déposer un échantillon de leurs selles, soigneusement enveloppé, dans des récipients placés à divers endroits sur les lieux du congrès (il paraît que certains déposaient furtivement leur petit paquet!). Quelques jours après être rentrés chez eux, ils devaient envoyer un second spécimen, accompagné d'un questionnaire complété, décrivant ce qu'ils avaient mangé, les médicaments qu'ils prenaient, et indiquant s'ils avaient souffert de diarrhée pendant ou après leur séjour.



Dans ce cas, ils devaient envoyer en plus un échantillon de sang. Philip Lowry, l'instigateur de cette étude, a entrepris le dépouillement de toutes ces données et espère présenter ses résultats au congrès de microbiologie de l'an prochain.

MOIS PROCHAIN

CŒUR ARTIFICIEL

Une greffe doit non seulement prolonger la vie mais aussi la rendre plus agréable. Cet énoncé convient-il lorsqu'il s'agit du cœur artificiel? Le débat sur les vices et les vertus de cet organe de plastique et de métal se fait de plus en plus vif. Un article de Claude Forand

VOLS À BASSE ALTITUDE

Au-dessus du Labrador et du Nord-Est québécois, des avions militaires s'exerceront aux vols à basse altitude. Quels effets auront ces vols sur l'environnement et sur les populations des autochtones qui y vivent? Un reportage de Benoît Chapdelaine

GLACIOLOGIE

La vie d'un glacier de l'Alaska, racontée en photos. Un photoreportage de Ève-Lucie Bourque



VOUS DÉMÉNAGEZ?

Collez, dans l'espace disponible, l'étiquette qui se trouve sur la page couverture de votre magazine

Indiquez votre nouvelle adresse sur le coupon d'abonnement à droite

Date du changement d'adresse _____

Collez l'étiquette ici

ABONNEZ-VOUS!

CHEZ VOTRE LIBRAIRE PARTICIPANT
OU EN NOUS FAISANT PARVENIR CE COUPON D'ABONNEMENT

Au Canada:	☐ Abonnement régulier (1 an/12 numéros):	25 \$
	☐ Abonnement spécial (2 ans/24 numéros):	44 \$
À l'étranger:	☐ Abonnement régulier (1 an/12 numéros):	35 \$
	☐ Abonnement spécial (2 ans/24 numéros):	61 \$
En France:	☐ Abonnement régulier (1 an/12 numéros):	180 FF.L.C.
	☐ Abonnement spécial (2 ans/24 numéros):	300 FF.L.C.

☐ Abonnement ☐ Réabonnement ☐ Changement d'adresse

31 NOM		60	
61 PRÉNOM		80	
9 NUMÉRO	RUE	APP	28
29 VILLE	PROVINCE	48	
49	68	74	
TÉLÉPHONE		74	
69 CODE		74	

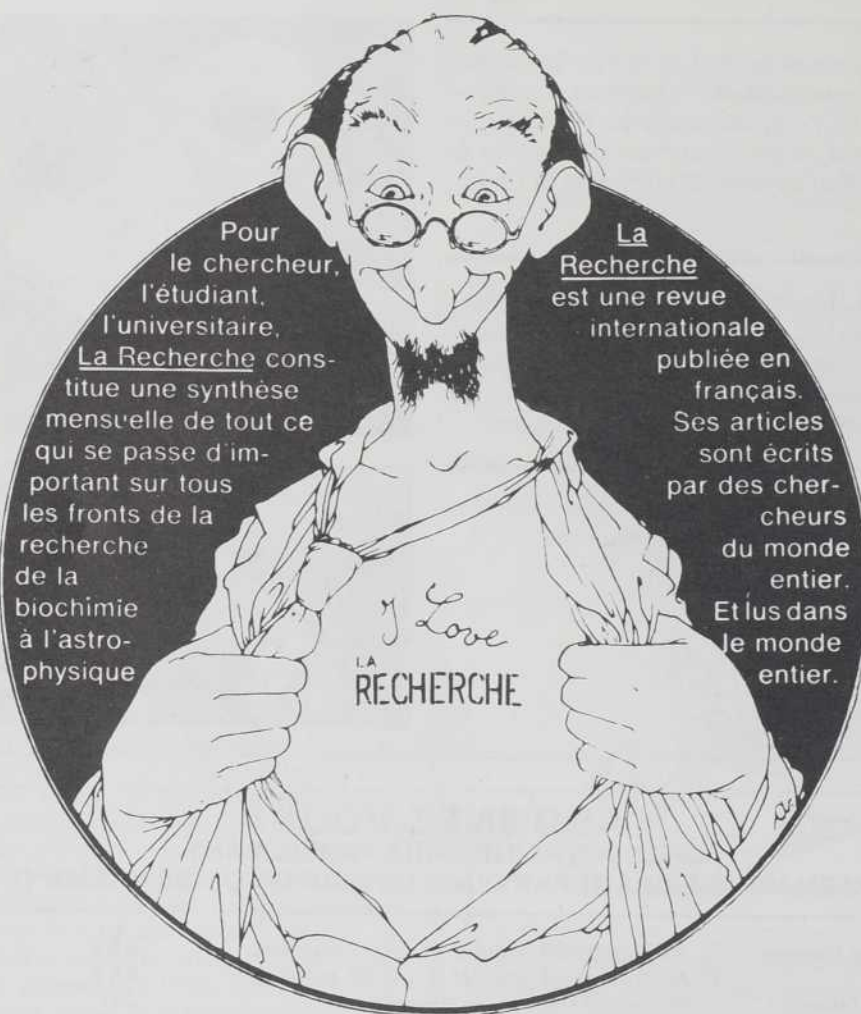
☐ Chèque ☐ Compte ☐ Visa ☐ Mastercard n° _____
☐ Mandat postal Date d'expiration _____
 Signature _____

Faites votre chèque à l'ordre de:
 QUÉBEC SCIENCE, 2875, boul. Laurier, Sainte-Foy G1V 2M3

Pour informations: 657-3551, poste 2854

Pour la France, faites votre chèque à l'ordre de: DAWSON FRANCE, B.P. 40, 91121, Palaiseau, Cedex
 Tarifs en vigueur jusqu'au 1er juin 1987

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



Offre spéciale *

Je désire souscrire un abonnement d'un an (11 nos) à la Recherche au tarif de 36 dollars canadiens au lieu de 46,75 dollars (prix de vente au numéro). Un délai minimum de huit semaines interviendra entre la date de la demande d'abonnement et la réception du premier numéro. L'abonné(e) le sera pour un an, à compter du premier numéro reçu.

nom _____

adresse _____

pays _____

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

* offre réservée aux particuliers, à l'exception de toute collectivité.



**LORSQU'IL
N'Y A
PLUS
PERSONNE**

**TEL-AIDE
EST
LÀ**



**24 HEURES SUR 24
935-1101**



TEL-AIDE

C.P. 205, Succursale "H", Montréal, Qué. H3G 2K7

Attention!

**N'OUBLIEZ PAS
la chronique de**

QUÉBECSCIENCE

**sur les ondes de
CKAC**

**et ses stations
affiliées,
tous les mardis à
17 h 40**

L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC



Créée en 1968 par l'Assemblée nationale, l'Université du Québec constitue aujourd'hui un réseau implanté dans sept villes et rayonne, en outre, dans quelque 35 sous-centres.

Le réseau compte 11 établissements: **six universités constituantes** — l'Université du Québec à Montréal (UQAM), l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR), l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC), l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), l'Université du Québec à Hull (UQAH), l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT); **deux écoles supérieures** — l'École nationale d'administration publique (ENAP), l'École de technologie supérieure (ETS); **deux instituts de recherche** — l'Institut national de la recherche scientifique (INRS), l'Institut Armand-Frappier (IAF); **un établissement de formation à distance** — la Télé-université (TELUQ).

L'Université du Québec regroupe aujourd'hui une communauté universitaire de plus de 74 000 étudiants, 1 800 professeurs réguliers et 3 000 employés non-enseignants.

L'Université du Québec offre 366 programmes d'études de 1^{er} cycle, 87 programmes d'études de 2^e et 3^e cycles.

Elle rassemble aussi une communauté scientifique travaillant sur plus d'un millier de projets de recherche recensés et disposant annuellement de 28 millions de dollars en subventions, contrats et commandites.



Université du Québec

LE RÉSEAU DE L'EXCELLENCE

Joseph Lévesque • Michelle Prévost

MIEUX CONNAÎTRE LES OISEAUX DE MANGEOIRE

Un outil
approprié pour
observer les
oiseaux
cet hiver



Dessins: Christiane Girard

Hobby d'hiver

Un outil approprié pour observer les oiseaux
cet hiver!

« Les oiseaux de mangeoire » nous
renseigne sur les oiseaux qui hivernent.
Chaque oiseau vous est présenté sur une
fiche pleine grandeur, sur laquelle on
retrouve un texte fournissant une
information concise sur l'espèce, et une
illustration couleur facilitant l'identification.
Ce livre s'adresse à tous ceux qui désirent en
savoir plus sur les oiseaux de mangeoire.

112 pages — Format 6 3/4 x 9 3/4 — Photos couleur
Reliure spirale

14,95 \$

Dessins
en couleur

Disponible chez votre fournisseur habituel.

Veuillez me faire parvenir _____ exemplaires de « Mieux
connaître les oiseaux de mangeoire » au prix unitaire de 14,95 \$.

Mode de paiement ☐ chèque ☐ mandat
☐ VISA ☐ Master Card

Carte n°

Date d'expiration

Signature

Nom

Adresse

Code postal

Tél

Veuillez faire votre paiement à l'ordre de Québec Agenda.
Commandes téléphoniques acceptées.

**QUÉBEC
AGENDA**

200, avenue Lambert
Beauceville, Qué. G0M 1A0
Tél. (418) 774-3331 ou 1-800-463-8956