

2,95 \$ Volume 26, numéro 5

Janvier 1988

QUÉBEC SCIENCE

Nouveau
La chronique:
LA DIMENSION CACHÉE

**LA VIE INTELLIGENTE
EXTRATERRESTRE**
en quête d'indices

**LA RESCOUSSE
DE L'OZONE!**

**RENIS:
DES COMMUNICATIONS
POUR MESURE**

**UN ENIGME
OU MAL DE TÊTE**

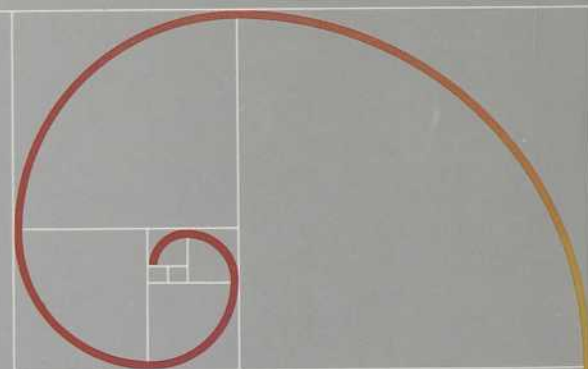
**GOODBYE, 1987!
BONJOUR, 1988**

Aux grandes idées, les grands moyens.

Depuis plusieurs années, la Société générale de financement contribue à doter le Québec d'une infrastructure industrielle dans plusieurs secteurs vitaux.

Aujourd'hui, l'avenir s'ouvre aux projets d'envergure et aux entrepreneurs qui voient grand. Lancer une entreprise dans des domaines tels la pétrochimie ou l'électro-métallurgie nécessite un encadrement sûr et un partenaire financier solide.

Plus que jamais, le Groupe SGF prend, en 1987, une importance nouvelle dans l'établissement et le développement d'une industrie québécoise vigoureuse. Quand il s'agit de grandes idées, la SGF prend les grands moyens.



LEVIER DEPUIS 25 ANS. TREMPLIN POUR L'AVENIR.

ARTICLES

16 La vie intelligente extraterrestre

Les experts scrutent le cosmos afin de savoir s'il existe des formes de vie intelligente.

Par Claude Lafleur

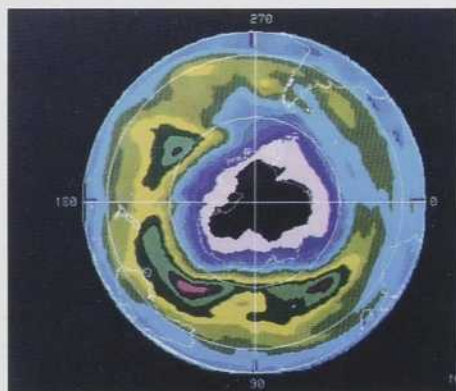


Page 16

22 RNIS: des communications sur mesure

Le réseau numérique à intégration de services, est à la veille de révolutionner nos façons de travailler.

Par Jean-Guy Rens



Page 30

30 À la rescousse de l'ozone

La destruction de l'ozone inquiète. Depuis le Protocole de Montréal, on tente de contrer ce phénomène.

Par Gilles Drouin

36 L'énigme du mal de tête

Migraine ou céphalée, le fameux mal de tête serait le symptôme de bien des maux.

Par Claude Forand



Page 36

40 Goodbye, 1987! Bonjour, 1988!

Un test sur l'actualité et les connaissances scientifiques en 1987.

Texte: Raynald Pepin

Illustrations: Jacques Goldstyn



Page 40

CHRONIQUES

7 INTERVIEW

Pierre Deslongschamps: stratège des réactions chimiques

Propos recueillis par Danielle Ouellet

13 POUR OU CONTRE?

Nous sommes seuls dans la Galaxie

Par Jean-René Roy

42 FERNAND SEGUIN

La culture au ras du sol

45 ACTUALITÉ

Par l'Agence Science-Presses

«Gymnases scientifiques» à l'école

Le PAF: une découverte importante

Les extraits végétaux: une mine d'or vert

51 LA DIMENSION CACHÉE

Patiner sur l'eau

Par Raynald Pepin

53 DES SCIENCES À LOISIR

Les petits débrouillards

Par Denis Gilbert

5 ENTRE LES LIGNES

14 COURRIER

55 LU POUR VOUS

Le commerce des maladies —

La publicité des remèdes au début du siècle

Le lexique de la microélectronique

Les grandes découvertes de la science

Atlas de l'utilisation des pesticides en agriculture au Québec

57 EN VRAC

58 PROCHAIN NUMÉRO

QUÉBEC SCIENCE, magazine à but non lucratif, est publié 11 fois l'an 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. Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés.

Télex: 051-31623

Dépôt légal: Bibliothèque nationale du Québec

Premier trimestre 1988, ISSN-0021-6127

Répertorié dans Point de repère

© Copyright 1988 QUÉBEC SCIENCE

PRESSES DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

L'OPDQ: PARTENAIRE DANS LE DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE DES RÉGIONS

- De plus en plus, l'Office de planification et de développement du Québec (OPDQ) s'associe avec les promoteurs des régions pour faciliter l'implantation de nouvelles technologies partout au Québec.
- Cette préoccupation conjointe du Gouvernement du Québec et des leaders régionaux dans le développement de nouvelles technologies ressort davantage lors des conférences socio-économiques régionales et des demandes de financement adressées annuellement au Fonds de développement régional de l'OPDQ.

En partenariat avec les régions du Québec, l'OPDQ s'est, entre autres, associé:

- **dans la région de Québec:** à la mise en place à l'hôpital Laval d'un laboratoire d'hémodynamie dans le but d'expérimenter un cathéter au laser pour le traitement entre autres, des maladies coronariennes;
 - **dans l'Estrie:** à l'acquisition et à la mise en place à l'Université de Sherbrooke d'un système microvax complémentaire à l'équipement «conception assistée par ordinateur (CAO)»;
 - **dans l'Est du Québec:** à l'aménagement d'un laboratoire en vue d'implanter un centre de recherche sur la tourbe à Rivière-du-Loup.
- Pour en savoir plus sur les activités et les programmes de l'OPDQ, contactez le bureau le plus près de chez-vous ou adressez-vous à son Service des communications à l'adresse et au numéro suivants:

OPDQ, Service des communications
1060, rue Conroy, Aile Saint-Amable, 3e étage
Québec (Québec) G1R 5E6
Téléphone: (418) 643-3285

Québec 



Gouvernement du Québec
Ministère du Conseil exécutif
Office de planification et de
développement du Québec

*Le personnel du CRIQ
est heureux de se joindre
aux lecteurs de Québec Science pour
souligner ses 25 ans
de contribution à la diffusion
de la recherche scientifique,
moteur de l'industrie québécoise.*

CRIQ

CENTRE DE RECHERCHE
INDUSTRIELLE DU QUÉBEC

QUÉBEC SCIENCE

2875, boul. Laurier,
Sainte-Foy (Québec) G1V 2M3

Tél.: (418) 657-3551 — Abonnements: poste 2854

Rédaction: SCIENCE-IMPACT: (418) 831-0790

DIRECTEUR

Jacki Dallaire

RÉDACTION

La coordination rédactionnelle de
QUÉBEC SCIENCE est effectuée par
Les communications SCIENCE-IMPACT
C.S.I. Ltée

Rédacteur en chef

Jean-Marc Gagnon

Adjointe à la rédaction

Lise Morin

Recherches iconographiques

Eve-Lucie Bourque

Collaborateurs

Jean-Marc Carpentier, Claire Chabot,
Gilles Drouin, Claude Forand, François Goulet,
Michel Groulx, Fabien Gruhier,
Huguette Guilhaumon, Éline Hémond,
Madeleine Huberdeau, Yvon Larose,
Claude Maril, Félix Maltais, Danielle Ouellet,
Gilles Provost, Fernand Seguin, René Vézina.

PRODUCTION

Conception graphique

Richard Hodgson

Réalisation graphique

Line Nadeau

Typographie

Raymond Robitaille

Photo couverture

Alain Vézina

Séparation de couleurs

Les ateliers graphiscan ltée

Photogravure et impression

Imprimerie Canada inc., Sillery, Québec

PUBLICITÉ

Marie Prince

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

COMMERCIALISATION

Directeur de la commercialisation

René Waty

Abonnements

Nicole Bédard

Distribution en kiosques

Messageries dynamiques

Membre de:



CPPA

Abonnements

Au Canada: Régulier: (1 an/11 nos):	25,00\$
Spécial: (2 ans/22 nos):	44,00\$
Groupe: (1 an/11 nos):	23,00\$
(10 ex. à la même adresse)	
À l'unité	2,95\$
À l'étranger: Régulier: (1 an/11 nos):	35,00\$
Spécial: (2 ans/22 nos):	61,00\$
À l'unité:	3,50\$

Pour abonnement ou changement d'adresse:

QUÉBEC SCIENCE
C.P. 250, Sillery G1T 2R1



Entre les lignes

Tout est dans la tête! Et souvent un peu au-dessus. La question de savoir si la vie intelligente extraterrestre existe ou n'existe pas, peut très bien reposer sur des bases plus ou moins scientifiques. À preuve: l'opinion de l'astronome Jean-René Roy, à ce sujet, dans la chronique «Pour ou contre?» et l'article de Claude Lafleur.

Un peu plus près de notre occiput et véritable épée de Damoclès suspendue sur la tête de nos enfants, se trouve le problème de la destruction de l'ozone dans notre atmosphère, sur lequel Gilles Drouin fait le point. Un problème très grave, sans véritable solution pour l'instant.

Des maux de tête, tout le monde en souffre à un moment ou à un autre. Heureusement, dans 99% des cas, il s'agit d'un mal anodin et passager qu'il faut endurer. C'est d'ailleurs la conclusion à laquelle est parvenu notre collaborateur à Toronto, Claude Forand.

C'est à notre tête au complet que s'adressera le système de communication de l'avenir, le réseau numérique à intégration de services, plus familièrement cité par son sigle: RNIS. L'intégration des services et la numérisation de la voix, des images et des textes permettront de nous brancher littéralement sur l'univers, comme l'écrit notre nouveau collaborateur, Jean-Guy Rens.

Enfin, le dernier article de ce numéro veut vérifier plus précisément le contenu de votre tête. Il s'agit de notre test annuel de connaissance de l'actualité scientifique. Raynald Pepin a élaboré le questionnaire et Jacques Goldstyn l'a illustré avec l'humour qui le caractérise.

Raynald Pepin est également l'auteur d'une nouvelle chronique qui montre à quel point la réalité perçue par la science dépasse largement la fiction. Appelée «La dimension cachée», cette chronique s'adresse à tous ceux et celles qui, justement, veulent dépasser les apparences pour comprendre vraiment la réalité. Parmi nos collaborateurs, nul ne se trouvait mieux placé que Raynald Pepin pour signer cette chronique, puisqu'il est à la fois journaliste scientifique et professeur de sciences au Cégep d'Ahuntic. Le premier sujet traité est de saison: patiner sur l'eau...

La première interview de l'année 1988 présente le lauréat du prix Marie-Victorin 1987, le chimiste de l'Université de Sherbrooke, Pierre Deslongchamps. Danielle Ouellet a rencontré ce stratège des réactions chimiques. Quant à Fernand Seguin, il commence l'année avec un sujet bien dans sa manière: «La culture au ras du sol»... Enfin, Denis Gilbert ajoute une bouffée de fraîcheur à ce numéro en présentant un Petit débrouillard en chair et en os, dans sa chronique «Des sciences à loisir».

Jean-Marc Gagnon

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 Téléuniversité (TELUQ).

L'Université du Québec regroupe aujourd'hui une communauté universitaire de plus de 78 000 étudiants, plus de 1 800 professeurs réguliers et 3 000 employés non-enseignants.

L'Université du Québec offre 370 programmes d'études de 1er cycle, 117 programmes d'études de 2e et 3e cycles.

Elle rassemble aussi une communauté scientifique travaillant sur plus d'un millier de projets de recherche recensés et disposant annuellement de 34 millions de dollars en subventions, contrats et commandites.



Université du Québec

LE RÉSEAU DE L'EXCELLENCE

PIERRE DESLONGCHAMPS: stratège des réactions chimiques

par Danielle OUELLET

Àgé de 49 ans seulement, Pierre Deslongchamps a reçu en novembre dernier le prix Marie-Victorin 1987, la plus haute distinction scientifique décernée par le gouvernement du Québec dans le domaine des sciences naturelles et du génie. Chimiste organicien de réputation internationale, Pierre Deslongchamps demeure un homme discret. Québec Science l'a rencontré dans son bureau à l'Université de Sherbrooke, où il a effectué l'essentiel de ses découvertes depuis 1967.

Québec Science — Pierre Deslongchamps, votre curriculum vitae fait état d'une longue liste de prix, de bourses et de distinctions. Que signifie pour vous le prix Marie-Victorin?

Pierre Deslongchamps — C'est le prix scientifique le plus important du Québec et je suis très content de le recevoir. Le montant d'argent qui l'accompagne est aussi bienvenu car le travail d'un chimiste se fait essentiellement dans son laboratoire: il n'a pas souvent l'occasion de faire de la consultation pour augmenter ses revenus. Ce qui me fait un peu peur, c'est que ce prix est destiné à couronner une carrière. Je me trouve plutôt jeune pour cela.

Q. S. — En 1971, vous avez émis une hypothèse que vous avez par la suite vérifiée et qui est devenue la théorie du contrôle stéréoelectronique. En quoi consiste cette théorie qui vous a rendu célèbre?

P. D. — C'est un résultat expérimental que l'on a observé au cours de la synthèse d'une molécule très complexe, un insecticide, le ryanodol. C'est un accident de parcours: j'ai



Marc Lajoie / Ministère des Communications du Québec

été formé pour faire de la synthèse organique et le contrôle stéréoelectronique relève plutôt du domaine de la chimie-physique organique. En découvrant une nouvelle réaction chimique nous nous sommes aperçus que certaines molécules, qu'on appelle acétals, réagissaient bien avec l'ozone (O_3), tandis que d'autres molécules d'acétals ne réagissaient pas. C'était un résultat très surprenant.

Q. S. — Autrement dit, vous avez répété la même expérience, dans les mêmes conditions, et vous avez remarqué que sur certains acétals la réaction avait lieu, tandis que sur d'autres, il n'y avait aucune réaction?

P. D. — Oui, c'est cela. J'ai alors émis une hypothèse. Sans aller plus loin dans le mécanisme de la réaction, j'ai rapidement pensé que cela pouvait être relié à l'orientation de paires d'électrons. Nous l'avons par la suite vérifié expérimentalement: il existe des doublets, des paires

Pierre Deslongchamps, lauréat du prix Marie-Victorin 1987.

d'électrons libres sur l'atome d'oxygène, et, selon leur orientation dans l'espace, la réaction s'effectue ou ne s'effectue pas.

Q. S. — Avec le grand nombre d'expériences à travers le monde, en chimie, ce phénomène avait déjà dû se produire?

P. D. — Oui, des spécialistes, des biochimistes, des physico-chimistes organiciens ont utilisé ce type de réactions depuis 40 ans et jamais personne n'a pensé à l'importance de l'orientation des paires d'électrons libres. Ils ne se sont pas posé cette question, mais, une fois l'idée publiée, plusieurs chimistes se sont dit: « Dans le fond c'est tellement simple, n'importe qui aurait pu y penser. » Ils ont raison: notre habitude, l'habitude de l'humain, quand il ne comprend pas, c'est de conclure que l'explication

doit être très compliquée, car il se pense très intelligent. Cette découverte est aussi une belle leçon d'humilité: lorsqu'on cherche à comprendre quelque chose, on est dans l'erreur si l'on cherche des grandes théories, des explications compliquées avec un langage au septième degré d'abstraction que seuls les spécialistes comprennent entre eux. Ceux qui en sont rendus là font la preuve de leur ignorance.

Q. S. — Quel a été votre sentiment lorsque vous avez constaté l'importance de votre découverte?

P. D. — (Éclat de rire.) Je me rappelle, c'était un printemps, au mois de mars 1971. Lorsque le résultat a été observé pour la première fois, je n'y croyais pas, mais j'en ai rapidement réalisé l'importance. Avec mon assistant, un Français, Claude Moreau, nous avons travaillé pendant

un mois, tous les jours, sept jours par semaine, sept soirs par semaine, pour obtenir les informations nécessaires à la rédaction de l'article préliminaire. Il fallait être en mesure d'établir clairement la relation entre la structure de la molécule et l'activité chimique. C'était l'époque des finales de hockey et j'avais même apporté un téléviseur dans le laboratoire pour que Claude puisse regarder les matches. Il fallait travailler vite. Et puis, j'avais 34 ans: à cet âge, tomber sur un résultat de cette importance, c'est très excitant.

Q. S. — Quelle est l'importance pratique de cette découverte?

P. D. — L'avancement de la connaissance scientifique, de la recherche fondamentale, reste ma préoccupation première. Dans le cas du contrôle stéréoelectronique, on a pu montrer son effet dans d'autres réac-

tions chimiques et dans des réactions biologiques importantes. À l'heure actuelle, un chercheur américain est en train de démontrer que la théorie fonctionne dans le cas des esters de phosphore, importants dans les acides nucléiques. Plusieurs chimistes et biochimistes tentent maintenant de comprendre les réactions d'hydrolyse dans les enzymes, à la lumière de cette théorie. C'est un nouveau concept en chimie organique et, dans ce sens, la contribution est importante.

Q. S. — Pourquoi avez-vous choisi de vous installer à Sherbrooke?

P. D. — Je ne viens pas de la région, je suis originaire du nord de Montréal, dans les Laurentides. Mais pour moi, Sherbrooke, cela correspondait à plusieurs de mes priorités. Dans une petite université, il n'y a pas de tradition, tout est à bâtir. Je pouvais faire ce que je voulais, établir moi-même les traditions. Les étudiants étaient assez nombreux et les collègues, agréables. Je pouvais travailler en paix. L'instrumentation était parfois rudimentaire, mais je pressentais les possibilités. Les administrateurs étaient très enthousiastes et prêts à nous appuyer. Aujourd'hui, je trouve que c'est un excellent endroit pour se protéger contre le «rat race» des découvertes scientifiques.

Q. S. — Vous n'avez jamais songé à aller ailleurs dans des universités plus prestigieuses?

P. D. — On m'a fait des offres: Alberta, MIT, Harvard. Mais, à chaque fois, j'ai négocié avec l'Université de Sherbrooke. Je suis prêt à rester si je peux obtenir des conditions de travail adéquates: un assistant, une secrétaire administrative, de l'équipement. En 1969, l'Université a négocié directement avec le ministère de l'Éducation pour me garder. C'était avant la découverte du contrôle stéréoelectronique. Je parlais partout de nos recherches sur la synthèse du ryandol, qui étaient bien amorcées. J'avais déjà donné une conférence qui avait impressionné pas mal de monde: un bon argument de négociations. Aujourd'hui, il se pose certains problè-

UN CHERCHEUR IMAGINATIF

Pierre Deslongchamps est né en 1938, à Saint-Lin dans les Laurentides. Dès ses premiers cours de chimie organique, il est séduit par cette discipline. Comprendre la nature des liaisons entre les atomes le fascine. Au sortir de l'Université de Montréal, avec un baccalauréat en sciences, il a le goût de faire de la recherche mais, autour de lui, on s'emploie à le décourager. Insatisfait de la façon dont les sciences lui avaient été enseignées, le jeune bachelier veut comprendre les choses en profondeur. Il travaille alors un été au St. Mary's Hospital de Montréal, avec Jean Kallos qui lui propose de travailler avec lui. Trop tard, Pierre Deslongchamps a déjà signé le contrat pour enseigner à Baie-Comeau. Mais ce n'est que partie remise et, l'année suivante, il revient travailler avec Kallos pendant deux ans et obtient sa maîtrise.

Pierre Deslongchamps s'inscrit ensuite à l'Université du Nouveau-Brunswick, l'une des meilleures écoles de chimie organique à l'époque. C'est pour lui une période particulièrement stimulante. De son propre aveu, il n'a jamais eu à passer d'examens car «les professeurs étaient de vrais chercheurs qui savaient reconnaître le potentiel

d'un étudiant en discutant simplement avec lui». Après le doctorat, suivent des études à l'Université Harvard, sous la direction de R.B. Woodward. (Ce professeur était alors en train de réaliser rien de moins que la synthèse de la vitamine B12, ce qui lui a valu, par la suite, le prix Nobel de chimie!)

Malgré des offres alléchantes d'universités américaines, Pierre Deslongchamps revient au Québec. Il commence à enseigner à l'Université de Montréal, qu'il quitte, en 1967, avec son équipe de recherche pour s'installer à la toute jeune Université de Sherbrooke. Ses intérêts de recherche s'orientent principalement vers l'invention de nouvelles stratégies pour synthétiser des molécules. Chercheur à l'imagination fertile, Pierre Deslongchamps est aussi un habile stratège, toujours à la recherche de chemins nouveaux, plus courts ou plus efficaces, pour réaliser des réactions chimiques.

La chimie est presque devenue une affaire de famille. Même s'il affirme ne les avoir jamais encouragés, ni découragés, à suivre ses traces, Pierre Deslongchamps est fier de ses deux fils, dont l'un est biochimiste et l'autre, ingénieur chimiste.

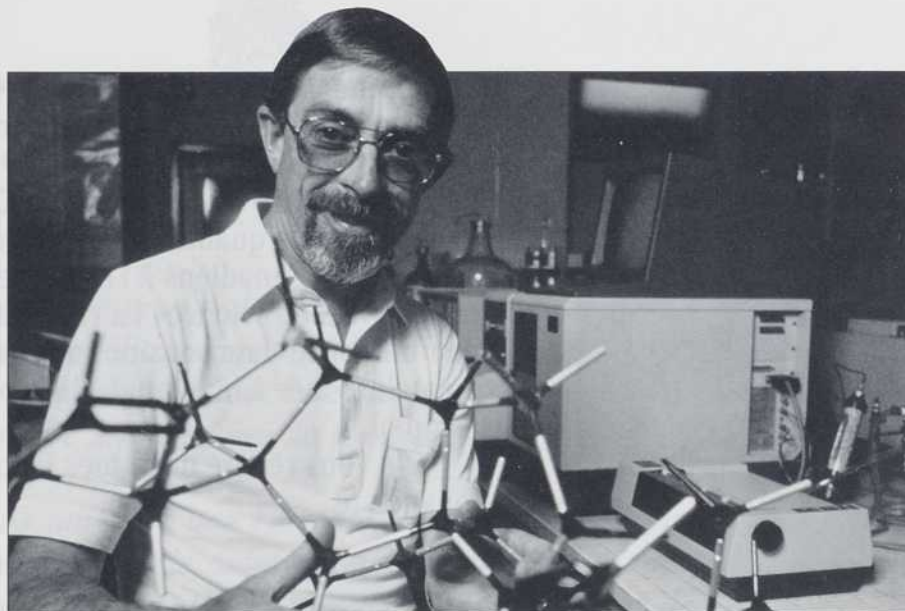
mes que je n'avais pas prévus. Par exemple, nous venons d'avoir enfin, après trois ans — un appareil de diffraction de rayons X. À force d'attendre, j'ai pensé sérieusement à quitter. Je n'avais plus le choix, car cet outil est indispensable de nos jours. Cela m'a beaucoup affecté: après 20 ans au même endroit, on s'habitue, on ne veut pas quitter les choses et les gens qu'on aime. C'est le risque que je prends dans un petit département d'une petite université au Québec. Mais, pour le moment, c'est réglé.

Q. S. — Comment entrevoyez-vous votre avenir de chercheur?

P. D. — J'ai beaucoup de projets. Je suis au milieu de ma carrière. Je n'ai peut-être pas autant d'énergie que lorsque j'avais 20 ans mais il est devenu beaucoup plus agréable pour moi de travailler: les conditions se sont améliorées, je contrôle mieux mes recherches et j'entrevois l'avenir avec optimisme. J'aimerais contribuer, par la science, par mes travaux sur la synthèse, à la création d'une industrie chimique québécoise. Comme en Suisse, par exemple: ce pays possédait une des meilleures écoles de chimie organique au monde et, grâce à une interaction entre les universitaires et les industriels, on a créé une industrie pharmaceutique. Je suis convaincu qu'au cours des quinze prochaines années, on arrivera à trouver des méthodes de synthèse simples et peu coûteuses qui permettront de fabriquer des produits ayant une valeur commerciale.

Q. S. — Est-ce que la qualité des étudiants d'aujourd'hui peut laisser espérer des résultats encourageants au Québec?

P. D. — Oui. Je suis convaincu que nous avons une très bonne relève. Nous avons actuellement les meilleurs étudiants depuis que j'enseigne et je suis certain que la situation est la même à Montréal et à Québec. Je trouve cependant dommage de voir plusieurs jeunes bourrés de talent... qui l'ignorent. Le Québécois fait souvent l'erreur de rester chez lui; il



Marc Lajoie / Ministère des Communications du Québec

ne veut pas aller voir ailleurs, il a peur du monde, du vrai monde. Il est important de poursuivre des études postdoctorales à l'étranger, pour pouvoir se comparer à d'autres, à un niveau international. La comparaison est souvent, et largement, à l'avantage de nos étudiants. Le Québécois se sous-estime; s'il ne prend pas les risques à la mesure de ses capacités, il n'obtiendra pas de résultats. Inutile d'avoir peur, nous sommes aussi bons que les autres.

Q. S. — On a parlé du style du chimiste Pierre Deslongchamps. Qu'est-ce qui fait votre originalité?

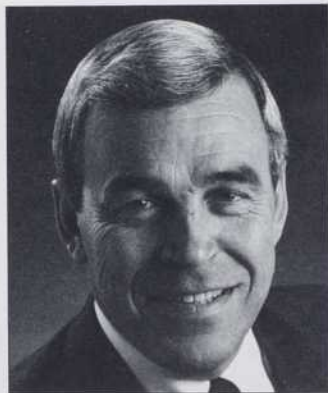
P. D. — J'ai toujours voulu suivre ma propre ligne de pensée. Une ligne de pensée, c'est en bonne partie son instinct. On ne peut pas tout rationaliser sur le coup, on ne comprend les événements complètement qu'avec du recul. Il faut se laisser aller vers les choses qui nous attirent. Cela comporte un certain élément de risque, on peut se tromper, mais avoir son style, c'est essentiellement suivre son propre cheminement, être à l'écoute, observer. À la suite de ma découverte de la théorie du contrôle stéréoelectronique, Woodward, célèbre chimiste organicien, m'a dit: «Une bonne majorité d'entre nous, en constatant qu'ils n'avaient pas obtenu les résultats escomptés, auraient jeté tout cela dans le lavabo. Vous, vous vous êtes interrogé.» S'il

«Cette découverte est aussi une belle leçon d'humilité: lorsqu'on cherche à comprendre quelque chose, on est dans l'erreur si l'on cherche des grandes théories, des explications compliquées.»

est important d'avoir des plans de recherche, il est surtout important de garder sa liberté de pensée et d'action.

Q. S. — L'équilibre, on sait que c'est très important en chimie. Mais est-ce que ça l'est aussi dans votre vie personnelle?

P. D. — (Éclat de rire.) Mon travail est très important et tout ce que je fais est un peu en fonction de mes recherches. Mais j'ai une vie bien remplie. Je me suis marié en septembre dernier... pour la troisième fois. Je joue au hockey deux fois par semaine, même si j'ai déjà été plus en forme, et j'aime bien la pêche. Lorsque je participe à un congrès, j'ajoute souvent une semaine pour visiter la région. Mais, à moins d'avoir des résultats vraiment neufs à communiquer, j'évite de fréquenter trop souvent les congrès. Pour faire une vie normale, il faut avoir du temps et je ne crois pas que l'on puisse bien réfléchir en mangeant un sandwich à la sauvette entre deux avions, entre deux aéroports. Si on veut que les idées viennent, il faut être prêt à les recevoir!



Il me fait plaisir de féliciter «Québec Science» à l'occasion de son 25^e anniversaire.

Le rayonnement que connaît «Québec Science» au sein de la population francophone du Canada démontre bien le haut niveau de qualité que ce magazine a atteint. Éveiller l'intérêt des Canadiens à l'égard des sciences est un défi de taille. «Québec Science» l'a relevé avec brio. Je suis certain de l'influence du magazine sur le développement des mentalités face à la haute technologie dans le domaine de l'emploi.

Je vous réitère donc mes félicitations et vous souhaite longue vie.

Le ministre,

Benoît Bouchard



Emploi et
Immigration Canada

Employment and
Immigration Canada

Canada

Le CRDI ouvre la voie du développement



La recherche, aujourd'hui, pour des solutions durables

Nous vous offrons près de 20 documentaires de 13 à 35 minutes sur l'agriculture, l'aquiculture, l'assainissement, l'eau, la pêche artisanale, le reboisement et la santé. Tous sont disponibles sur support 16 mm ou vidéo.

Empruntez nos films en vous adressant au bureau régional de l'Office national du film ou au CRDI.

Nous publions aussi de nombreux ouvrages en agriculture, sciences de la santé, sciences de l'information et sciences sociales. Écrivez ou téléphonez pour commander notre catalogue.

Le Centre de recherches pour le développement international est une société d'État créée par le Parlement du Canada en 1970. Nous appuyons et subventionnons des recherches réalisées par les pays en développement en fonction de leurs priorités, souvent en utilisant aussi les compétences canadiennes.



CRDI
Division des communications
C.P. 8500
Ottawa (Ontario) K1G 3H9
(613) 236-6163



PRIME MINISTER · PREMIER MINISTRE



C'est avec grand plaisir que j'offre mes plus sincères félicitations à la direction et au personnel du magazine Québec Science, à l'occasion de son 25^e anniversaire de fondation.

Il va sans dire que l'essor qu'a connu le magazine s'inscrit dans le cadre des changements profonds survenus au Québec au cours du dernier quart de siècle. Lentement mais sûrement, l'intérêt manifesté par les Québécois à l'information scientifique s'est accru et je tiens à souligner que l'apport de Québec Science à cet égard est plus que remarquable.

Au nom du Gouvernement du Canada, je vous encourage à poursuivre votre œuvre de vulgarisation scientifique et technologique, et vous souhaite tout le succès désiré au cours des prochaines années.

Brian Mulroney

*Ottawa
1987*

LA COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA

tiendra son

Forum 1988 des travaux en cours

les 19 et 20 janvier 1988

Quelque 70 panneaux explicatifs avec, dans certains cas, des présentations accompagneront les 25 communications verbales suivantes :

Mardi 19 janvier 1988

- 9 h Accueil et allocution d'ouverture
R.A. Price
- 9 h 20 Ententes fédérales-provinciales sur l'exploitation minière
W.H. Poole
- 9 h 40 Commission fédérale des travaux de recherche et de développement énergétiques
R.P. Riddihough
- 10 h 40 Réalisations du Programme géoscientifique des régions pionnières : les travaux dans l'Ouest de l'Arctique et les îles de l'Arctique
W.W. Nassichuk
- 11 h Le Programme géoscientifique des régions pionnières dans les îles de la Reine-Charlotte : conception et mise en œuvre
D.J. Tempelman-Kluit
- 11 h 20 Réalisations du Programme géoscientifique des régions pionnières : travaux sur la côte est
M.J. Keen
- 12 h Sondages sismiques à grande profondeur réalisés dans les Grands Lacs dans le cadre du programme Lithoprobe
A.G. Green
- 12 h 20 Lithoprobe, volet est : structure profonde de la région des Grands Bancs
C.E. Keen
- 14 h Résultats du Programme géoscientifique des régions pionnières dans les îles de la Reine-Charlotte
R.I. Thompson
- 14 h 20 Géologie de la marge sud-est du bassin de la mer de Beaufort et du Mackenzie
J. Dietrich, J. Dixon, L. Lane

- 14 h 40 Études structurales dans la zone nickélfère de Thompson, au Manitoba
W. Bleeker
- 15 h Levés géochimiques de reconnaissance régionaux du drainage et études connexes
P.B.W. Friske, E.H. Hornbrook
- 15 h 20 La découverte du pétrole dans le bassin de Williston à l'aide de la géochimie organique
K.G. Osadetz, L.R. Snowdon, P.W. Brooks
- 15 h 40 La modélisation de surcompressions : le champ Venture au large de la Nouvelle-Écosse
M. Best, B. Mudford
- 16 h Levés aéromagnétiques réalisés au large de la côte est
B. Loncarevic

Mercredi 20 janvier 1988

- 9 h Travaux d'exploration géophysiques et géologiques réalisés dans le bassin de l'océan Arctique
J.R. Weber
- 9 h 20 Caractéristiques géophysiques de la marge polaire du Canada
D.A. Forsyth, J. Broome, A.F. Embry, I. Asudeh, J. Halpenny
- 9 h 40 Structure crustale de la marge polaire nord-est du Canada
I. Asudeh, D.A. Forsyth, A.F. Embry, R. Stephenson, H.R. Jackson, J. Broome, J. Halpenny, L.W. Sobczak
- 10 h Études du Quaternaire et paléoclimats de l'Arctique : prévision des changements mondiaux
P. Mudie
- 10 h 20 La dernière glaciation : tracés d'écoulement changeants et paléogéographie
A.S. Dyke, L.A. Dredge, V.K. Prest, L.H. Thorleifson, J.-S. Vincent
- 11 h Éventualité actuelle de la manifestation de tremblements de terre importants en Colombie-Britannique
G.C. Rogers, H. Dragert

- 11 h 20 Le groupe de Tétagouche, Nouveau-Brunswick : vestiges de la formation et de la destruction d'une marge passive datant du Cambrien et de l'Ordovicien inférieur, et d'un bassin d'arrière-arc marginal datant de l'Ordovicien moyen
C. van Staal

- 11 h 40 Exploration minière dans la zone de plissements de Cape Smith (1,9 Ga) : contraintes structurales et pétrologiques dans une série de nappes chevauchantes de dépôts de rift continental et d'unités ophiolitiques
M.R. St-Onge, S.B. Lucas, D.J. Scott, N.J. Bégin

- 12 h Une comparaison du style structural de trois districts aurifères dans la province du lac Supérieur, dans le Centre du Canada
K.H. Poulsen, F. Robert

- 12 h 20 Histoire structurale et plutonisme dans la région cartographique de la partie ouest du lac Contwoyto, T.N.-O. : leurs répercussions au niveau de la prospection aurifère
J.E. King, C. Relf, W. Davis

- 12 h 40 Métallogénie de l'or et de l'argent dans le territoire du Yukon
J.A. Morin

Les panneaux explicatifs avec, dans certains cas, des présentations porteront également sur divers éléments de projets entrepris dans le cadre des ententes fédérales-provinciales sur l'exploitation minière, du Programme géoscientifique des régions pionnières, de Lithoprobe et d'autres travaux connexes.

Le Forum se tiendra au Centre des congrès d'Ottawa. Il n'y a pas de frais d'inscription.

Pour plus ample information, s'adresser à :

M.-F. Dufour
Pièce 275
601, rue Booth
OTTAWA (Ontario)
K1A 0E8
(613) 995-4089



Énergie, Mines et
Ressources Canada

L'Hon. Gerald S. Merrithew,
Ministre d'État
(Forêts et Mines)

Energy, Mines and
Resources Canada

Hon. Gerald S. Merrithew,
Minister of State
(Forestry and Mines)

Canada

par Jean-René ROY

L'idée que d'autres astres soient habités est très ancienne. En fait, déjà dans la Grèce antique, on débattait des différentes hypothèses sur l'unicité de la Terre comme berceau de la vie.

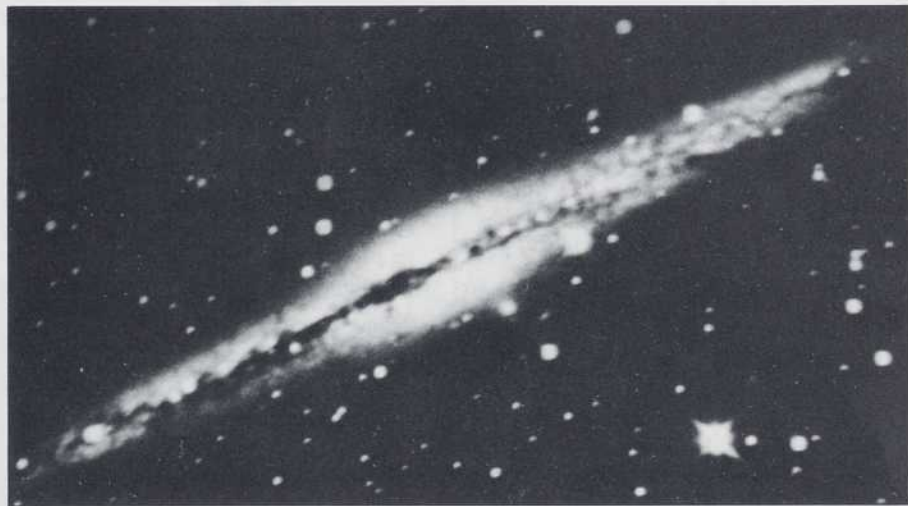
Tandis que Platon et Aristote soutenaient que la Terre était le seul globe habité, Pythagore, Démocrite, Leucippe, Épicure, Lucrèce et Thalès appuyaient l'idée de la pluralité des mondes habités. Ce débat n'est donc pas l'apanage de notre siècle.

Il importe, d'abord, de distinguer entre vie extraterrestre et intelligence extraterrestre. Prenons, comme définition de la vie, le processus par lequel des matériaux organisés en cellules extraient d'autres substances de leur environnement, copient des molécules et se reproduisent. On parle d'intelligence, lorsque ces organismes vivants font des choses plus complexes, comme écrire des symphonies et lancer des satellites hors du système solaire.

La vie est apparue très tôt sur la Terre, c'est-à-dire quelques centaines de millions d'années après la formation de notre planète, il y a 4,5 milliards d'années. Les stromatolithes, colonies d'algues primitives, sont les plus vieilles formes de vie reconnues par les paléontologues; en Australie occidentale, on retrouve des stromatolithes fossilisés qui remontent à 3,5 milliards d'années. L'histoire de la vie a donc été longue, remplie d'embûches et d'extinctions massives, mais le dénouement reste fantastique; elle aboutit, il y a environ deux millions d'années, à une forme de vie intelligente: l'être humain. Est-ce un rarissime accident?

UN MILLION DE CIVILISATIONS INTELLIGENTES?

La majorité des chercheurs s'entendent sur les données de base fournies par l'astrophysique. Là où la divergence devient brutale, c'est dans la discussion des processus d'évolution biologique. Le débat actuel fait s'affronter deux écoles. Les tenants de la première affirment que, dès que la stabilité des conditions de température et de rayonnement électromagnétique est assurée sur une planète ayant de l'eau sous forme liquide, la vie naît; elle évoluerait ensuite spontanément vers des formes plus complexes, pour aboutir presque automatiquement à une forme avancée de vie intelligente. L'unique problème serait la survie à long terme d'une civilisation ayant acquis une technologie qui la rend capable d'autodestruction. Selon cette



Nous sommes seuls dans la galaxie

hypothèse, on trouverait dans notre propre Galaxie, la Voie lactée, des dizaines de millions de planètes abritant une forme de vie quelconque, dont environ un million de civilisations intelligentes. Étant donné qu'on évalue à au moins un milliard le nombre de galaxies semblables à la nôtre, notre unicité serait fort improbable.

D'après ce scénario optimiste, il n'y a pas de place pour les culs-de-sac dans l'évolution des espèces; on se pose peu de questions sur la probabilité de succès des différentes étapes évolutives. En résumé, c'est un scénario déterministe qui suppose des résultats assurés. Ses partisans sont surtout des astronomes et des physiciens; quelques-uns des noms les plus connus sont ceux de Sagan, Drake et Morrison.

À l'opposé, le clan des réalistes, dont les principaux ténors sont le physicien Dyson, le mathématicien Tipler et l'astrophysicien Barrow, s'appuie sur les opinions d'experts en biologie évolutive, comme Dobzhansky, Simpson, François, Ayala et Mayr. Pour ces derniers, la Terre est probablement la seule à abriter une vie intelligente, au moins parmi les planètes de notre Galaxie. Ils insistent avec force sur le fait que le nombre de combinaisons évolutives permettant de remonter des organismes unicellulaires jusqu'aux êtres intelligents est infime, en comparaison du nombre quasi infini de branchements possibles. Ce labyrinthe

d'impasses évolutives est si complexe que, même avec 10 milliards de planètes dans notre Galaxie, la probabilité d'avoir une civilisation intelligente dans la Voie lactée reste très petite. Tipler évalue à moins d'une chance sur 10 milliards la possibilité que la vie évolue jusqu'au stade où une civilisation intelligente soit capable de communication interstellaire, en moins de 5 milliards d'années après son éclosion, sur une planète comme la nôtre. Pour les partisans de l'universalité des mondes habités, cette probabilité est d'une sur dix.

Personnellement, je partage les idées de Tipler. Je crois que notre existence, au bout de cette longue chaîne d'essais, où les erreurs furent énormément plus fréquentes, est le résultat d'un hasard inouï. Je crois que nous sommes très probablement seuls dans notre Galaxie. Il existe peut-être d'autres civilisations dans d'autres galaxies, mais les distances sont tellement grandes qu'elles deviennent des barrières quasi insurmontables aux contacts; les communications intergalactiques prendraient des dizaines de millions d'années. Il nous faut accepter l'idée que nous sommes peut-être seuls, ce qui, d'autre part, nous investit d'une redoutable responsabilité à l'égard de la biosphère terrestre.

Jean-René Roy est astronome et professeur au département de physique de l'université Laval.

PLUS DE RÉFÉRENCES

Je suis abonné, depuis maintenant trois ans, à *Québec Science*. J'y ai lu des textes très intéressants qui auraient pu me servir dans mes travaux de recherche. [...] Par contre, le manque d'analyse de certains articles, que je ne critique pas ici, aurait pu être atténué par la présence de références, en l'absence desquelles je n'ai pu utiliser ces textes.

J'espère que vous penserez aux gens qui, comme moi, font partie du milieu scientifique et que, désormais, vous publierez une bibliographie en fin de revue ou des références en fin d'article.

Robert Brosseau, Repentigny

Comme vous avez pu le constater depuis quelques numéros déjà, Québec Science a renoué avec une bonne habitude, quelque peu délaissée au cours des dernières années, soit de faire, en fin d'article, quelques suggestions de lectures pour en savoir davantage sur le sujet abordé.

LES ENJEUX DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

À propos de l'article de M. Gilles Drouin concernant le marché des technologies, paru dans votre numéro de novembre 1987, j'aimerais ajouter une dimension dont il est très important de tenir compte dans le processus du transfert de technologie et qui n'a pas été mentionnée par M. Pierre Coulombe, sous-ministre associé au département technologique.

[...] Je tiens à faire remarquer qu'un processus d'implantation des nouvelles technologies touche de très près les employés qui auront à travailler quotidiennement avec ce nouveau savoir-faire et, si on a omis de consulter ces derniers, afin d'évaluer leurs besoins et attentes, et de leur expliquer les enjeux d'un transfert de technologie (par exemple, l'augmentation de la qualité des produits ou services, la diminution des coûts de production, le recyclage et le déplacement des employés, la redéfinition des tâches, les changements organisationnels), cet oubli risque de faire émerger des problèmes tels que résistance au changement, conflits de rôles, frustrations, incompréhension, dégradation des relations interpersonnelles entre cadres et employés, sous-utilisation des nouvelles technologies, etc.

Tout cela pour dire que, dans un transfert ou lors de l'implantation d'une nouvelle technologie dans une organisation, les dimensions psychosociales sont d'une importance capitale. Même que, dans certaines situations, la négligence de ces dimensions fera la différence entre le succès et l'échec. [...]

M. Coulombe, je vous en prie, lorsque vous aurez à parler à nouveau du processus d'implantation des nouvelles technologies dans les entreprises, n'oubliez surtout pas de dire que cela requiert, certes, des spécialistes en génie, en droit et en fiscalité, mais aussi des spécialistes en psychologie industrielle et en psychosociologie de la communication.

Bruno Tremblay, Montréal

L'AGRONOME ET LA RÉGÉNÉRATION FORESTIÈRE

J'ai été très heureux de lire l'article de Danielle Ouellet consacré à notre profession et j'en profite pour la féliciter.

Sur le plan du journalisme agricole, j'aurais aimé que l'on souligne l'apport de *La Gazette des campagnes*, fondée en 1861. À la Société historique de la Côte-du-Sud, nous possédons toute la série de ce journal agricole.

Il y a quelque temps, j'ai contribué par un témoignage, au volume *L'actualité agronomique au Québec*. Par pur hasard, le 50e anniversaire de l'Ordre des agronomes coïncide avec mon 50e anniversaire de carrière.

Henri Généreux, agronome La Pocatière

Dans le numéro d'octobre 1987, Mme Danielle Ouellet signe un article intitulé «Une profession encore jeune: l'agronomie». Il s'agit là d'un très bon texte qui mérite nos félicitations.

Dès le début de la lecture, cependant, nous avons sursauté en lisant que la régénération forestière était un secteur où l'agronome est devenu indispensable. Cette affirmation n'est pas exacte. La régénération forestière est plutôt une activité qui a pris une envergure sans précédent ces dernières années et qui a accentué le rôle primordial de l'ingénieur forestier en cette matière. Depuis toujours, cette activité fait expressément partie de son domaine de compétence professionnelle.

À cette lecture, force nous est de constater à nouveau à quel point la profession d'ingénieur forestier est mal connue du public. On ignore généralement qu'en plus de la récolte de la matière ligneuse et de sa transformation, l'aménagement de toutes les ressources du milieu forestier, la sylviculture, la régénération forestière, la protection et la conservation de l'environnement, la récréation en forêt, la mise en valeur des superficies boisées en milieu urbain, la recherche forestière, le développement

forestier international, et j'en passe, sont tous des domaines relevant des préoccupations professionnelles de l'ingénieur forestier et dans lesquels sa formation universitaire lui permet d'exercer sa profession...

Marc Côté
directeur général et secrétaire
Ordre des ingénieurs forestiers du Québec

Le numéro d'octobre de votre magazine contient un article très intéressant sur la naissance et l'évolution de la profession d'agronome au Québec. Quelle ne fut pas ma surprise, toutefois, d'y apprendre que la régénération forestière était l'un des nouveaux défis auxquels cette profession doit faire face. Car il existe une profession dont le mandat spécifique inclut justement cette activité, soit celle d'ingénieur forestier.

Loin de moi l'idée de défendre un champ de pratique de façon tatillonne. La collaboration entre personnes de formations diverses est de plus en plus essentielle. C'est d'ailleurs ce qui se produit dans le cas des recherches sur le dépérissement des forêts entre ingénieurs forestiers et agronomes, de même qu'entre biologistes et ingénieurs forestiers dans le domaine de l'aménagement faunique. Il faut espérer que cette tendance s'accroisse. Ainsi, chacun contribuera selon ses compétences propres, à la solution des problèmes, pour le bénéfice de tous.

René Doucet, ingénieur forestier Sainte-Foy

Il va sans dire que l'intérêt des agronomes pour l'environnement, l'implantation de l'informatique en milieu agricole, la fiscalité agricole ou les méthodes de reproduction des animaux ne leur confère pas pour autant un statut d'environnementalistes, d'informaticiens, de fiscalistes ou de vétérinaires, pas plus que l'intérêt des ingénieurs forestiers pour la récréation en forêt ne leur donne un statut de «récréologues».

L'engagement des agronomes dans la régénération forestière ne fait pas d'eux, non plus des ingénieurs forestiers ou des spécialistes de la régénération forestière. On ne saurait cependant nier cet engagement parfois souhaité par les ingénieurs forestiers eux-mêmes.

En effet, à quelques reprises, l'Ordre des ingénieurs forestiers a invité des agronomes à travailler dans des comités conjoints: sur le zonage agricole (en 1973) et sur la régénération forestière (en 1979).

Danielle Ouellet



Québec

MESSAGE DU PREMIER MINISTRE



Fort du travail acharné et de la rigueur professionnelle d'une équipe de visionnaires dynamiques, le magazine Québec Science célèbre cette année son vingt-cinquième anniversaire.

Cet heureux événement mérite d'autant plus d'être souligné que cette publication à but non lucratif a su relever l'exigeant mais combien nécessaire défi d'ouvrir les frontières du monde scientifique à plusieurs générations de Québécoises et de Québécois, et s'avérer ainsi un précieux outil de connaissance et de réflexion.

De connaissance, parce qu'il nous a notamment permis de saisir la multiplicité, la diversité et l'interdépendance des éléments de notre patrimoine écologique.

De réflexion, parce qu'il a également suscité d'importants questionnements sur l'ampleur et les conséquences des mutations qui s'opèrent à tous les niveaux de notre collectivité.

Fort de ses 25 ans, Québec Science nous rappelle mensuellement avec originalité l'importante leçon de la Stratégie mondiale de la conservation, à l'effet que « nous n'avons pas hérité la Terre de nos parents, nous l'empruntons à nos enfants ».

Nous lui savons gré de cette remarquable contribution et lui souhaitons un avenir des plus fructueux.

Robert Bourassa

Québec
Décembre 1987

LA VIE INTELLIGENTE EXTRATERRESTRE

par Claude LAFLEUR

Depuis les années 40, astrophysiciens et biologistes scrutent le cosmos à la recherche d'indices, de signaux révélateurs d'une vie intelligente extraterrestre.

La question qui intrigue depuis longtemps l'humanité — sommes-nous seuls dans l'Univers? — devient à présent une véritable science, l'exobiologie, dont l'objet est l'étude de la vie sous toutes ses formes dans le cosmos. Ce regain d'intérêt pour les extraterrestres est le fruit de la mise au point de nouvelles techniques et fait suite à un certain nombre de résultats encourageants.

En effet, au fil des ans, astrophysiciens et biologistes ont accumulé — et accumulent encore — une à une les données constituant le puzzle de la vie extraterrestre. Déjà, nous avons repéré dans l'espace interstellaire de longues molécules chimiques nécessaires pour construire des chaînes biochimiques. Dans nos laboratoires, à partir d'une «soupe primitive» soumise aux conditions que l'on imagine avoir régné aux premiers jours de la Terre, nous obtenons quantité de matériaux organiques. Les plus récentes recherches astronomiques indiquent, par ailleurs, que la formation de planètes autour des

étoiles serait la règle plutôt que l'exception.

Au cours des prochaines années, les astronomes ont bon espoir de localiser les premières planètes hors de notre système solaire. Parallèlement, on poursuit sans relâche la recherche d'émissions radio d'origine artificielle, à l'aide de radiotélescopes, aux États-Unis et en Union soviétique.

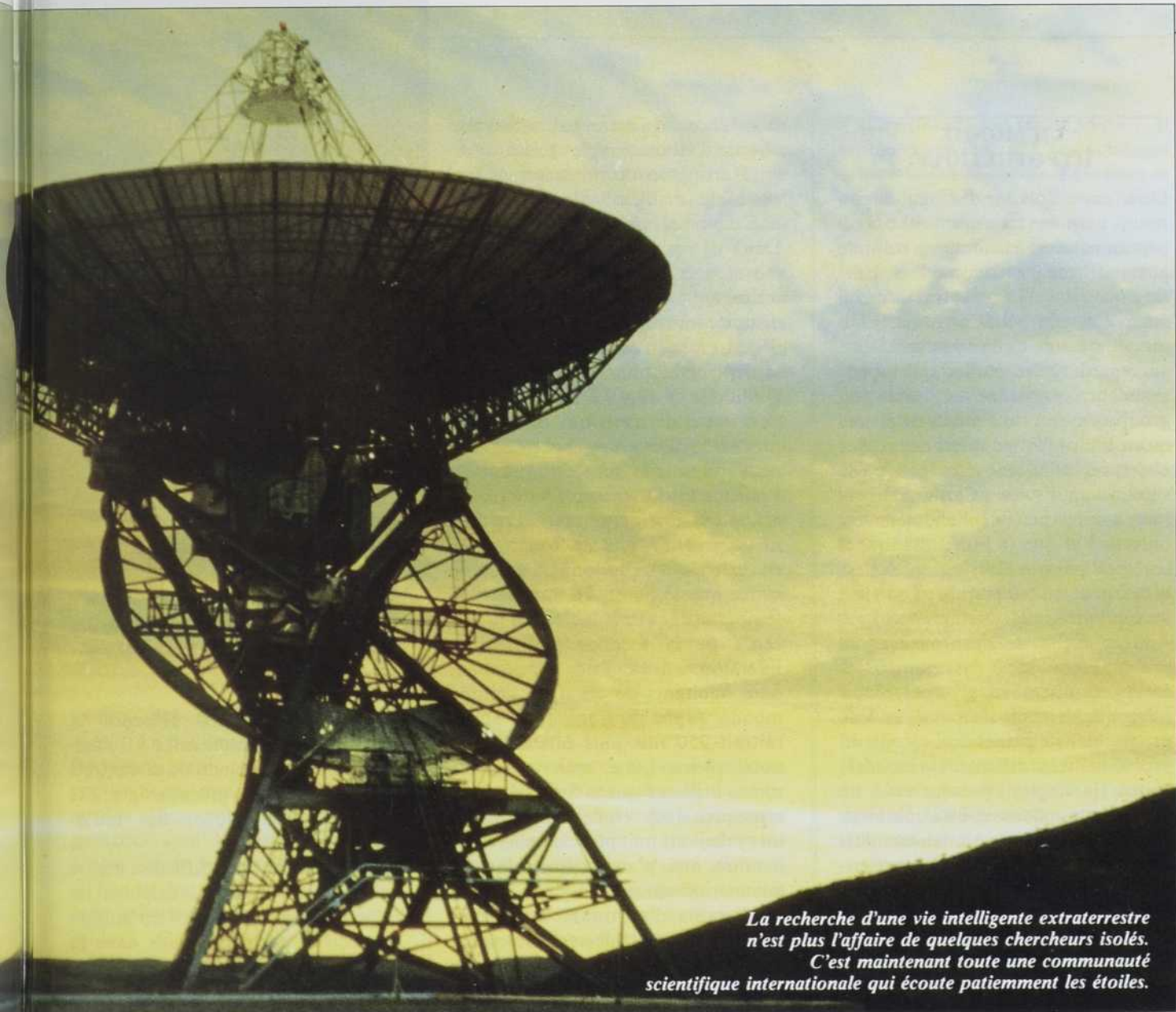
AUCUNE TRACE, MAIS BEAUCOUP D'INDICES

L'idée qu'une vie intelligente puisse exister ailleurs que sur la Terre fait rêver depuis toujours. Cependant, à ce jour, la centaine de sondes automatiques qui ont fait le tour du système solaire n'en ont révélé aucune trace sur les mondes voisins: Vénus, Mars, Mercure et la Lune sont apparemment trop chaudes ou trop exposées aux radiations ultraviolettes pour qu'aucune vie de type terrestre n'ait pu s'y développer. Adieu! donc, Vénusiens, Martiens, Mercuriens et Sélénites... Joel Levine, l'un des spécialistes de la question à la NASA, trace le bilan

suivant: «Le fait demeure que nous n'avons aucune évidence convaincante de vie dans l'Univers ailleurs que sur la Terre.»

Par contre, John Billingham, également de la NASA, considère que «Le succès de la vie sur Terre est l'argument le plus convaincant de son existence ailleurs». En effet, bon nombre de biologistes, constatant avec quelle rapidité la vie s'est implantée sur la Terre (à peine 800 millions d'années après la condensation de la planète), estiment que l'émergence de la vie serait pratiquement inévitable sur un astre bénéficiant des conditions appropriées. Naît ainsi l'impression que la vie, loin d'être une anomalie, serait plutôt l'aboutissement d'un processus chi-





La recherche d'une vie intelligente extraterrestre n'est plus l'affaire de quelques chercheurs isolés. C'est maintenant toute une communauté scientifique internationale qui écoute patiemment les étoiles.

Jet Propulsion Laboratory

mique sur lequel nous ne savons pratiquement rien.

Soulignons cependant que plusieurs spécialistes demeurent sceptiques et se demandent sérieusement si l'apparition de la vie sur Terre ne résulterait pas, au contraire, d'un ensemble de circonstances tout à fait exceptionnelles, qui ont très peu de chances de se retrouver réunies dans un autre système planétaire.

Dans leurs études, les exobiologistes tentent de tirer parti le plus possible du seul exemple connu de planète habitée. Ainsi, ils pensent que le développement d'espèces intelligentes nécessite un environnement qui, à l'image de la Terre, demeure passablement stable durant plusieurs milliards d'années — ce que seule une

planète peut offrir. Ils décrivent un monde idéal ni trop chaud, ni trop froid, ni trop grand, ni trop petit, muni d'une atmosphère semblable à la nôtre et disposant d'eau en abondance.

Ils considèrent, en général, qu'une telle planète doit se trouver à proximité (mais pas trop près) d'une étoile se consumant assez lentement pour donner tout le temps nécessaire à l'organisation chimique de la vie — somme toute, une étoile assez semblable au Soleil. Ces hypothèses aident les astronomes à concentrer leurs recherches sur un nombre relativement restreint d'étoiles — probablement quelques milliards! — parmi la centaine de milliards qui composent notre Galaxie.

On tente également de déterminer si la formation d'une planète habitable est le résultat d'une série de coups de chance extraordinaires ou un événement probable, voire inéluctable. Encore là, à défaut d'autres exemples, les spécialistes se rabattent sur une hypothèse: la naissance du Soleil (et de son cortège de satellites) ne diffère pas de celle des autres étoiles. Évidemment, on peut imaginer de multiples raisons pour considérer cette hypothèse comme totalement erronée. Ainsi, peut-être que le nuage de poussière à partir duquel se condense une étoile doit avoir une masse, une composition, une température, une vitesse de rotation, etc., très particulières pour donner naissance à des planètes.

UN MONDE HYPOTHÉTIQUE

Déjà, notre Soleil se distingue sur au moins un point important. «Le compagnonnage est à la mode, la solitude pas», affirme l'astronome R.S. Harrington, de l'Observatoire naval américain de Washington. «Du moins, c'est ce que nous constatons en regardant les étoiles qui, apparemment, préfèrent se tenir en groupe de deux ou plus.» Il estime qu'au moins les deux tiers des étoiles observées font en effet partie de systèmes multiples. «Certains suggèrent même que ce phénomène est universel et que le Soleil manque à la règle», indique Harrington. Si c'est le cas, peut-on croire qu'il en est ainsi de son cortège de satellites?

Une façon de «contourner» ce problème consiste à s'assurer que les étoiles évoluant en groupe sont à même, également, de posséder leur propre escorte planétaire. «Voilà un problème très difficile à résoudre, avoue Harrington, puisque nous ne comprenons pas assez bien comment naissent les systèmes stellaires multiples. Mais, si des planètes parviennent à se condenser au sein d'un tel attroupement, alors certaines d'entre elles pourraient bénéficier des conditions propices à l'évolution de la vie.»

Pour illustrer cette possibilité, Harrington manipule quelque peu notre système solaire. Selon lui, remplacer le Soleil par deux étoiles séparées d'une trentaine de millions de kilomètres aurait pour conséquence d'éliminer Mercure, mais n'engendrerait pratiquement aucun changement sur Terre. À l'opposé, transformer Jupiter en Soleil causerait la perte de Mars mais, là encore, notre monde ne s'en ressentirait à peu près pas. (Essayez d'imaginer ce que serait notre vie entre deux étoiles!) L'astronome conclut donc que certains systèmes stellaires seraient parfaitement en mesure d'abriter des familles planétaires stables, où il pourrait y avoir des mondes hospitaliers. (Notons cependant que, devant les incertitudes concernant la dynamique des étoiles en groupe, les spécialistes restreignent généralement

l'existence de planètes habitables aux abords d'étoiles simples.)

Harrington décrit ce à quoi ressemble le trio d'étoiles le plus rapproché de nous: Alpha du Centaure. Deux de ces étoiles, Alpha du Centaure A et Alpha du Centaure B, tournent l'une autour de l'autre à une distance moyenne de 3,5 milliards de km, alors qu'Alpha du Centaure C se déplace autour des deux autres à 2 billions de km. En ce moment, c'est cette dernière qui est la plus proche de nous et, pour cette raison, nous lui attribuons le surnom de Proxima du Centaure.

Selon Harrington, une terre évoluant près d'Alpha du Centaure A connaîtrait un environnement aussi stable que le nôtre. La variation de température attribuable à la présence de la seconde étoile serait inférieure à 1 °C. Pour d'hypothétiques habitants de cet hypothétique monde, Alpha du Centaure B apparaîtrait 250 fois plus éclatante que notre pleine Lune, mais mille fois moins brillante que le Soleil. La présence des deux étoiles engendrerait un cycle jour/nuit plus complexe que le nôtre, mais n'aurait probablement aucune influence écologique importante, estime l'astronome américain. Il en serait sensiblement de même pour une planète circulant autour d'Alpha du Centaure B, d'où la possibilité — à faire rêver tout auteur de science-fiction — d'avoir un double système planétaire habitable!

À L'ÉCOUTE DES EXTRATERRESTRES

Le problème de la recherche de vie intelligente peut être abordé par le biais de l'hypothèse «ultime»: s'il existe d'autres civilisations comparables à la nôtre, celles-ci pourraient signaler leur présence en émettant des messages. Nous-mêmes, d'ailleurs, diffusons abondamment et involontairement depuis une bonne quarantaine d'années, avec nos émetteurs de télévision et nos systèmes de surveillance par radar. C'est dire que, s'il se trouve des êtres évolués dans un périmètre d'une vingtaine d'années-lumière, ceux-ci pourraient déjà



Et si nous n'étions pas seuls dans l'espace? Comment découvrir? L'imagerie populaire aux extraterrestres. Le choix est...

avoir détecté notre présence et retourné la communication! Il s'agirait donc, simplement, de se mettre à l'écoute des étoiles grâce aux grandes antennes paraboliques des radiotélescopes.

Idée simple, mais difficile à mettre en œuvre, car, comme le calculent les experts, même s'il y avait un million de sociétés technologiques dans la galaxie, il nous faudrait probablement examiner plus de cent mille étoiles avant d'en entendre une! En fait, le défi réside non pas tant dans la réception d'un signal artificiel, mais dans notre habileté à le distinguer parmi la myriade d'émissions en provenance d'une grande variété de sources naturelles. «Notre situation se compare un peu à celle de quelqu'un qui cherche un ami dans une grande ville, raconte Samuel Gulkis, responsable scientifique des recherches d'extraterrestres de la NASA. C'est facile de le reconnaître une fois que vous savez à quel endroit regarder — sinon, bonne chance... Puis, les circonstances sont considérablement plus compliquées pour nos recherches puisque nous nous devons, en plus, d'imaginer à quelle fréquence écouter.»

Ce problème, en effet, est de taille, étant donné l'étendue de la



Paramount

Quels types d'êtres pourrions-nous en des «enveloppes charnelles» la question demeure fascinante.

gamme des ondes électromagnétiques. Logiquement, la meilleure fréquence serait celle à laquelle la conversation interstellaire se ferait le plus efficacement et où les bruits parasites sont les moindres, c'est-à-dire, selon de nombreux experts, la bande des micro-ondes (eh oui! celle qu'utilise votre four à micro-ondes). Ce registre nous laisse cependant avec un vaste éventail de fréquences possibles — un peu comme si vous tentiez de syntoniser votre émission favorite parmi des milliards de canaux de télévision disponibles!

«Heureusement, note John Wolfe, autre spécialiste de la NASA, les [hypothétiques] extraterrestres sont très probablement conscients de ce problème et, s'ils veulent se faire entendre, ils feront en sorte que ce soit facile pour nous.» Les spécialistes pensent d'ailleurs avoir repéré quelques fréquences particulières, dont celle sur laquelle émettent naturellement les atomes d'hydrogène neutre. «Parce que cette fréquence est produite par l'atome le plus simple et le plus abondant de l'Univers, explique Paul Horowitz, physicien de l'université Harvard et ardent chasseur de signaux extraterrestres, elle doit être connue de tous les radio-

astronomes de la Galaxie. Il paraît donc raisonnable que cette fréquence — ou les quelques autres du même genre — soit le lieu privilégié d'échange parmi le vaste éventail des ondes radios.»

L'écoute des étoiles débuta peu après la Seconde Guerre mondiale et fit rapidement découvrir un univers rempli d'émissions variées (mais toutes d'origine naturelle). C'est au mois d'avril 1960 que Frank Drake procéda à la première tentative de détection de signaux artificiels — son célèbre projet «Ozma». Le 8, Drake repéra une émission d'origine inconnue! Il s'avéra par la suite qu'elle provenait d'une expérience militaire ultrasecrète... (À l'occasion du 25^e anniversaire du projet Ozma, Drake se rappelait encore l'exaltante émotion qu'il ressentit à l'écoute de ce «premier contact extraterrestre».)

FAUSSES ALERTES

De fausses alertes, il y en a d'ailleurs eu de nombreuses autres par la suite. Ainsi, en 1967, des radio-astronomes britanniques captèrent un signal provenant de l'espace et qui différait totalement de tous ceux détectés jusqu'alors: il était aussi régulier que le tic-tac d'une horloge. S'agissait-il d'une bouée cosmique servant à la navigation interstellaire? Eh non! On venait de découvrir le premier pulsar — une étoile tournant sur elle-même plusieurs fois par seconde, tout en émettant des ondes électromagnétiques, dont des ondes radios. (Les plus rapides de ces «toupies célestes» ne mettent que quelques millisecondes à effectuer un tour complet sur elles-mêmes.)

De la quarantaine de programmes d'écoute réalisés à ce jour, la plupart ont été de courte durée et n'ont scruté, au total, qu'à peine quelques milliers d'étoiles. En effet, pour des raisons techniques et par mesure d'économie, on devait se contenter d'écouter les étoiles une à une et sur une seule longueur d'onde. Frank Drake compare ces tentatives ponctuelles à la recherche d'une aiguille dans une botte de foin par «quelqu'un qui ne passerait que de temps

à autre devant son tas de foin»... Il estime cependant que ces sondages ont eu le grand mérite d'éliminer la possibilité que notre galaxie pétille de vie et de signaux radios.

Aux yeux d'Horowitz, «ces travaux mettent en lumière l'énormité de la tâche et leur conclusion [négative] ne doit en rien nous décourager». Il rapporte que l'ensemble des spécialistes croient que, pour avoir une chance raisonnable de détecter une autre civilisation, nous devons examiner un bon million d'étoiles. Ces dernières années, les programmes de recherche d'émissions intelligentes connaissent une activité soutenue.

Le 7 mars 1983, une équipe dirigée par Paul Horowitz inaugurerait la première étude d'étoiles sur plusieurs longueurs d'ondes à la fois, grâce à de l'équipement électronique sophistiqué. Dans le cadre de ce projet *Sentinel*, une antenne parabolique de 25 mètres de diamètre de l'université Harvard scrute attentivement le ciel du Massachusetts à l'écoute simultanée de 128 000 canaux centrés sur la longueur d'onde de l'hydrogène.

À partir de 1985, le groupe d'Horowitz mit en service un nouveau récepteur radio multicanal baptisé META (pour *Megachannel Extraterrestrial Assay*), capable de recevoir et de distinguer 8,4 millions de canaux à la fois. «S'il y a des civilisations technologiques dans notre Galaxie qui veulent communiquer par les micro-ondes, META devrait être l'instrument pour les détecter», déclare Horowitz. Au fil des ans, ce programme passe le ciel au peigne fin, sans relâche, à l'affût de tout extraterrestre.

Un autre programme est réalisé depuis 1973, sous la direction de Robert Dixon, à l'aide d'une antenne appartenant à l'Université de l'Ohio. Plus de 30 000 signaux différents ont été répertoriés, mais aucun d'entre eux ne semble provenir de source intelligente.

Le premier programme directement financé par le gouvernement américain devrait être finalement mis en œuvre par la NASA, au début des années 90. Comme d'habitude,

l'Agence spatiale envisage de faire les choses en grand: aux dires des responsables, leur recherche couvrira dix millions de fois plus de «territoire» que tout ce qui a été réalisé jusqu'à ce jour. Ils procéderont selon deux stratégies. D'une part, 773 étoiles semblables au Soleil et se trouvant à moins de 80 années-lumière de nous — ainsi que quelques régions particulièrement intéressantes (dont le centre de notre Galaxie) — seront écoutées sur des longueurs d'onde voisines de celle de l'hydrogène. D'autre part, tout le ciel sera balayé à l'aide d'un appareillage capable de traiter séparément des millions de canaux de fréquences radios, à chaque seconde et en temps réel. «Ce relevé du ciel augmentera la probabilité que tous les sites potentiels de vie intelligente soient observés, bien que superficiellement», déclare Samuel Gulkis.

Du côté soviétique, les programmes de détection de civilisations intelligentes se poursuivent depuis bientôt 20 ans. La stratégie employée est à la fois variée et soutenue, et se base sur plusieurs hypothèses, dont certaines supposent des civilisations nettement plus avancées que la nôtre. Ainsi, le théoricien Nikolai Kardashev classe les sociétés selon leur appétit d'énergie: les civilisations dites de «type 1» consomment toute l'énergie stellaire que reçoit leur planète; celles de «type 2» utilisent l'énergie totale que dégage leur étoile; celles de «type 3» engloutissent toute l'énergie produite par une galaxie! Un groupe d'astronomes de l'Observatoire de Samarkand se consacre d'ailleurs à la détection d'extraterrestres «du troisième type».

D'autres astrophysiciens soviétiques imaginent que les civilisations développées se servent de faisceaux lasers, et non d'ondes radios, pour leurs dialogues interstellaires à haut débit d'information. Un groupe de chercheurs, dirigé par Viktori Chvartsmán, a élaboré un programme d'observation de communications au laser et a commencé récemment à le réaliser en utilisant le télescope géant de l'Observatoire astrophysique de l'Académie des Sciences de



Canada-France-Hawaï Telescope

En 1967, des radioastronomes de Cambridge captèrent une émission d'origine inconnue. Fausse alerte. Ils venaient de découvrir, non pas une civilisation extraterrestre, mais le premier pulsar. Ci-dessus, le pulsar de la nébuleuse du Crabe, de la constellation du Taureau.

l'URSS. À l'étape initiale des travaux, les chercheurs se concentrent sur quelques dizaines d'étoiles semblables à notre Soleil et situées à moins de 65 années-lumière.

NOUS MÉFIER DES EXTRATERRESTRES... OU DE NOUS-MÊMES?

Nous n'avons aucun moyen de savoir si toutes ces recherches nous permettront un jour de dire si nous sommes seuls dans l'Univers. Si nous ne détectons pas de signaux intelligents, cela indiquera au moins qu'il n'y a pas un grand nombre de civilisations émettrices. Par contre, si nous réussissons à intercepter un message, son impact pourrait avoir des conséquences inattendues sur notre vie... Ainsi, se demandait l'astrophysicien Sebastian von Hoerner, «comment expliquerons-nous notre société à «des petits hommes verts»? Comment leur faire comprendre qu'une espèce «intelligente» fabrique et maintient prêt à servir l'équivalent de trois tonnes de TNT pour chacun de ses représentants?»

La plupart d'entre nous et des scientifiques, se basant sur les raisonnements et les hypothèses probables mentionnés ci-dessus, considèrent aujourd'hui comme évidente la pré-

sence de la vie dans l'Univers. Mais, attention! au siècle dernier, l'opinion était tout aussi répandue que les proches planètes étaient toutes habitées. Dans un volume publié en 1848 et intitulé *The Solar System*, Thomas Dick écrivait qu'il ne fait «aucun doute» que la Lune «est un monde rempli d'habitants» car, estimait-il, il serait «hautement improbable que le Créateur laisse un globe dont la surface égale quinze millions de milles carrés sans créatures sensibles et intelligentes»!

Comment seront jugés nos raisonnements — tous aussi «logiques» — dans 140 ans? Méfions-nous donc de trop prendre nos désirs pour des réalités: ce n'est pas parce qu'une hypothèse est logique qu'elle est vraie! □

Pour en savoir davantage:

Reeves, Hubert, *Poussières d'étoiles*, Éditions du Seuil, 1984, 195 pages, ISBN 2-02-006983-0.

Sagan, Carl, *Cosmos*, Éditions Mazarine, 1981, 450 pages.

Sagan, Carl, *Cosmic Connection — L'appel des étoiles*, Éditions du Seuil, collection Points, n° 814.

«Life in Space», dans *Discover*, mars 1983.

Goldsmith, Dave, Owen, Tobio, *The Search for Life in Universe*, 1980.

Le réseau numérique à intégration de services



**Accès consolidé
à tous les services de communication
par un point d'entrée unique**

Bell

RNIS

DES COMMUNICATIONS SUR MESURE

**Le Réseau numérique
à intégration de services (RNIS) annonce
une véritable révolution des communications,
à la maison comme au bureau.**

par Jean-Guy RENS



Un sigle nouveau a fait son apparition dans les magazines américains : ISDN (Integrated Services Digital Network). Les Français, qui ne sont pas en reste de nouveauté, parlent de RNIS (réseau numérique à intégration de services). Certains observateurs annoncent une percée technologique. D'autres prévoient une confusion totale. Tout le monde s'accorde sur l'imminence d'un grand bouleversement dans les télécommunications au bureau et même au foyer. Et, comme bien d'autres histoires, celle-ci finit aussi par une question de gros sous...



La numérisation des télécommunications (voir l'encadré: Qu'est-ce que la numérisation?) a commencé dans les années 60. Peu de gens prévoyaient alors l'ampleur de la révolution qui s'amorçait. Il fallut attendre 1976 et l'annonce à grand renfort de publicité de la gamme de commutateurs numériques DMS par Northern Telecom, pour avoir une idée de ce que l'avenir nous préparait. On ne se contente plus d'incorporer des éléments informatisés dans les télécommunications. C'est le réseau entier qui change de nature et devient un ordinateur géant avec 600 millions de terminaux — les 600 millions de téléphones qu'il y a dans le monde.

Le RNIS est l'aboutissement de cette révolution. La numérisation du cœur du réseau est en bonne voie. Maintenant, on s'apprête à informatiser l'accès à votre bureau ou à votre maison. Le RNIS regroupe l'ensemble des normes qui définissent le processus de numérisation de ce que les experts appellent la «boucle de l'abonné».

Concrètement, cela signifie la disparition des prises Téléboutique actuelles et leur remplacement par des prises RNIS à huit fiches qui permettront l'intégration des services sur le même câble. Ainsi, on pourra y brancher indifféremment des téléphones, des micro-ordinateurs, des appareils de traitement de texte, des télécopieurs, des équipements de vidéoconférence et, d'une manière générale, tous les terminaux qui respectent la norme RNIS. Les modems ou les convertisseurs ne seront plus nécessaires puisque le réseau sera entièrement numérique et donc transparent à l'échelle du monde entier.

Deux types d'accès seront possibles: l'accès de base et l'accès primaire. L'accès de base comprendra, d'une part, deux canaux intégrés voix-données (les canaux B pour «bearer») et, d'autre part, un canal de données de contrôle (le canal D pour «delta»). L'accès primaire, quant à lui, aura une capacité bien plus grande de 24 canaux. On devine que c'est la voix royale qui mène à la grande entreprise et aux ministères.

LA MAGIE DES NOUVEAUX SERVICES

Voilà pour le support technique. La grande nouveauté est, bien entendu, l'apparition de ce mystérieux canal «delta». Cette innovation reprend la plupart des caractéristiques d'une technique appelée «canal sémaphore n° 7» et qui est actuellement testée par la plupart des entreprises de télécommunications en Amérique du Nord.

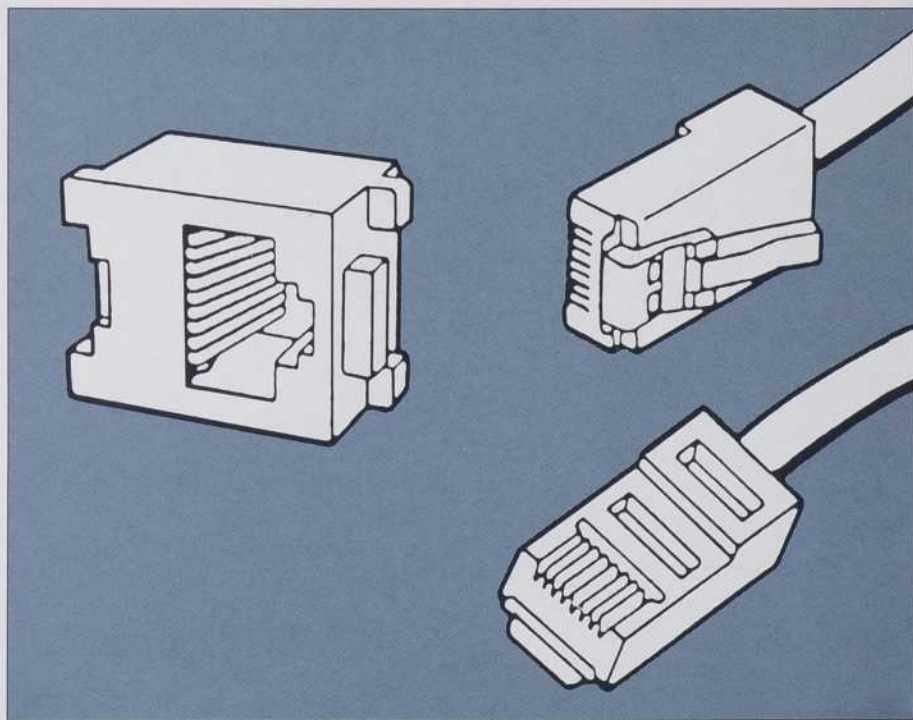
Quand on fait un appel téléphonique, aujourd'hui, on mobilise un circuit de voix entier (64 Kb/sec.), depuis le moment où l'on compose un numéro jusqu'au moment où la sonnerie retentit chez le destinataire — ou bien, renvoie la tonalité «occupé». Avec le canal sémaphore, seul un signal à faible débit numérique (16 Kb/sec.) part en éclaireur dans le réseau et va porter un signal codé chez le destinataire.

L'abonné aura la possibilité de voir s'afficher le numéro de celui qui appelle avant de soulever son combiné (à condition d'avoir un appareil

téléphonique avec écran de signalisation). Fini, les appels obscènes! Fini, le règne des compagnies de recouvrement de crédit qui harcèlent les insouciantes cigales ayant chanté tout l'été! Il suffit d'enregistrer les numéros malvenus et de programmer un code de non-réponse.

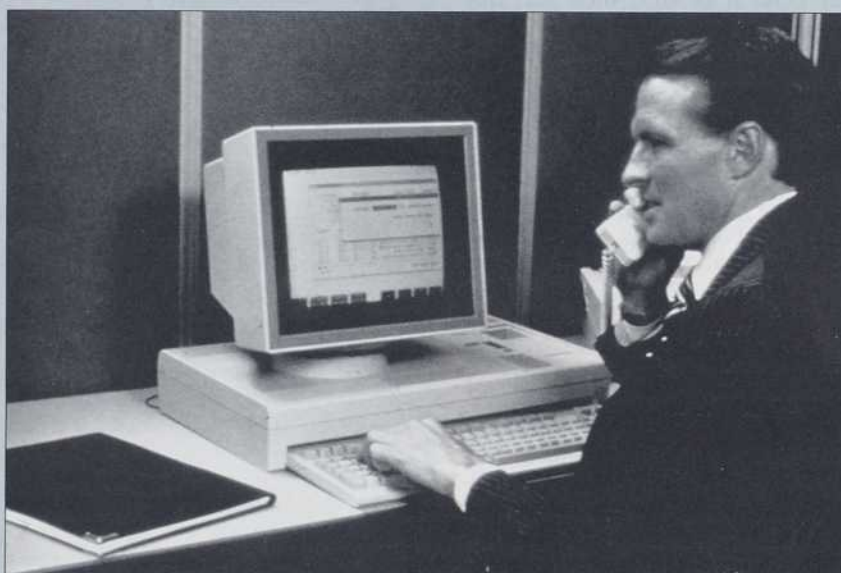
D'une façon générale, le canal sémaphore permettra d'offrir toute la gamme des services de gestion des communications (SGC). Citons les plus connus d'entre eux:

- Le signal distinctif qui permet à l'abonné de programmer un numéro particulier qui sonnera de façon différente des autres;
- L'identification des appels reçus pendant l'absence de l'abonné (les numéros seront connus grâce à une imprimante ou sous forme de message enregistré en soulevant le combiné);
- Le rappel automatique, qui prévient l'abonné que le numéro occupé qu'il venait de composer est maintenant libre;
- Le renvoi sélectif, qui permet de réacheminer les appels en provenance de certains numéros ou



La prise RNIS, à huit fiches, permet de brancher un téléphone aussi bien qu'une machine de traitement de textes, un télécopieur et un équipement vidéo. Fini l'ajout de modem ou de convertisseur.

ESSAIS À BELL CANADA



Bell Canada

- groupes de numéros vers différents autres numéros;
- Le rejet sélectif, qui permet de bloquer les appels en provenance de certains numéros ou groupes de numéros sans entendre la moindre sonnerie;
- Les téléphones publics, qui seront contrôlés à distance et accepteront les cartes de crédit sans l'assistance des téléphonistes.

Le canal «delta» du RNIS permettra d'offrir ces services. Mais, à vrai dire, on n'a pas fini de faire le tour du potentiel de ce canal. On parle déjà de téléométrie (lecture à distance du compteur de gaz ou d'électricité), de sécurité électronique, de courrier électronique, de transfert de fonds électronique et, pourquoi pas, de vidéotex.

L'AUSTRALIE MÈNE LE BAL

Quelle est la différence entre le canal sémaphore et le canal «delta» du RNIS? Il s'agit surtout d'une question de normes. Le canal sémaphore n° 7 répond à une norme nord-américaine tandis que le RNIS est international. Il y a fort à parier que les entreprises de télécommunications attendront de connaître la définition complète du RNIS avant d'installer le canal sémaphore. Le RNIS n'entre pas en contradiction avec le canal sémaphore, mais au contraire, le complète.

Le RNIS devrait être adopté de façon définitive en novembre 1988, en Australie, lors de l'assemblée plénière du Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (CCITT). Il s'agit d'un comité spécialisé de l'Union internationale des télécommunications (UIT), à Genève. Inutile de dire que tous les intervenants du monde des télécommunications attendent avec impatience les résolutions de cette assemblée, afin de savoir exactement quelles normes seront adoptées.

Pour saisir toute l'importance du RNIS, il faut éviter de le réduire à la seule panoplie de services — aussi spectaculaires soient-ils. Le RNIS constitue avant tout un changement

Les Services de gestion des communications (SGC) ont été testés à Peterborough, en Ontario, entre mars 1987 et février 1987. Le succès a été si vif qu'un essai en milieu naturel (les abonnés paient) a immédiatement suivi et devrait s'achever en octobre prochain. Les SGC sont accessibles grâce au canal sémaphore n° 7 ou au canal «delta» du RNIS.

En juillet 1987, a débuté un premier essai du RNIS en milieu naturel dans les locaux de Bell Canada, à Ottawa. Outre le fonctionnement du système lui-même, on a prévu d'étu-

dier l'accès aux services déjà existants via le RNIS (Envoy 100 et iNet 2000).

L'essai a été élargi dès novembre 1987 à trois ministères fédéraux: Communications, Défense nationale et Expansion industrielle régionale. Limités à la ville d'Ottawa la première année, ces tests devraient s'étendre à Montréal et Toronto vers la fin de 1988. Les résultats des essais serviront aux ultimes négociations du Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (CCITT), en Australie. La commercialisation devrait commencer en 1989.

dans l'architecture du réseau des télécommunications: de fermé qu'il était jusque-là, le réseau devient ouvert. Ce retournement de perspectives est possible dès lors que le réseau est transparent de bout en bout, c'est-à-dire jusque chez l'abonné.

LE CLIENT EST ROI

Qu'est-ce à dire, au juste? L'utilisateur aura accès, à partir de chez lui, au commutateur qui se trouve dans le central téléphonique, non seulement pour commander des services, mais aussi pour créer des réseaux virtuels. Cette dernière possibilité intéresse surtout les gros usagers.

S'il s'agit d'un abonné qui possède déjà un réseau local de type LAN

(*local-area-network*) ou un PBX, il pourra les connecter avec d'autres LAN et d'autres PBX, et intégrer entièrement les services des différentes composantes. Le canal D, qui a une capacité de commutation par paquets, permet de combiner les données de plusieurs terminaux pour accéder simultanément au même ordinateur central, ce qui est très exactement l'équivalent des fonctions du LAN. Il existe déjà un mot pour désigner l'intégration de deux ou plusieurs réseaux de ce type: WAN (*wide-area network*).

Mais il y a plus intéressant encore. Pourquoi acheter un PBX ou un LAN? Une entreprise peut tout aussi bien se constituer un LAN ou un PBX virtuel et en changer l'archi-

lecture, comme on l'a vu, au fur et à mesure que ses besoins évoluent. Pour cela, il faudra, bien sûr, que l'abonné acquière un accès primaire à grande capacité et un processeur d'applications, c'est-à-dire un ordinateur qui lui permette de programmer les configurations de réseau à partir de ses locaux.

Depuis quelques mois, les services Megastream de Bell et Mach III du

CNCP offrent un éventail limité de fonctions de ce genre. Un abonné peut utiliser les mêmes circuits pour la voix durant la journée et pour les données durant la nuit. Il peut diviser en deux des circuits de 64 Kb/sec. ou, au contraire, les regrouper afin de répondre aux besoins d'ordinateurs à gros débits. Il s'agit des premiers services de type RNIS au Canada.

QU'EST-CE QUE LA NUMÉRISATION ?

Les communications téléphoniques étaient traditionnellement acheminées de manière analogique. La voix était transmise par ondes électriques qui se propagent de manière «analogue» aux ondes sonores dans l'atmosphère.

Dans un système numérique, la voix est codée sous forme de «nombres» composés des chiffres 1 et 0, ou bits d'information. On reconnaît ici le code binaire utilisé dans les ordinateurs. La voix est découpée à raison de 8 000 échantillons par seconde composés de 8 chiffres. Au total, il faut 64 kilobits/seconde pour définir la voix humaine.

Ce processus, appelé numérisation, a commencé en 1962 quand les Bell Labs américains ont mis au point le système de câble coaxial T-1 qui sert à relier les centraux téléphoniques

entre eux. Mais le Canada s'est assuré une confortable avance sur la scène internationale en lançant une gamme complète de commutateurs numériques en 1976. La commutation sert à aiguiller les appels vers le circuit qui correspond au numéro composé. C'est la partie intelligente du réseau de télécommunications, le cerveau.

Quand tout le réseau sera numérisé, c'est-à-dire informatisé, on pourra dire qu'il est «transparent». La voix se déplacera sans rencontrer d'obstacles, sous forme de bits d'information, tout comme les données informatiques, tout comme les images vidéo. Le réseau de télécommunications sera alors devenu un ordinateur géant aux dimensions de la planète Terre, avec 600 millions de terminaux: les appareils téléphoniques.

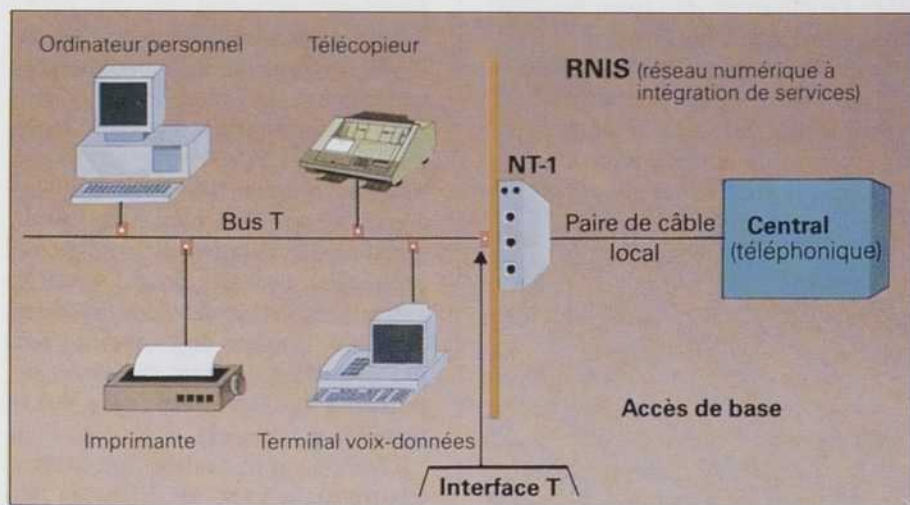
Si tel est bien ce que nous réserve l'avenir, tout porte à croire que le marché des terminaux d'affaires est à la veille d'une crise majeure. Depuis quelques années, les entreprises de télécommunications contre-attaquent en essayant de remplacer les PBX, où la concurrence est féroce, par le service Centrex, où elles ont le monopole. L'abonné loue une partie du commutateur public qui le dessert depuis le central téléphonique. Le RNIS accroît encore la souplesse du Centrex et, surtout, rend ce dernier accessible à la PME, voire à l'abonné résidentiel.

LE RNIS : UNE PANACÉE ?

Le RNIS fournit une solution séduisante à plusieurs besoins en télécommunications. Par exemple, si une entreprise déménage à l'intérieur de la même ville, elle pourra garder les mêmes numéros de téléphone et, pour peu que le nouvel immeuble soit doté de prises RNIS, le déménagement des postes téléphoniques ou des terminaux ne lui coûtera rien. À présent, le déménagement d'un téléphone d'affaires ordinaire à l'intérieur d'un même édifice coûte environ 100\$. Pour un téléphone à clés, cela peut monter à plusieurs centaines de dollars.

Sans vouloir entrer dans les détails, il est bon de savoir que le RNIS permettra d'accélérer et d'améliorer plusieurs des services déjà utilisés dans les entreprises. Par exemple :

- La télécopie d'une page prendra quatre ou cinq secondes au lieu d'une minute actuellement ;
- Les micro-ordinateurs domestiques pourront communiquer, sur le réseau, 50 fois plus vite (64 Kb/sec., au lieu de 1 200 bauds comme l'imposent la plupart des modems actuellement sur le marché) ;
- Le service 800 + attribuera un numéro 800 unique à la grandeur du continent nord-américain et permettra à l'utilisateur de déterminer le ou les postes où il veut acheminer les appels et d'en changer à volonté ;



L'interface T, du RNIS, sera en mesure de satisfaire les nouvelles exigences de la technologie. Elle rendra compatibles divers types d'équipements et offrira des possibilités multiples en plus d'améliorer les services existants en télécommunication.

- La voix et les données pourront être chiffrées de manière à assurer la confidentialité. Les gouvernements lorgnent avec un intérêt non déguisé cette caractéristique;
- La téléconférence sera améliorée par la transmission d'images à faible mouvement vidéo et la transmission de la voix en stéréo.

Tout cela ne tient compte que des services à bandes étroites (débit limité à 64 Kb/sec.) qui devraient être accessibles à partir de 1988. Par la suite, avec les regroupements de circuits offerts par les accès primaires, on assistera à un deuxième déferlement de services dits à large bande, dont la vidéoconférence de qualité *broadcast* et même, un jour, pourquoi pas, les signaux holographiques... Verra-t-on bientôt des annonces publicitaires en trois dimensions à la télévision? Si l'on tient compte du potentiel technologique offert par le RNIS, il faut répondre oui.

QUELQUES PETITS PROBLÈMES À RÉSOUDRE

Néanmoins, tous les problèmes ne sont pas réglés. La tarification du RNIS reste à faire. Va-t-on facturer le service avec la grille des communications téléphoniques ou avec celle des communications informatiques? On sait que les deux grilles obéissent à des principes totalement différents. Or l'abonné, résidentiel ou commercial, pourra passer du mode téléphonique au mode informatique plusieurs fois, même au cours d'une seule communication.

La réponse appartient au Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes (CRTC). Mais le débat qui s'annonce promet d'être chaud. Quels que soient les paramètres retenus (temps, distance et largeur de bande/débit binaire), il est à prévoir que l'on devra introduire une notion de mesure quelconque dans les communications locales. On sait que le public canadien s'est toujours opposé avec vigueur aux velléités de Bell d'instaurer le service local tarifé à l'utilisation (SLTU).



Bell Canada

Le RNIS intègre tous les services sur le même câble au moyen d'une prise universelle unique.

Le problème de l'interconnexion va également se poser avec une force accrue. On sait que l'Amérique du Nord est dans la situation assez originale où le télex et les autres services de télécommunications sont offerts par des entreprises distinctes. Il est à prévoir que les pressions se feront de plus en plus fortes au Canada pour connecter entre eux le réseau télex du CNCP et le réseau de Bell et les autres entreprises de télécommunications.

Enfin, il y a le prix. Le vice-président exécutif au marketing de Bell, Brian Hewat, écrivait récemment: «Notre but à long terme est de faire descendre le coût d'un accès de base RNIS au-dessous de celui de deux lignes téléphoniques ordinaires. Dans un premier temps cependant, le coût du RNIS sera plus élevé que nous le souhaiterions et nous devons nous contenter des domaines où le paiement d'un supplément pourrait être acceptable pour l'utilisateur. Il y a des applications qui justifient un tel supplément. Néanmoins, à long terme, pour que le RNIS ait des chances de succès, il faut que cette technologie ait un coût compétitif.»

DES RISQUES DE CONFUSION

Aujourd'hui, alors que la numérisation atteint l'abonné, on est en droit de s'attendre à une ruée sans précédent sur les télécommunications. De nouveaux intervenants vont se précipiter sur le marché des lignes d'accès. La politique des entreprises de télécommunications est de proposer une norme internationale: le RNIS. Mais, comment vont réagir les fabricants d'ordinateurs qui ont déjà des modèles de LAN sur le marché?

Les constructeurs immobiliers aux États-Unis, réunis autour de la National Home Builders Association, ont aussi leur mot à dire sur le câblage des immeubles. On sait qu'ils sont en train de mettre au point une norme «maison intelligente». Sera-t-elle compatible avec le RNIS?

Les compagnies de câblodistribution attaquent avec vigueur le marché des services informatiques. Vidéotron est le meilleur exemple de cet esprit d'innovation. Sera-t-il possible d'adapter la norme RNIS au réseau de Vidéotron?

Comment empêcher le pullulement des fausses normes RNIS qui ne manqueront pas de surgir sur le marché?

Toutes ces questions n'ont pas encore trouvé de réponse. Mais l'intensité de la concurrence et la diversité des adversaires laissent présager une certaine confusion au départ. C'est très certainement le principal danger que court le RNIS. □

Pour en savoir davantage:

Numéro spécial de *Telesis* (magazine trimestriel publié par les Recherches Bell-Northern), vol. 13, n° 3, 1986.

Le bulletin de l'IDATE, *Les services de communication du futur*, actes des 8es Journées internationales, novembre 1986, n° 25.

Dossier spécial de *France Télécom* intitulé «Objectif RNIS», Paris, février 1987.

Numéro spécial de *Telecommunications*, Norwood (Ma), États-Unis, octobre 1987.

Numéro spécial de *AT&T Technical Journal*, janvier/février 1986, vol. 65, n° 1.

Des météorites aux cratères météoritiques

Saviez-vous que plusieurs fragments d'étoiles filantes sont à l'origine de certains cratères météoritiques, tel que celui situé dans le bassin-versant de la baie d'Ungava dans le Nouveau-Québec?

Eh oui, ce phénomène quelque peu insolite est plausible si des fragments ou des parties de météores (nom scientifique pour désigner les étoiles filantes) réussissent à atteindre la Terre. La traînée lumineuse des étoiles filantes qui brille dans le ciel est constituée, entre autres, de fragments de corps célestes éclatés qui s'enflamment au contact de l'atmosphère. Bien que la plupart de ces fragments se consomment complètement, certains pénètrent dans notre monde sous forme de météorites.

Ces météorites, semblables aux roches, peuvent atteindre une masse de plusieurs tonnes, capable de produire une force d'impact suffisante pour creuser des cratères d'un kilomètre ou plus de diamètre. Ils ont une composition chimique ainsi que des propriétés physiques variées et, grâce à leur origine extraterrestre, ils peuvent fournir des renseignements importants sur la nature du système solaire. De plus, s'il s'agit de fragments de corps célestes éclatés, ils peuvent aider les scientifiques à explorer l'intérieur de la Terre.

Lorsqu'un météorite produit un cratère, il ouvre également une fenêtre sur l'intérieur de la Terre. Par cette fenêtre, les géologues observent des roches généralement hors de toute observation directe. D'autre part, elle permet aux scientifi-

ques de préciser les conditions géologiques qui existaient au moment de l'impact, et de mesurer les taux subséquents d'érosion et les mouvements verticaux de l'écorce terrestre.

Quelquefois, les cratères se révèlent des réserves possibles de ressources énergétiques où les combustibles fossiles comme le pétrole et le gaz naturel sont piégés dans la roche fracturée du bassin du cratère. Les cratères ouverts forment aussi des réservoirs naturels d'accumulation des eaux dont la masse peut être une source d'énergie de production hydro-électrique. Le grand réservoir de Manicouagan en constitue un bon exemple.

De fait, au Canada, environ 25% des cratères météoritiques terrestres ont un diamètre supérieur à deux kilomètres. Leurs caractéristiques sont demeurées pratiquement inchangées depuis maintenant 500 millions d'années, car aucun changement géologique majeur ne s'est produit dans le Bouclier canadien. En outre, les faibles taux d'érosion ont très peu modifié les cratères de nombreuses périodes. Ainsi, le Canada, qui est l'un des pays de pointe dans ce domaine, est bien placé pour continuer ses recherches afin d'en savoir un peu plus sur l'histoire du système solaire et de notre planète.



Énergie, Mines et
Ressources Canada

Energy, Mines and
Resources Canada

L'Hon. Marcel Masse,
Ministre

Hon. Marcel Masse,
Minister

Canada

**L'Institut Armand-Frappier
1938-1988**

**une université de recherche
au service de la santé publique.**



Université du Québec

Institut Armand-Frappier

LA RECHERCHE:

microbiologie appliquée, épidémiologie et médecine préventive, immunologie, médecine comparée, sciences appliquées à l'alimentation, virologie, immuno-chimie médicinales.

LES PROGRAMMES:

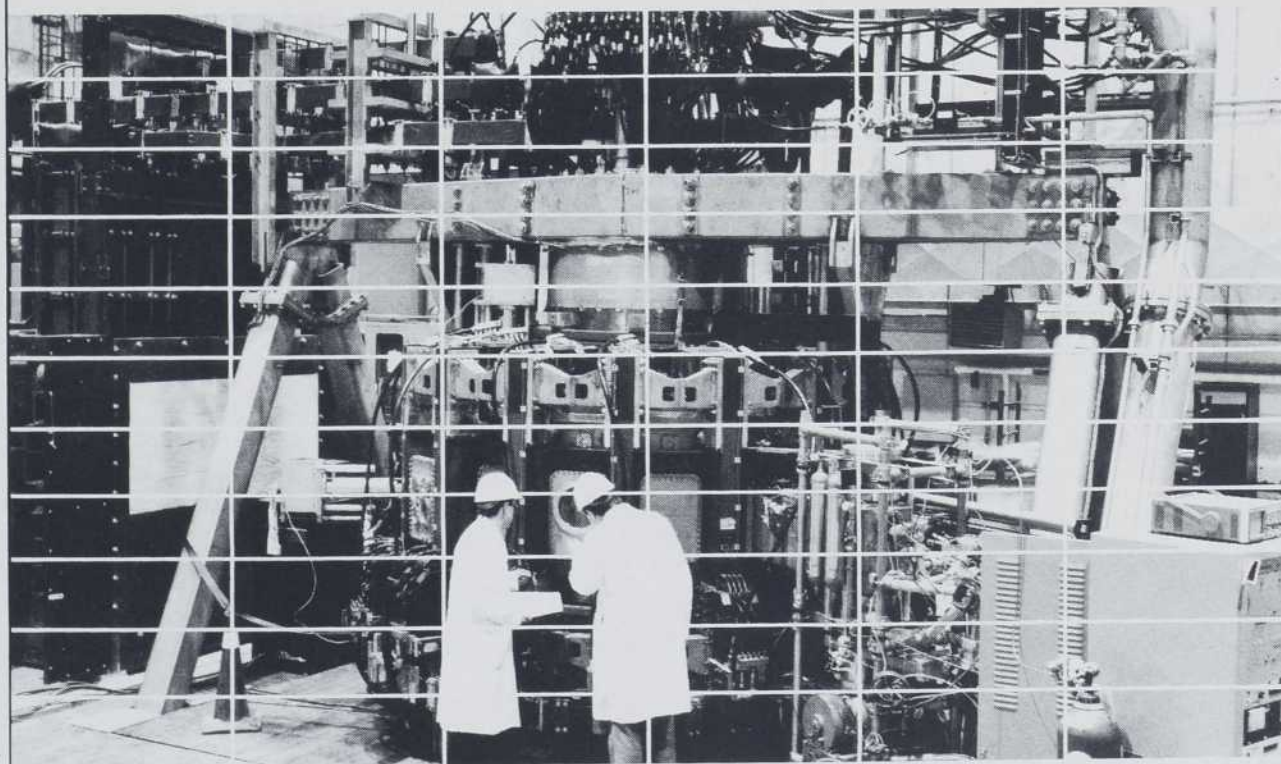
Maîtrise en microbiologie appliquée
Maîtrise en virologie
Doctorat en virologie

Bureau du registraire, Institut Armand-Frappier,
531, boulevard des Prairies, Laval (Québec) J7N 9Z9
Téléphone: (514) 687-5010

INRS

Les activités des chercheurs de l'Institut national de la recherche scientifique sont orientées vers le développement du Québec, en regard des thèmes suivants: eau, énergie, géoressources, océanologie, santé, télécommunications et urbanisation.

Pour la réalisation de ses programmes de recherche multidisciplinaires, de formation de chercheurs et de main-d'oeuvre qualifiée (maîtrise et doctorat), l'INRS collabore avec les milieux industriel, public et universitaire. **Renseignements: (418) 654-2500**



UN RÉSEAU NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université du Québec
Institut national de la recherche scientifique



La couche d'ozone protège la Terre contre les rayons ultraviolets provenant du soleil. Malheureusement, ce filtre indispensable a des mailles dont les trous sont de plus en plus grands.

À LA RESCOUSSE DE L'OZONE

La destruction de l'ozone inquiète.
Depuis le Protocole de Montréal, on tente
de renverser cette tendance.

par Gilles DROUIN

Au début de l'automne dernier, Montréal accueillait les délégations d'une quarantaine de pays de tous les continents. Réunis dans la grande salle de conférence de l'Organisation de l'aviation civile internationale, les délégués arboraient la mine grave et très sérieuse qui est de mise lors de telles rencontres hautement diplomatiques. Cet air solennel des porte-parole des différents pays se teintait d'inquiétude. Tous, à quelques exceptions près, étaient convaincus qu'ils étaient en train de décider de l'avenir du monde.

En septembre dernier, les délégations étaient encore sous le choc de la récente découverte d'un gigantesque «trou» dans la couche d'ozone, au-dessus de l'Antarctique (voir l'encadré: «Un trou encore inexplicé») et d'un autre, plus petit, au-dessus de l'Arctique. Nul doute que l'existence de cette «lacune» a aiguillonné la majorité des délégations, qui ont signé un protocole sans précédent pour la protection de la couche d'ozone.

DEUX FAMILLES MENAÇANTES

L'entente vise le contrôle de la production et de la consommation des chlorofluorocarbones (CFC) et des halons. Ces deux familles de gaz sont fortement soupçonnées de causer la destruction de l'ozone. Au départ, seuls les CFC devaient faire l'objet du protocole. L'ajout des halons, moins répandus mais «tueurs» plus efficaces, peut être considéré comme un boni.

En bref, si le protocole de Montréal est respecté, la consommation de CFC, en 1990, ne dépassera pas le niveau de 1986, soit environ 800 000 tonnes. Compte tenu du rythme d'augmentation actuel de cette consommation, ce gel de la consommation de CFC représenterait une diminution de 10% à 20%. D'ici à la fin du siècle, ce niveau devrait correspondre à la moitié de celui de 1986. Quant à l'utilisation des halons, c'est en 1992 qu'elle devra être ramenée au niveau de 1986. Le protocole inclut également un certain contrôle du commerce des CFC et des halons avec les pays non signataires.

Bravo! pourrait-on s'exclamer. Les gouvernements ont enfin réglé de belle façon un problème environnemental majeur. Mais tout n'est pas aussi simple et le beau conte s'arrête ici. Somme toute, nous aurons, en 1994, une diminution maximale de 50% de la production des CFC, par rapport à ce qu'elle est actuellement. Cela ne sera pas suffisant pour renverser la tendance de la destruction de l'ozone. Tout au plus, parviendrons-nous à en ralentir le rythme. Même en stoppant immédiatement toutes les émissions de CFC dans l'atmosphère, les quantités déjà présentes suffiraient à attaquer l'ozone pendant encore près d'une centaine d'années.

Un amincissement marqué de la couche d'ozone aurait des conséquences néfastes sur la vie ici-bas. Des hausses importantes du taux de cancers de la peau et de cataractes seraient à prévoir. Il est aussi reconnu qu'une trop grande dose de rayons ultraviolets affaiblit le système immunitaire et provoque un vieillissement prématuré de la peau. Plusieurs cultures essentielles à l'alimentation mondiale comme le blé, le soya, le maïs et le riz, seraient affectées. Les rayons ultraviolets ont aussi un effet dévastateur sur les planctons marins, perturbant ainsi considérablement la chaîne alimentaire des océans. La présence dans l'atmosphère de gaz comme les CFC contribue également à l'augmentation de l'effet de serre qui pourrait complètement bouleverser le climat.

La menace qui pèse sur la couche d'ozone n'est pas nouvelle. Au début des années 70, le projet de faire voler des avions supersoniques à la frontière de la stratosphère souleva une vague d'inquiétude et de protestations. On craignait que les gaz d'échappement détruisent l'ozone. Mais, heureusement, ces appareils ont été rapidement considérés comme peu rentables par les compagnies d'aviation et la plupart des projets de construction furent abandonnés. Seul le Concorde voyage à cette altitude.

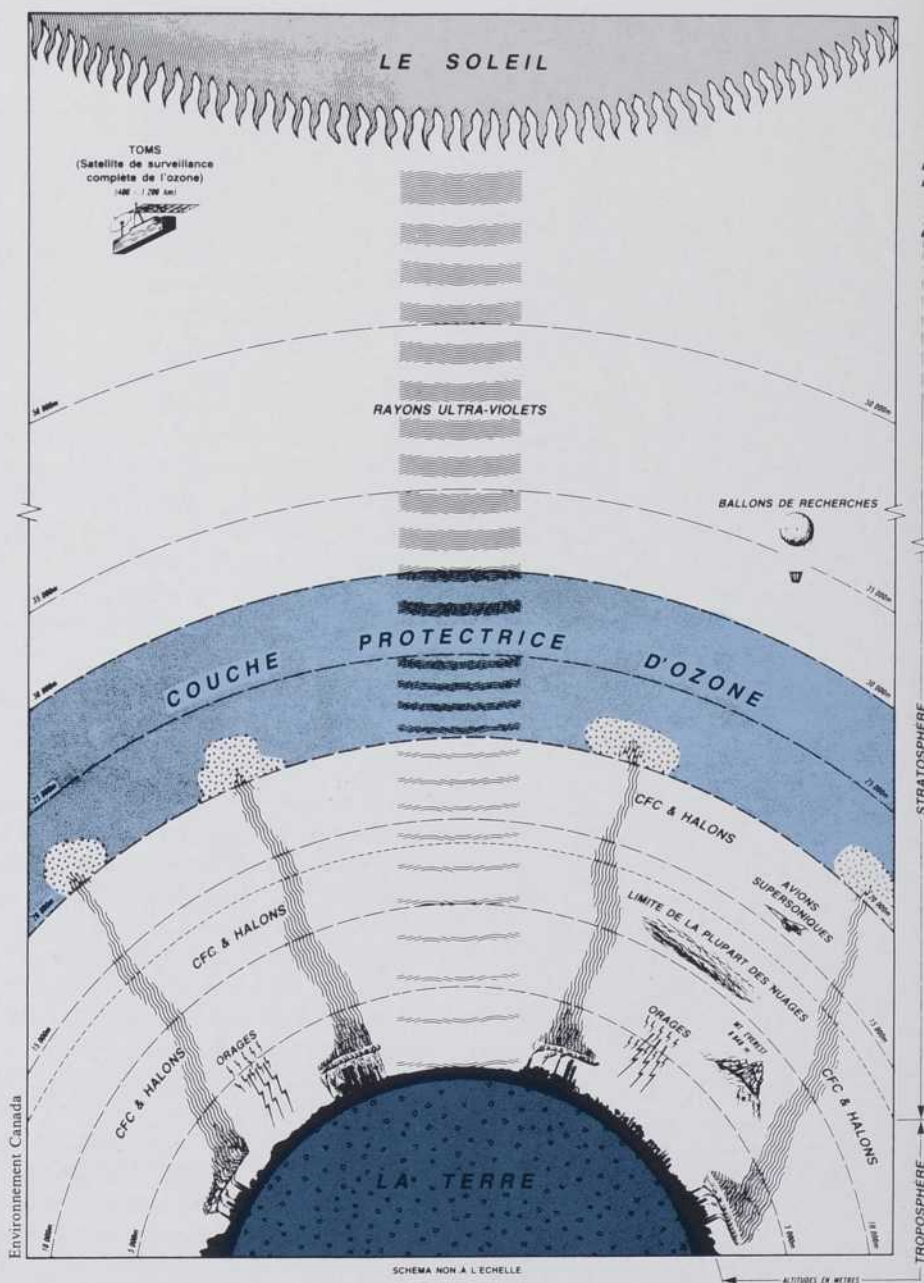
La « guerre de l'ozone » se poursuit néanmoins tout au long des années 70. Cette fois, l'ennemi se retranchait parmi nos produits de beauté. Les bien nommées « bombes » aérosol étaient en cause. Les CFC sont utilisés dans les aérosols pour permettre la dispersion du produit. Aux États-Unis et au Canada, ce mouvement de contestation entraîna, au tournant des années 80, l'interdiction des CFC dans les laques et les désodorisants. L'Europe ne suivit pas l'exemple. Cette interdiction n'a eu, toutefois, qu'un effet limité sur la consommation totale de CFC. Une augmentation de la demande pour la plupart des autres usages des CFC (réfrigérants, agents de gonflement, solvants, etc.) a permis de maintenir la production.

L'OZONE: C'EST QUOI?

Si on pouvait le concentrer dans un récipient, l'ozone nous apparaîtrait comme un gaz légèrement bleuâtre caractérisé par une odeur âcre. L'ozone (O_3) est composé de trois atomes d'oxygène. Proche cousin chimique de l'oxygène que nous res-

pirons (O_2), il est cependant toxique pour nous et pour les plantes. En très basse altitude, il est un indice de pollution. Depuis quelques années, l'ozone est associé, entre autres, au phénomène de dépérissement des arbres, en particulier des feuillus. Cet ozone est un produit de l'activité humaine, principalement des gaz

LA COUCHE D'OZONE MENACÉE



La « guerre de l'ozone », commencée dans les années 70, s'est attaquée successivement aux avions supersoniques, aux chlorofluorocarbones (CFC) et, dernièrement, aux halons. Les recherches se poursuivent pour expliquer davantage ces réactions chimiques complexes qui ont lieu dans la stratosphère.

d'échappement de voitures et des vapeurs d'essence. L'ozone est un élément clé des nuages de «smog» qui flottent en fin de journée au-dessus de nos villes.

La stratosphère renferme 90% de l'ozone. À cette altitude, l'ozone absorbe les rayons ultraviolets, lesquels sont aussi responsables de la destruction de ce gaz puisqu'ils en brisent les molécules. Mais, il s'agit là d'un cycle naturel dans lequel les atomes d'oxygène ainsi libérés se regrouperont de nouveau pour former d'autres molécules d'ozone. Cet équilibre entre destruction et création s'était maintenu jusqu'à ce que l'homme invente les CFC.

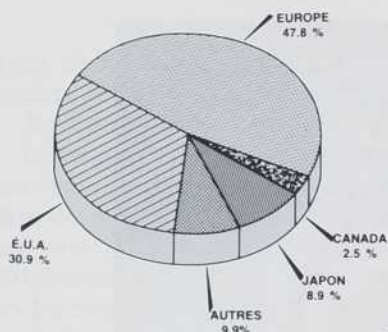
DES POLLUEURS STABLES

La protection de la couche d'ozone est un problème compliqué. D'abord, parce que les CFC, comme les halons, sont des composés chimiques très stables. Ensuite, parce qu'une seule de ces molécules peut détruire des dizaines de milliers (jusqu'à près d'un million, dans certains cas) de molécules d'ozone. Bon an, mal an, on estime qu'environ 800 000 tonnes de ces produits viennent grossir les rangs des destructeurs d'ozone.

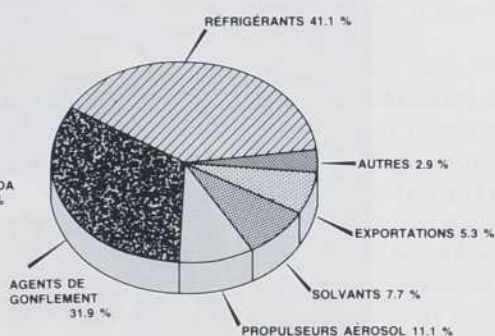
Pourtant, dès leur création, au début des années 30, les CFC sont apparus comme des produits miracles. D'abord employés comme agents réfrigérants, ils ont permis de remplacer le bioxyde de soufre (SO_2) et l'ammoniac (NH_3), toxiques et corrosifs. Cette combinaison de chlore, de fluor, de carbone et parfois d'hydrogène possédait toutes les qualités: il s'agissait d'un excellent réfrigérant, ininflammable, non toxique, stable, économique et facile à produire.

À l'époque, toutefois, on était loin de penser que les CFC avaient une double personnalité. C'est justement leur grande stabilité qui leur permet d'atteindre intacts la haute atmosphère. Dans la stratosphère, les rayons ultraviolets brisent les liens chimiques qui unissent les atomes constituant de la molécule de CFC. Ainsi débute un enchevêtrement de réactions chimiques qui

PRODUCTION DES CFC EN 1985



DEMANDE EN CFC AU CANADA (1986)



Mis au point par un groupe de chimistes travaillant à la General Motors, les chlorofluorocarbones (CFC) annonçaient un avenir prometteur pour l'industrie. Produits à raison de plusieurs centaines de tonnes par années, on a découvert que leurs grandes qualités étaient doublées de propriétés destructrices pour l'ozone. L'entente internationale signée l'automne dernier, vise à réduire leur production.

Source: Chemical Manufacturers Association

DES CFC À TOUTES LES SAUCES

Un peu plus de 40% des CFC produits au Canada sont utilisés comme réfrigérants. Ils nous sont plus familiers sous leur marque de commerce, comme le fréon, produit par la compagnie américaine Dupont. Les CFC s'échapperont de votre réfrigérateur s'il a des fuites ou simplement lorsqu'il se retrouvera aux ordures, après avoir fait son temps.

Environ 32% des CFC sont utilisés comme agents de gonflement. Ils servent à la confection de produits de consommation courante comme les panneaux de mousse isolante, les contenants, comme les gobelets à café, dans les chaînes de restauration rapide, ou encore les morceaux de polyuréthane qui servent à l'emballage de produits fragiles. Toutefois, seuls les panneaux de mousse isolante contiennent des CFC. Dans le cas des contenants à hamburger, par exemple, les CFC ne se retrouvent pas dans le

produit en tant que tel, mais sont utilisés au moment de sa fabrication.

Au Canada, toujours 11% des CFC sont utilisés comme gaz dans les propulseurs aérosols, 8% sont absorbés par les solvants employés, entre autres, pour nettoyer les plaquettes de circuits électroniques. Enfin, nous exportons 5% de notre production, tandis que les 3% restants sont utilisés dans divers autres produits.

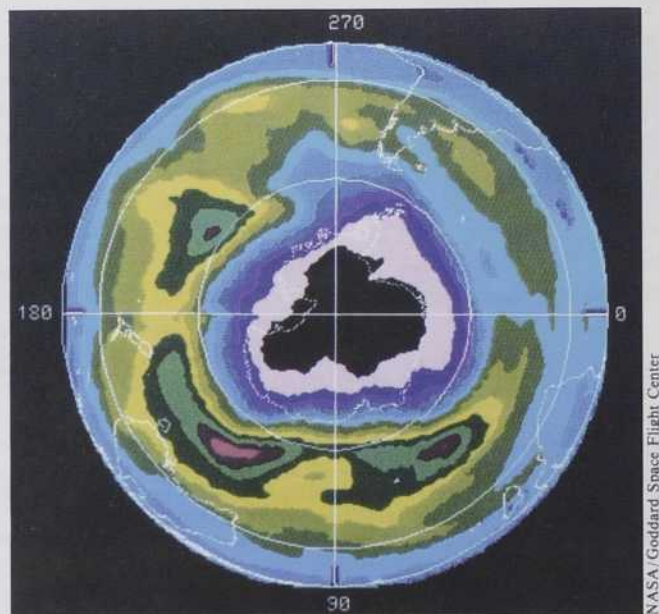
Les halons, quant à eux, sont surtout employés pour éteindre les feux qui se déclarent dans les salles d'ordinateurs ou dans des endroits renfermant des équipements électroniques qui ne supportent pas l'eau ou d'autres extincteurs chimiques. Ces gaz contiennent aussi du carbone et du fluor, mais le brome remplace le chlore, sauf dans le cas du halon 1211 qui regroupe les deux. Les halons ont un potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone de 3 à 10 fois supérieur aux CFC 11 et 12.

LA COLONNE D'OZONE

L'épaisseur de la couche d'ozone s'exprime en unités Dobson. Il s'agit en fait de la quantité totale d'ozone qui se trouve dans une colonne imaginaire au-dessus d'un point donné. On parvient à un tel résultat en mesurant l'absorption des rayons solaires. Plus l'absorption est grande, plus il y a d'ozone. Mais cette mesure peut être trompeuse. Elle établit une moyenne et nous indique uniquement la quantité totale. Nous

n'avons pas d'idée de la répartition de l'ozone selon les couches atmosphériques. La situation pourrait donc être pire qu'on ne le pense dans l'éventualité où une proportion importante de l'ozone mesuré se trouverait à basse altitude plutôt que dans la stratosphère. En basse altitude, l'ozone «rencontre» beaucoup plus de produits chimiques avec lesquels il peut réagir. Il est ainsi «détourné» de sa véritable vocation.

UN TROU ENCORE INEXPLIQUÉ



En 1985, une expédition britannique rapportait un amincissement très important de la couche d'ozone au-dessus de l'Antarctique. En moyenne, on notait une baisse d'environ 40% au cours des mois de septembre et octobre, soit les premiers mois du printemps dans l'hémisphère austral. D'abord accueillie avec scepticisme par nos voisins du Sud, qui sont toujours plus «prudents» avec ce qui vient d'ailleurs, la découverte a déclenché une véritable tempête lorsque des chercheurs de la NASA ont corroboré ces résultats en 1985.

Pour l'instant, les scientifiques ne s'entendent pas sur la cause de ce «trou» dont on a retrouvé un équivalent moins important au-dessus de l'Arctique. Mais, à la lumière des derniers résultats, il semble que le phénomène tienne à la fois de la dynamique et de la chimie de l'atmosphère.

Pendant toute la durée de l'hiver austral, un vortex (un tourbillon) se forme et se maintient au-dessus de l'Antarctique. L'air au-dessus de ce continent est ainsi isolé de celui des autres latitudes. Comme l'ozone se forme principalement autour de l'équateur, le pôle sud serait coupé de son alimentation en ozone. Mise au régime, la couche d'ozone s'amincirait progressivement pour atteindre son minimum à la fin de l'hiver. Avec le

Cette photo prise par satellite, le 5 octobre 1987, montre le «trou» dans la couche d'ozone situé au-dessus de l'Antarctique. Les torts causés à l'ozone sont plus grands qu'on ne le soupçonnait.

retour de l'ensoleillement (au printemps), le vortex disparaît, l'alimentation reprend et la couche d'ozone retrouve son épaisseur normale.

On sait déjà que des concentrations anormalement élevées d'oxydes de chlore (provenant des CFC) se retrouvent dans ce fameux trou. Dernièrement, les chercheurs ont constaté que ce phénomène de vortex crée peut-être des sortes de creusets qui faciliteraient la destruction de l'ozone par les oxydes de chlore. Les chimistes de l'atmosphère pensent que les différentes formes d'oxydes de chlore ne réagiraient pas toutes de la même façon avec l'ozone. Certaines n'auraient aucun effet.

Les scientifiques découvrent donc une à une les pièces d'un immense puzzle: celui du comportement dynamique et chimique de l'atmosphère. Actuellement, ils en sont encore à observer ces pièces afin de découvrir dans quel coin du paysage elles s'emboîteront.

dégagent inmanquablement du chlore, lequel, avec l'apport énergétique des ultraviolets, réagit à son tour avec l'ozone. Le chlore «arrache», en quelque sorte, un atome d'oxygène à l'ozone (ClO). Il s'accu-

pare ainsi des atomes d'oxygène libre (O) qui normalement se recombineraient avec les molécules d'oxygène (O₂) pour reformer de l'ozone. L'ensemble du processus est très complexe. Jusqu'ici, les chercheurs ont

reconnu près de 200 réactions chimiques impliquant les CFC, les halons, les vapeurs d'eau et l'ozone. Il faut surtout en retenir le résultat net: le cycle naturel de destruction et de création d'ozone est rompu, et il s'ensuit une destruction plus ou moins importante de la couche d'ozone.

Il existe une grande variété de CFC qui sont identifiés par des chiffres. Il s'agit en fait d'un code qui permet de connaître la composition exacte du produit. Les CFC 11 et 12 représentent à eux seuls 80% de la consommation de chlorofluorocarbones. Ils constituent aussi les deux formes les plus nocives pour l'ozone. Le Protocole de Montréal vise principalement ces deux types de CFC, de même que les 113, 114 et 115. Le CFC 114 a un potentiel d'appauvrissement de l'ozone comparable aux CFC 11 et 12, tandis que les CFC 113 et 115 ont une capacité de destruction légèrement inférieure (80% et 60% respectivement).

À LA RECHERCHE DE SUBSTITUTS

Les chlorofluorocarbones constituent des produits chimiques importants dans notre société (voir l'encadré «Des CFC à toutes les sauces»). Leur remplacement ne se fera pas du jour au lendemain. D'autant moins que les grandes compagnies productrices ne sont pas intéressées à lancer des substituts plus chers et risquer ainsi de perdre leur part de marché. Elles attendent que les règles du jeu soient bien définies, que tous les joueurs soient contraints de les respecter. Le Protocole de Montréal a justement établi les premières règles.

Mais, depuis le temps que les CFC sont contestés, les compagnies ont eu le loisir de mijoter quelques recettes. Si bien qu'il est déjà possible de remplacer les CFC. Dans certains cas, cependant, il faudra améliorer les méthodes de production pour assurer une qualité intéressante à un coût de revient relativement bas.

Curieusement, on projette de remplacer les CFC par... des CFC,

qui seraient beaucoup moins nocifs pour l'ozone. Selon des études des Nations Unies et de quelques compagnies productrices, les CFC 123 et 132b, par exemple, seraient environ 20 fois moins nocifs que les CFC 11 et 12. Compte tenu que ceux-ci peuvent détruire les molécules d'ozone par dizaines de milliers, un rapide calcul nous révèle qu'il y aura encore un taux de mortalité important dans la stratosphère.

Pour déloger complètement les CFC de leur trône, il faudra mettre au point de nouvelles technologies. Par exemple, des procédés de réfrigération à base d'hélium ou de propane pourraient être utilisés. Le propane a cependant l'inconvénient d'être inflammable. On est également à mettre au point des solvants à base d'eau. Dans l'immédiat, il serait possible de réduire la consommation des CFC en améliorant les techniques de fabrication de mousse plas-

tiques de façon à réduire les pertes pendant ce processus.

Dans certains cas, la récupération et le recyclage seraient possibles. Toutefois, il est pratiquement impossible, économiquement, de songer à récupérer les CFC utilisés dans les réfrigérateurs domestiques, par exemple. En moyenne, votre frigo contient moins d'un kilogramme de CFC, soit pour environ deux dollars. Par contre, chaque individu pourrait s'assurer que les CFC contenus dans son réfrigérateur ne s'envoleront pas. Malheureusement, il n'existe aucun moyen de vérification actuellement. Dans le même esprit, il serait possible pour chacun de diminuer sensiblement sa consommation de contenants en mousse de polystyrène (les gobelets à café, par exemple). Déjà, de grandes chaînes de *fast-food* ont annoncé leur intention de voir à ce que le type de contenant qu'elles offrent à leurs clients ne soit pas le

produit d'une fabrication utilisant des CFC.

Dans les années 70, la pression de l'opinion publique et le boycottage des aérosols ont contribué fortement à l'abandon des CFC dans de tels produits en Amérique du Nord. Le Protocole de Montréal est une autre victoire dans ce sens. Mais la « guerre de l'ozone » devra se poursuivre, car la tendance à la destruction de cette essentielle couche protectrice est loin d'être renversée. □

Pour en savoir davantage :

S. Miller, Alan, M. Mintzer, Irving, *The Sky is The Limit — Strategies for Protecting the Ozone Layer*, World Resources Institute, Research Report No. 3, novembre 1986, 38 pages.

Adresse: World Resources Institute
1735, New York Avenue NW
Washington DC 20006
U.S.A.

Dotto, Lydia, Schiss, H.J., *The Ozone War*, Doubleday Canada, 1978.

QUE JOHN POLANYI, CHIMISTE À L'UNIVERSITÉ DE TORONTO, AIT REMPORTÉ L'ANNÉE DERNIÈRE LE PRIX NOBEL DE CHIMIE, CELA N'A RIEN D'ÉTONNANT.



Photographie: STEVE BEHAL

Nos scientifiques et ingénieurs se classent parmi les meilleurs au monde dans plusieurs domaines de pointe. Nous en savons quelque chose puisque notre principale fonction est de reconnaître l'excellence et de l'encourager.

Nous ne pouvons faire nôtres les découvertes de John Polanyi, ni son prix Nobel. Nous pouvons, toutefois, nous vanter d'avoir su reconnaître l'importance de son travail en lui versant des subventions au cours des 31 dernières années pour l'aider à faire fonctionner son laboratoire et à former des étudiants des 2^e et 3^e cycles.

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie.

À l'appui des scientifiques et ingénieurs des universités canadiennes grâce à ses programmes nationaux de subventions et de bourses de recherche.



Conseil de recherches en sciences
naturelles et en génie du Canada

L'ÉNIGME DU MAL DE TÊTE

par Claude FORAND

**Peu importe qu'il s'agisse de migraine ou de céphalée,
la connaissance de ce mal est bien peu avancée.
Parce que, si tout le monde en souffre,
personne (ou presque) n'en meurt!**

« J'ai mal à la tête! » « La tête va m'éclater! » Qui n'a pas déjà entendu ou utilisé ces expressions et bien d'autres encore? Elles expriment la douleur souvent intolérable que ressentent tous ceux qui, un jour ou l'autre, font l'expérience de ce fléau aussi répandu que peu connu: le mal de tête.

On estime que 90 p. cent de la population en souffre à intervalles plus ou moins réguliers. C'est le malaise qui conduit le plus souvent les gens chez leur médecin. Aux États-Unis, une étude menée auprès de 1 000 patients en pratique générale révèle que pour 38 p. cent d'entre eux, le mal de tête est le principal motif de consultation.

Il frappe aussi à des degrés divers. Le site de la douleur, l'intensité, la durée et la fréquence varient en fonction des individus et même chez un individu donné. Dans la plupart des cas, deux cachets d'aspirine ou une sieste suffisent à le faire disparaître.

Pour la plupart d'entre nous. Mais pour certains, la migraine peut

persister des jours, voire des semaines, et rendre très pénible toute vie familiale, sociale et professionnelle. En Angleterre, l'un des rares pays à tenir des statistiques sur le sujet, on rapporte que le mal de tête totalise plus d'heures de travail perdues que toutes les grèves du pays!

UN SYMPTÔME À LA RECHERCHE D'UNE SCIENCE

Démunis, les omnipraticiens fuient les patients souffrant d'un mal de tête chronique comme la peste. Les spécialistes, eux, se les arrachent: le mal de tête est un symptôme à la recherche d'une science pour l'expliquer. Neurologie? Psychiatrie? Pédiatrie?

«Le mal de tête n'est pas une maladie, mais un symptôme qui traduit soit une pathologie (une tumeur au cerveau, par exemple), soit le dérèglement temporaire d'une structure anatomique», fait valoir le Dr John Edmeads, neurologue à l'hôpital Sunnybrook de Toronto.

Seulement un p. cent des maux de tête signifie de fait une tumeur au cerveau. À l'heure des greffes de cœurs et autres gadgets de la technologie médicale de pointe, le mal de tête continue allègrement de faire un pied de nez à la science. Comment survient-il? Quel est au juste son mécanisme d'action? Pourquoi certaines personnes n'en souffrent-elles jamais?

«Le mécanisme de la douleur n'a commencé à être compris que récemment. Soulager un mal de tête intolérable constitue encore un énorme défi pour la médecine actuelle», fait remarquer le Dr Edmeads.

Malgré tout, ce n'est pas d'hier que ses manifestations intriguent. Dans la Grèce antique, Hippocrate, père de la médecine moderne, nomma hémocrânie la migraine périodique accompagnée de troubles visuels. Au 16^e siècle, Wallace soutenait que le mal de tête était provoqué par une circulation sanguine déficiente au cerveau et révélait un désordre vasculaire. Vers 1888, Gouvers constatait que le malaise était plus fréquent



Les causes du mal de tête sont si nombreuses et si peu connues qu'encore aujourd'hui, on pourrait presque continuer d'attribuer l'origine de ce mal à la visite douloureuse de mille petits démons dans la boîte crânienne, comme l'a illustré le graveur et humoriste anglais du 18e siècle, George Cruikshank.

chez les individus introvertis. Au tournant du siècle, le mal de tête fut associé cette fois à des manifestations psychosomatiques: Charcot, le célèbre médecin français, constata que tous ses patients hystériques en souffraient.

LA TÊTE DANS UN ÉTAU?

On sait aujourd'hui qu'il existe non pas un, mais plusieurs types de mal de tête. Parmi les plus courants, la céphalée de tension, très souvent confondue avec la migraine. Elle survient fréquemment en fin d'après-midi, après une journée de travail particulièrement épuisante.

En examinant un dessin d'anatomie, il est facile d'observer que la boîte crânienne est en fait enserrée par les muscles du front, de la face, du cou et de la partie supérieure du dos qui s'y rejoignent. Jusqu'à récemment, on croyait que la céphalée de tension résultait d'une contraction anormale localisée ou bilatérale de ces muscles.

Mais, depuis quelques années, cette élégante explication du mécanisme des céphalées donne des maux de tête... aux hommes de science! Au centre de la controverse se trouve la théorie de la tension musculaire du neurologue Harold Wolff, élaborée durant les années 40 et qui a de l'étoffe...

Wolff fit valoir que la céphalée de tension, localisée dans la région frontale, dépendait en fait d'un stress psychologique (fatigue, nervosité, etc.) qui augmentait la contraction des muscles de la région crânienne, entraînant un mauvais apport sanguin au cerveau et provoquait la douleur.

Il était logique de croire, supposa Wolff, que la tension des muscles frontaux de patients céphaliques était supérieure à celle de sujets volontaires. Ce qu'il mesura effectivement chez ses patients en laboratoire.

Or, les chercheurs qui tentèrent jusqu'à récemment de démontrer que la céphalée de tension était de fait associée à une contraction musculaire mesurable n'y sont pas parve-

nus. Ce fut le cas de l'équipe du Dr François Borgeat, chef du département de psychiatrie à la Cité de la santé à Laval.

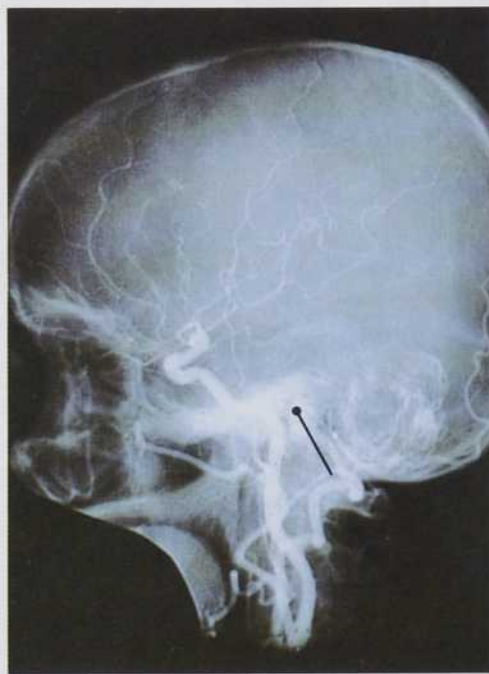
L'équipe a comparé la tension musculaire de céphalalgiques de tension, de sujets anxieux et de sujets témoins avant, pendant et après des séances de rétroaction biologique (biofeedback). Conclusion: il n'y a aucune différence entre la tension musculaire d'un individu selon qu'il souffre ou non d'un mal de tête. Selon le Dr Borgeat, ces résultats suggèrent que le mécanisme musculaire seul est insuffisant pour expliquer la douleur.

La théorie de Wolff est quasi abandonnée de nos jours. «Depuis le rejet des travaux de Wolff, la communauté scientifique est à la recherche d'une nouvelle théorie pour expliquer la céphalée de tension», constate le Dr Edmeads.

126 RAISONS D'AVOIR LA MIGRAINE!

En revanche, la migraine est mieux connue. Au moins 20 p. cent de la

Comme le montre cette angiographie, certains maux de tête sont imputables à une tumeur au cerveau. Dans seulement un p. cent des cas, toutefois.



Sandoz Canada Inc.

population en souffre et la moitié des cas ont des antécédents familiaux. Charles Darwin, Chopin, Madame de Pompadour et Freud, entre autres, ont souffert de terribles migraines.

Contrairement à la céphalée de tension, la migraine peut frapper même en pleine nuit. Il s'agit en fait d'une réaction anormale des vaisseaux sanguins à une agression interne ou externe de l'organisme.

Quel genre d'agression? Là, on en connaît assez pour pointer du doigt plusieurs facteurs: alimentation, fonctionnement hormonal, stress et température. En somme, le chocolat comme les menstruations, en passant par les variations de pression barométrique et le stress familial peuvent provoquer la migraine! Le psychologue Ranjan Roy, de l'Université du Manitoba, rapporte d'ailleurs le cas d'une patiente de 32 ans, dont les chicanes de ménage étaient invariablement suivies de migraines sérieuses. Le psychologue découvrit que les crises de migraine de sa patiente lui servaient à retrouver la sollicitude de son mari...

«Au moins 126 facteurs sont reconnus pour déclencher une migraine», explique Mme Rosemary Dudley, de Toronto. Cette migraineuse chronique a créé en 1974 la Fondation sur la migraine, un organisme à but non lucratif qui apporte actuellement un soutien moral à 300 000 individus d'un bout à l'autre du pays.

Ils tentent, en s'entraînant, d'anticiper et d'atténuer la redoutable attaque de la migraine. «Lorsqu'on leur demande de décrire leurs symptômes, les patients racontent souvent qu'un anneau de fer intolérable leur serre la tête», indique le Dr Edmeads.

Ce médecin explique que la douleur engendrée par la migraine est provoquée par un mécanisme différent de la céphalée de tension. La migraine est une réaction vasculaire: la dilatation des vaisseaux sanguins est suivie d'une réaction inflammatoire qui peut s'étendre aux deux côtés du visage en raison des deux artères carotides. Les vaisseaux sanguins sous le cuir chevelu se contractent et se dilatent alternativement,

provoquant ainsi des spasmes et une sensation intolérable de douleur, aggravée par tout mouvement brusque.

Contrairement aux cas de céphalée de tension, les individus sujets à la migraine peuvent ressentir certains signes annonciateurs qui précèdent de cinq à 30 minutes le déclenchement de la migraine proprement dite.

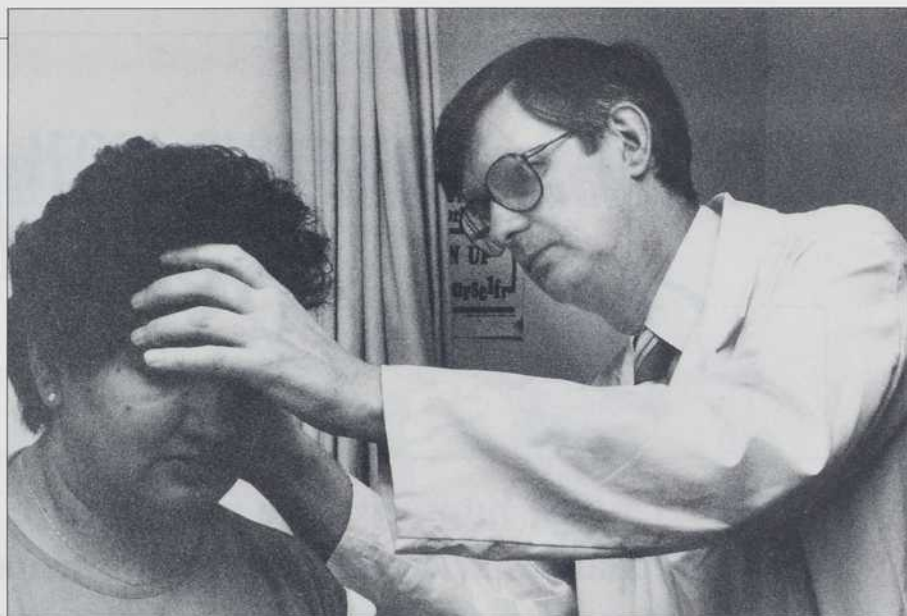
Cette sensation, que l'on nomme «aura», s'accompagne d'une diminution de l'apport sanguin au cerveau et souvent de troubles visuels. L'aura fait ensuite place à la dilatation proprement dite des vaisseaux sanguins. C'est la migraine.

DES CAUSES CHIMIQUES?

«La dilatation n'est pas suffisante à elle seule pour déclencher la migraine», fait remarquer le Dr Edmeads. Ainsi, par exemple, lors de la pratique d'un sport, les vaisseaux sanguins se dilatent normalement sans qu'on éprouve de douleur. «Mais lors de la migraine, poursuit-il, on retrouve des polypeptides autour des artères. Ces substances chimiques auraient la propriété de diminuer le seuil de résistance à la douleur, de même que d'augmenter la dilatation et la perméabilité des vaisseaux.»

Actuellement, plusieurs explications sont proposées. Certains chercheurs ont remarqué que le niveau de sérotonine, une substance qui facilite en temps normal la constriction des vaisseaux sanguins dans l'organisme, diminue brusquement au moment de la migraine, provoquant la dilatation des vaisseaux et la douleur.

D'autres travaux mettent en cause les prostaglandines, des substances comparables aux hormones et présentes dans presque tous les organes. Tout en étant très utiles, les prostaglandines peuvent cependant provoquer la douleur et l'inflammation lorsqu'elles sont présentes en quantités excessives. Une expérience faite avec des volontaires n'ayant jamais souffert de migraine tend à prouver cette hypothèse: ils ont rapidement démontré les symptômes d'une attaque de migraine après avoir reçu des injections de prostaglandines!



Claude Forand

«Soulager un mal de tête intolérable demeure un énorme défi pour la médecine actuelle», affirme le Dr John Edmeads, neurologue à l'hôpital Sunnybrook, de Toronto, qu'on aperçoit ici avec une patiente.

Se débarrasser d'une migraine peut être l'affaire de quelques comprimés lorsqu'elle survient rarement. Mais chez les migraineux chroniques, la quantité d'aspirines requise aurait tôt fait de provoquer l'inflammation de l'estomac...

«Depuis 10 ans, plusieurs médicaments capables de prévenir la migraine quotidienne sévère sont disponibles», affirme le Dr Edmeads. L'arsenal thérapeutique récent peut ainsi compter sur une gamme de produits dont la puissance et les effets secondaires varient cependant.

Parmi eux, on retrouve quatre ou cinq agents bêta-bloquants dont l'efficacité est déjà reconnue dans le traitement de la tension artérielle élevée et des troubles cardiaques. Pour des raisons qu'on ignore, ces médicaments utilisés dans le traitement des migraines obtiennent un taux d'efficacité aussi élevé que 60 p. cent, selon certaines études. Par contre, il semble que le mécanisme d'action n'ait rien à voir avec les propriétés des bêta-bloquants, puisque seulement quelques-uns de ces agents exercent une action bénéfique contre la migraine.

De même, l'ergothamine dérivé d'un champignon devint, au début du siècle, le premier médicament prescrit contre la migraine. Cet agent vasoconstricteur agit en début de

des vaisseaux sanguins et donc, la douleur.

L'inconvénient des préparations d'ergothamine et autres narcotiques, est la dépendance qui en résulte. C'est souvent le cas avec les drogues prescrites en salle d'urgence, lorsque le patient est en crise de migraine. À l'hôpital Sunnybrook, le Dr Peter Lane a réussi à traiter avec succès 38 des 52 patients participant à une étude clinique, en remplaçant les narcotiques et autres médicaments créant une dépendance par une injection de chlorpromazine, un puissant agent antidouleur.

Aspirine, 222, médicaments-choc, relaxation, biofeedback, acupuncture... Que faire lorsque tous les recours contre la migraine n'apportent aucun soulagement?

Il est alors temps de suivre le vieux conseil de Rosemary Dudley: une compresse d'eau froide... en attendant qu'on découvre un traitement-miracle. □

Pour en savoir davantage:

Dudley, Rosemary, *How to find relief from Migraine*, Collins, Toronto, 1981, 175 p.

Fondation nationale sur la migraine:
390, Brunswick Ave
Toronto (Ontario)
M5R 2Z4

Edmeads, John, M.D., *Headache*, Sandoz (Canada) Limited, Dorval (Québec), 1982, 80 p.

GOODBYE 1987! Bonjour 1988!

Un test humoristique pour mettre à l'épreuve vos connaissances scientifiques et commencer l'année en beauté.

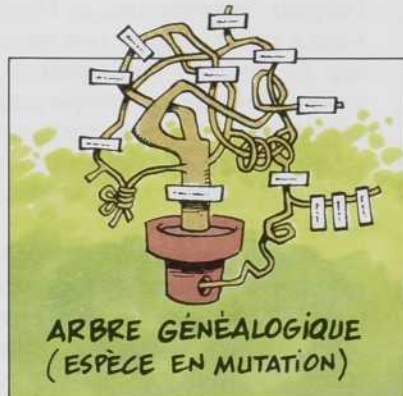
Texte: Raynald PEPIN / Illustrations: Jacques GOLDSTYN

LES FAITS DIVERS DE 1987

Pour chaque question, choisissez la ou les bonnes réponses.

1. La population de la Terre:

- a) A doublé depuis 40 ans;
- b) Augmente de 1 000 personnes par minute;
- c) A dépassé 6 milliards d'habitants en 1987;
- d) Devrait plafonner autour de 10 milliards de personnes d'ici un siècle.



2. La plus brillante _____ observée dans le ciel, depuis plus de 300 ans, a été découverte en février par un jeune Canadien. Il s'agit d'une:

- a) Comète;
- b) Luciole;
- c) Naine blanche;
- d) Supernova.

3. Les nouvelles technologies de la reproduction vont compliquer les réseaux familiaux. L'année passée, en Afrique du Sud:

- a) Une femme a mis des enfants au monde pour sa sœur: elle est à la fois mère et tante des enfants;
- b) Une mère a mis des enfants au monde pour sa fille: elle est à la fois mère et grand-mère des enfants;
- c) Une fille a mis des enfants au monde pour sa mère: elle est à la fois mère et sœur des enfants.

4. Les supraconducteurs:

- a) Sont des fils électriques supportant de très hautes tensions;
- b) Sont des matériaux conduisant le courant électrique avec des pertes d'énergie nulles;
- c) Sont des automobilistes reliant Québec à Montréal en moins d'une heure et demie par l'Autoroute 20;
- d) Ont été l'objet de progrès inespérés concernant leur température d'utilisation en 1987.

5. Le Sida:

- a) Est une maladie causée par un virus qui annihile les globules rouges de l'organisme;
- b) Se déclare chez 10 à 20% des personnes porteuses du virus;
- c) Tue maintenant plus de gens que le cancer au Canada;
- d) Ne se transmet que par contamination directe du sang.

6. Une conférence internationale tenue à Montréal en septembre 1987 a mené à la conclusion d'un traité de réduction de la production d'ozone:

- a) L'ozone est un gaz produit par les moteurs des automobiles;
- b) Le monde s'inquiète de la diminution de l'ozone dans la haute atmosphère;
- c) L'ozone est le seul gaz à filtrer les rayons ultraviolets venant du soleil;
- d) Le Canada fera sa part en interdisant les chlorofluorocarbones (CFC), qui détruisent l'ozone, dans les bombes aérosol.

PERSONNAGES CÉLÈBRES

Pour quels travaux majeurs ces savants canadiens sont-ils connus?

1. Frederick Banting. _____
2. Hans Selye. _____
3. Gerhard Herzberg. _____
4. Conrad Marie-Victorin. _____
5. John Polanyi. _____



CHARADES

1. Mon premier est un court tronc de bois; _____
 Mon second est agréable à retrouver; _____
 Mon tout est une science très vivante. _____
2. Mon premier est un gars français; _____
 Mon second est partie en orbite; _____
 Mon tout est une science très dynamique. _____

CITATIONS GÉNIALES

À qui peut-on attribuer ces paroles?



1. «Si j'ai pu voir plus loin, c'est parce des géants m'ont porté sur leurs épaules.» _____
2. «Il est fort possible que les difficultés liées à la fusion thermonucléaire contrôlée soient résolues avant la parution de ce livre.» (1960) _____
3. «Eureka!» _____
4. «Le génie n'existe pas. Ce qui existe, c'est le travail. Travailler trois, quatre, cinq fois plus que tout le monde, voilà le génie.» _____
5. «Eppur, si muove!» _____

LA GRANDE BOUFFE

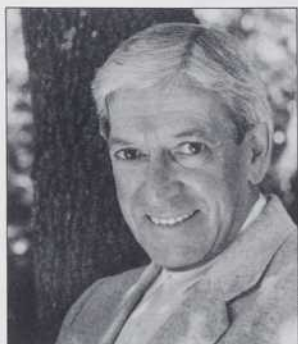
À quel aliment ou ingrédient alimentaire associe-t-on les chercheurs suivants?

1. Gregor Mendel. _____
2. Isaac Newton. _____
3. René Pomerleau. _____
4. Linus Pauling. _____
5. Robert Millikan. _____
6. Louis Pasteur. _____
7. Antoine Van Leeuwenhoek. _____



Réponses en page 50

La culture au ras du sol



Min et Klaus

Les notes ici présentées esquissent les contours d'une définition de la culture qui en ferait voir les sources vives et qui, par ce nouvel éclairage, contribuerait à replacer la culture dite scientifique dans le champ de la culture tout court. L'entreprise exige du lecteur l'exercice d'une réflexion candide, ne serait-ce que pour faire table rase des ambiguïtés qui entourent la notion de culture.

Un exemple personnel, choisi dans le domaine musical, servira à illustrer la confusion qui peut s'établir entre l'acquisition de la culture et l'acquisition des bonnes manières à l'égard de la culture.

Lorsque j'avais quinze ans, je fréquentais un établissement scolaire dont une des ailes abritait une grande salle de concert. C'est là que jouait régulièrement l'Orchestre symphonique de Montréal et que l'on présentait les récitals des grands virtuoses de passage. Nous étions une douzaine à servir de placeurs (on disait «placiers») à l'occasion de ces soirées, tâche qui consistait à conduire les spectateurs à leur fauteuil respectif; on nous offrait en prime l'assistance gratuite au concert. Ainsi, j'appris encore jeune à me familiariser avec les grandes œuvres musicales, mais

les premières impressions que j'en ai retenues se rapportent moins à la culture musicale qu'au rituel collectif qui accompagnait les spectacles. Dans le cas d'une composition (symphonie ou concerto) en plusieurs mouvements, je notais que la pause entre deux mouvements était souvent troublée par les applaudissements de quelques spectateurs, vite réprimés par les chut! réprobateurs de ceux qui-étaient-au-courant. J'en tirai la conclusion hâtive que la culture consistait à ne jamais applaudir avant la fin.

Il me fallut quelques années d'apprentissage culturel pour me libérer de ces premières impressions, pour comprendre que l'appréciation de la musique, de la peinture ou des autres arts n'était pas liée inexorablement aux gestes rituels qui servent à marquer la différence de niveau entre les connaisseurs et les profanes, bref pour comprendre que la notion de culture ne doit pas être confondue avec la notion de bonnes manières.

L'ambiguïté liée à la notion de classe est plus difficile à lever. Dans notre civilisation, la personne cultivée est celle qui a acquis des diplômes, de préférence universitaires, ce qui semble lui conférer le privilège et l'autorité de se prononcer sur le dernier Goncourt, de comparer les mérites de Mathieu et de Pollock ou d'adopter le vocabulaire parisien du *Nouvel Observateur*. Les individus communs, qui ne font pas partie de ces élites, n'ont qu'à s'efforcer de les singer ou, y renonçant, à se réfugier dans le sport ou dans la musique rock.

Il n'est pas besoin de préciser que cette culture élitiste, bardée de diplômes, clivée en chapelles hermétiques et jalouses, est presque tout entière celle de la littérature et des beaux-arts traditionnels, que l'on décore de l'étiquette d'*humanités* lorsque s'y mêle un brin de philosophie. À la fine pointe de ses manifestations, cette culture, qui occupe presque tout le

champ intellectuel au Québec et dans la plupart des sociétés occidentales, est une culture académique, dédaigneuse de la culture anthropologique que révéleraient les productions plus modestes de la créativité populaire; en vertu de cette exclusion, celles-ci sont reléguées dans les ghettos: folklore, artisanat et autres macramés.

Le malheureux que ses inclinations ont orienté vers l'acquisition d'une formation scientifique parvient difficilement à intégrer son savoir à celui de la culture dite humaniste; il cède le plus souvent à la tentation de l'isolement, nourri de l'orgueil que lui inspire l'oxygène raréfié des hypothèses vertigineuses et des théories fondées sur une approche rigoureuse du réel, insensible à tout ce qui n'est pas la soumission inconditionnelle à l'accumulation des données expérimentales. Ainsi, sans doute, s'est creusé le fossé entre les deux cultures, que déplorait déjà C. P. Snow au cours des années trente. Ainsi se perpétue, comme je l'ai indiqué ailleurs, la solitude du scientifique québécois¹.

UNE CULTURE DE COURTEPENTE

Aussi longtemps que la culture au sens traditionnel et la culture scientifique conserveront leur caractère académique, élitiste, toute tentative de symbiose se heurtera aux obstacles que connaissent déjà l'une et l'autre: l'existence de chapelles, les conformismes qui en résultent, les orthodoxies qui les stérilisent, bref les dictatures intellectuelles qui en paralysent le libre épanouissement. On ne doit donc pas s'étonner que les essais isolés pour établir des ponts entre les deux cultures aient tourné court, qu'il s'agisse de la contribution spectrographique à l'authentification des tableaux, de la datation des objets archéologiques par le carbone radioactif, de l'examen en radiation ultraviolette des esquisses primitives dissimulées sous les pigments ou, de façon

plus accessible, de l'expression picturale ou musicale par le moyen de l'ordinateur. Mais juxtaposition technique n'est pas synthèse: les expressions culturelles issues de ces liens artificiels n'ont constitué au mieux qu'une culture de courtepoin-

té. Où peuvent donc se trouver ces points communs de référence culturelles à des réalités plus fondamentales? Des réponses satisfaisantes à ces questions me sont venues sur le tard; elles doivent beaucoup à la pensée de Michel Serres, que je tiens pour le plus important philosophe de ce temps. Selon lui, culture et agriculture sont de même filiation et participent des mêmes objets. À l'origine, l'agriculture, sous toutes ses formes, comportait un certain nombre de pratiques, de techniques, de coutumes, qui étaient essentiellement accordées au déroulement du temps et au rythme millénaire des saisons: un temps pour semer, un temps pour récolter, un temps pour tirer le vin nouveau, un temps pour tuer le cochon, etc. Cette ordonnance col-

lectivement inscrite dans les gestes engendrait les célébrations, les fêtes, les danses, les chants et les musiques qui en étaient l'accompagnement, ainsi que les représentations visuelles destinées à les perpétuer dans la mémoire collective.

La véritable culture, la culture populaire, n'a sans doute pas d'autre origine, même si par la suite les ornements, les fioritures, les raffinements de l'esprit ou de la mode en étendirent le champ et en firent parfois oublier les premiers cheminements. Tout ce que le déroulement du temps lui-même a inspiré à l'art pour évoquer la naissance et la mort, les amours nouvelles et les regrets nostalgiques, porte le sceau des rythmes primitifs de l'agriculture et de la culture confondus².

Plus tard sont apparues les catégories de la culture: peinture, musique, littérature, poésie et, dans le champ de la culture scientifique, les mathématiques et l'astronomie pour définir le passage des saisons, la géométrie pour mesurer les champs

inondés par les crues du Nil, l'hydraulique pour résoudre les problèmes d'approvisionnement en eau, etc. C'est l'établissement de ces catégories, spécialisation sans doute inévitable, qui a engendré le clivage des cultures et la cristallisation des académismes. Une étude approfondie du développement historique de la notion de culture serait révélatrice à cet égard.

La parenté entre culture et agriculture apparaît également quand on utilise la grille d'analyse qui définit, sous l'angle économique, les secteurs d'activité d'une société: secteur de production (primaire), secteur de transformation (secondaire ou manufacturier), secteur tertiaire des services (commerce, administration) et, nouvellement inscrit, secteur quaternaire des communications. Si l'on veut bien oublier ce que la culture académique nous a appris, on admettra facilement que le secteur primaire comprend deux activités de production: celles qui servent à nourrir le corps (agriculture) et celles, tout aussi importantes, qui ont pour fonction de nourrir l'esprit (culture). Et il est tout aussi facile d'apercevoir que si la culture se manifeste par des poèmes, des chansons, des musiques et des danses, elle se révèle tout aussi bien par la production d'hypothèses et de théories qui aident à comprendre le monde, à orienter le destin des hommes.

Ainsi les deux cultures, artistique et scientifique, à condition de les dépouiller de l'orgueil et du conformisme auxquels elles ont succombé, pourraient se réconcilier en reconnaissant toutes deux que leur dignité première consiste à se mettre au service de l'homme. Ce pourrait être le point de départ d'un nouvel humanisme.

1. Sur la solitude du scientifique québécois, *Science et Technologie*, mars 1987.
2. Le lecteur désireux d'en connaître davantage sur la pensée de Michel Serres pourra lire l'entretien qu'il m'a accordé et que j'ai publié en 1980 sous le titre: *Le Sel de la Science*, Québec Science Éditeur.



COMÈTE X-22
TÉLESCOPE : SCHMIDT (HALE)
TEMPS DE POSE : 2 MINUTES
FILM : TRI X
DÉVELOPPEMENT : HC 110 (B) 8 MIN.
INTERNÉGATIF (2) : KODAK TP 2415
POSITIF : PAPIER MULTIGRADE ET
FILTRE À HAUT CONTRASTE
DIAMÈTRE DE LA COMA : 10 SEC. ARC
LONGUEUR DE LA QUEUE : 2 DEGRÉS



Les Sciences Appliquées



Université du Québec
en Abitibi-Témiscamingue

à l'UQAT

c'est
Sérieux

En tout, nous recherchons l'excellence

L'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue est située à Rouyn-Noranda, au cœur d'une région où le développement des connaissances scientifiques prend une importance primordiale.

Elle offre des programmes de premier ordre dans le domaine des sciences appliquées, notamment en informatique de gestion et en génie.

Dans le domaine du génie, elle dispensera, à compter de septembre 1988, le baccalauréat en génie unifié de l'Université du Québec à Chicoutimi, en offrant la première année des cours du tronc commun.

Elle assure en outre une formation privilégiée en administration, en sciences comptables, en sciences sociales, en sciences de l'éducation, en sciences de la santé et en sciences du comportement humain.



Université du Québec
en Abitibi-Témiscamingue

42, rue Mgr Rhéaume Est, case postale 700, Rouyn, Québec
J9X 5E4
Téléphone: (819) 762-0971

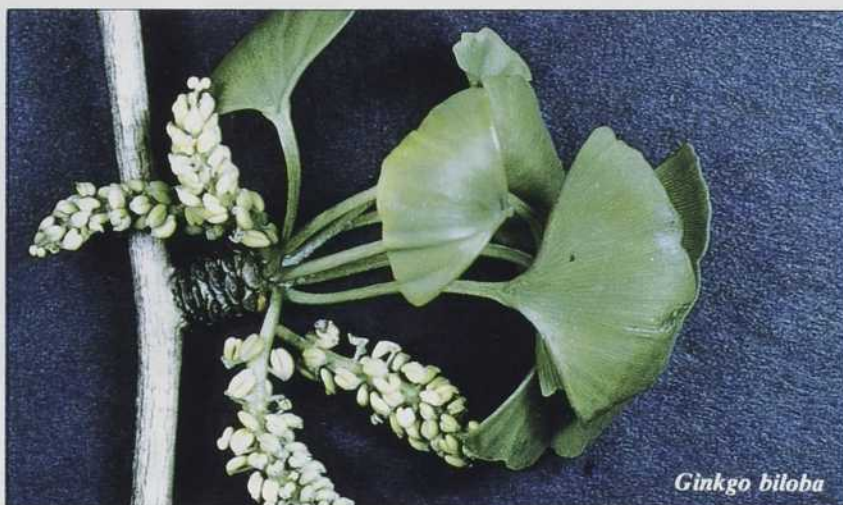
par l'Agence Science-Pressé

L'enthousiasme régnait en octobre dernier, à Montebello, lors de la rencontre annuelle du Club de recherches cliniques, organisme qui regroupe des spécialistes québécois de la recherche médicale. Des biochimistes, des physiologistes et des pharmacologistes ont en effet dressé un bilan très positif des travaux menés à travers le monde sur une substance chimique du corps humain nouvellement découverte. Des travaux qui risquent de déboucher sur des applications incroyablement nombreuses et qui pourraient déclencher une véritable révolution dans plusieurs branches de la médecine clinique et fondamentale.

Il s'agit du «facteur d'activation plaquettaire», commodément désigné par son acronyme anglais PAF. Ce facteur doit son nom à sa propriété, découverte lors de son isolement en 1972, d'activer l'agrégation des plaquettes, ces corpuscules sanguins qui jouent un rôle clé dans la coagulation.

Ce n'est qu'en 1983, toutefois, qu'on commença à entrevoir les conséquences de cette découverte. Une équipe française, dirigée par le Dr Paul Braquet, de l'institut Henri-Beaufour, à Paris, extrayait alors du ginkgo, arbre originaire de Chine, un composé analogue au PAF, mais capable d'en neutraliser les effets. Des expériences faites avec cet «antagoniste» nommé BN 52021 permirent de constater que le PAF jouait un rôle dans une kyrielle de réactions pathologiques, notamment celles qui sont liées à l'inflammation et à la défense immunitaire. En voici quelques exemples :

— En provoquant chez des animaux une crise d'asthme par l'administration d'une substance allergène, on observe une importante libération de PAF. Or, la crise cesse complètement dès qu'on injecte l'antagoniste du PAF! Ceci expli-



Institut botanique / Université de Montréal

Le PAF : une découverte importante

querait donc l'efficacité, vantée par la médecine traditionnelle chinoise depuis des siècles, d'extraits du ginkgo dans le traitement de l'asthme;

- Le PAF est associé à plusieurs autres réactions allergiques et immunes : l'hypersensibilité; les chocs anaphylactiques, réactions violentes à des agents allergènes qui conduisent souvent à la mort; l'ensemble des phénomènes d'inflammation, comme ceux qui sont causés par les brûlures. Chez l'animal, toutes ces réactions sont considérablement amoindries, voire arrêtées par l'inhibiteur du PAF;
- Enfin, le PAF augmente la perméabilité des vaisseaux sanguins et force le plasma à passer de l'intérieur des vaisseaux vers l'extérieur. Cet effet, relié à de nombreuses pathologies, dont l'insuffisance rénale et l'hypertension, est encore une fois enrayé par le BN52021.

Ces recherches, on s'en doute, n'ont pas laissé les compagnies phar-

maceutiques indifférentes. Celles-ci ont en un temps record mis au point une pléthore de nouveaux antagonistes du PAF. Le Dr Gérard Plante, de la Faculté de médecine de l'Université de Sherbrooke (foyer de la plupart des travaux sur le PAF au Québec), estime que «l'on verra certainement apparaître sur le marché, dans les années à venir, une gamme d'antagonistes du PAF aux propriétés thérapeutiques très variées : d'abord, des médicaments contre l'asthme, les chocs anaphylactiques, le rejet de greffe et les thromboses, qui font déjà l'objet d'essais cliniques. Par la suite pourront naître des thérapeutiques de l'hypertension et des allergies. Même des traitements du diabète et de la sclérose en plaques, qui sont des maladies auto-immunes, ne sont pas exclus!»

Et, si cette révolution médicale tarde à venir, la révolution scientifique qu'entraîneront aussi les découvertes sur le PAF est déjà amorcée.

Michel Groulx



Université de Montréal

«Gymnases scientifiques» à l'école

Chaque école primaire et secondaire sera-t-elle un jour dotée d'une «salle d'activités technologiques»?

Tel est le rêve de Pierre Nonnon, qui a déjà commencé à concevoir certains éléments de ces «gymnases scientifiques». Dans son laboratoire de l'Université de Montréal, il bricole des «appariteurs-robots» qui, par exemple, actionnent un train électrique selon les indications des enfants et fournissent au même moment une représentation graphique de la distance parcourue en fonction du temps.

Cette approche novatrice attire actuellement l'attention... et les subventions du ministère de l'Éducation du Québec. Les appariteurs-robots de Pierre Nonnon s'inscrivent parfaitement dans la philosophie des nouveaux programmes de science, prévus pour septembre 1989; ils sont basés sur l'intérêt de l'enfant, qui observe un phénomène, pose des questions et formule des réponses, plutôt que sur la répétition de notions théoriques sans tâtonnements préalables. On veut maintenant aller du concret vers l'abstrait.

Pierre Nonnon propose donc une méthode d'initiation aux sciences par

Cet «appariteur-robot» créé par Pierre Nonnon, de l'Université de Montréal, permet à l'élève d'acquérir une démarche scientifique autonome.

le biais des découvertes guidées. «Avant de penser à faire de bons petits scientifiques, estime ce psychologue, il faut former de bons petits ingénieurs qui vont être curieux du fonctionnement d'un engrenage et comprendre les notions de multiplication ou de division en manipulant ses rouages.»

Chacun des quelque 20 systèmes développés par l'équipe de M. Nonnon fonctionne selon le principe de l'appariteur-robot. Au départ, il y a un jouet capable de mouvement: train, pendule, grue, moteur mû par énergie solaire, presse d'imprimerie, etc. Cet objet est relié à un micro-ordinateur qui, sous les ordres de l'élève, commande au train d'aller moins vite, à la grue de charger davantage de poids ou à l'ampoule de cesser d'alimenter les cellules photo-électriques. Des capteurs fournissent instantanément à l'ordinateur les mesures de vitesse, de masse, de

température ou de conductivité. Ces variations apparaissent alors à l'écran sous forme graphique.

Chaque unité vise l'apprentissage de notions précises. Lorsque l'enfant aura appris à ralentir le train, en ordonnant à l'ordinateur de maintenir le nombre de centimètres à parcourir, tout en augmentant la durée du trajet de 10 secondes, ou lorsqu'il pourra prédire le tracé du graphique s'il modifie une donnée, il sera probablement prêt à comprendre toute équation du premier degré. «Ce sera sans doute la première fois que l'on permettra aux enfants de vraiment jouer avec les variables», remarque Pierre Nonnon. «Il est très important que les élèves puissent se construire une représentation mentale des phénomènes, même si ces images sont imparfaites ou simplistes, avance à son tour Francis Meynard, chargé de projet en technologie pédagogique au MEQ et fervent partisan des travaux de M. Nonnon. Il appartient ensuite au pédagogue de les corriger ou les raffiner selon le niveau des enfants.»

En 1985 et 1986, Pierre Nonnon a transporté ses appariteurs-robots dans une école secondaire montréalaise. Résultat: au premier abord, les élèves sont fascinés par ce «jeu»; ils apprennent rapidement les principes de sa manipulation et satisfont aux objectifs pédagogiques. Ces mises à l'essai sommaires ne constituent qu'une première et timide sortie.

La seconde aura plus d'ampleur: en novembre dernier, le ministère de l'Éducation confiait à Pierre Nonnon le mandat officiel de rendre certains des appariteurs-robots plus facilement utilisables et moins fragiles, afin de les tester à plus grande échelle d'ici trois ans. Il s'agira d'un véritable «kit pédagogique», qui comportera des explications pour le professeur sur la façon d'intégrer cet outil dans son enseignement et d'accompagner les élèves dans leurs découvertes.

Un pas de plus, selon Pierre Nonnon, vers le laboratoire d'exploration scientifique de l'an 2000.

Louise Desautels

LES EXTRAITS VÉGÉTAUX: une mine d'or vert

L'industrie québécoise tente de s'engager dans un secteur négligé jusqu'à présent: la production d'extraits de plantes. Ces substances sont utilisées comme colorants et aromatisants dans les industries pharmaceutique et cosmétique. Le Québec, jusqu'à maintenant, importait la majeure partie de ces produits, mais la situation pourrait changer grâce aux efforts de scientifiques et d'industriels.

Les extraits sont des substances présentes en petites quantités dans les plantes, qui permettent d'améliorer les qualités de divers produits lorsqu'elles leur sont ajoutées. Certaines substances servent à épaissir, rehausser la saveur ou modifier la couleur des aliments; d'autres sont utilisées dans la fabrication de certains médicaments ou comme matière première dans certaines industries, dont celle des parfums.

Le marché mondial des extraits végétaux est substantiel: de deux à cinq milliards de dollars, selon les estimations. Le Québec en consomme

à lui seul pour 26 millions de dollars annuellement... mais il en produit très peu.

Ainsi, il n'existe que cinq producteurs québécois d'huiles essentielles de conifères et la plupart de celles que nous consommons proviennent des États-Unis et de Sibérie. Nous ne manquons pourtant pas d'épinettes ni de sapins! Et il n'y a qu'une seule firme productrice d'extraits de plantes aromatiques et d'agrumes, un marché pourtant considérable.

C'est aussi un marché très concurrentiel; d'une part, de grandes compagnies monopolisent la production de certains extraits et, d'autre part, il faut compter avec la concurrence des additifs chimiques, dont la qualité est plus stable. Les extraits

Utilisés comme colorants ou aromatisants dans l'industrie, les extraits de plantes sont obtenus par un processus sous vide, au moyen de cet instrument appelé colonne de fractionnement.

naturels, lorsqu'ils ne sont pas préparés avec soin, peuvent en effet s'altérer avec le temps, varier en qualité selon les années, ou renfermer des substances étrangères — et leur prix peut être plus élevé que leurs équivalents chimiques.

Plusieurs chercheurs et industriels tentent de rendre au Québec la place qui lui revient dans ce secteur. Une équipe du Centre de recherches industrielles du Québec (CRIQ) met au point des techniques d'extraction adaptées aux plantes indigènes du Québec, dont la menthe poivrée et la monarde. «Il s'agit d'un champ prometteur puisque notre flore naturelle est riche et peu exploitée», affirme Yves Lachance, directeur de cette équipe. «Les extraits que nous avons obtenus sont d'ailleurs déjà d'excellente qualité», ajoute M. Lachance, estimant leur commercialisation prochaine.

Des expériences sont également en cours à la station d'Agriculture Canada, à Saint-Jean, afin de déterminer les meilleures conditions de culture d'une vingtaine de plantes sauvages aromatiques.

Un autre laboratoire, à l'Université du Québec à Chicoutimi, se spécialise dans le contrôle de la qualité des extraits d'origine végétale, étape importante avant leur mise en marché. Et, au Conseil national de recherches du Canada, à Ottawa, on se penche sur des procédés biotechnologiques qui permettraient d'obtenir des extraits très purs et de qualité constante.

Tout est en place pour voir les extraits de plantes québécoises partir même à la conquête du marché mondial... D'autant plus que l'engouement du public pour les produits d'origine naturelle ne cesse de croître.

Michel Groulx



Centre de recherche industrielle du Québec



LES PROGRAMMES D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

À l'Université du Québec à Rimouski

- MAÎTRISE EN DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL
 - avec mémoire de recherche
 - avec rapport de stage
- MAÎTRISE EN ÉDUCATION
 - enseignement
 - administration scolaire
 - intervention éducative en milieu régional
- DOCTORAT EN ÉDUCATION
- MAÎTRISE ÈS ARTS (ÉTHIQUE)
- MAÎTRISE EN ÉTUDES LITTÉRAIRES
- MAÎTRISE EN GESTION DE PROJET
- MAÎTRISE EN GESTION DES RESSOURCES MARITIMES
 - avec stage
- DIPLÔME DE DEUXIÈME CYCLE EN AFFAIRES MARITIMES
- MAÎTRISE EN OCÉANOGRAPHIE
- DOCTORAT EN OCÉANOGRAPHIE

Aide financière

L'Université du Québec à Rimouski offre des bourses d'études et de recherche aux étudiants/es inscrit/es à ses programmes d'études supérieures. Des postes d'auxiliaires d'enseignement et de recherche sont également disponibles pour ces étudiants/es.

L'admission

La date limite d'admission pour tous les programmes d'études supérieures est le 1er mai de chaque année. Pour plus de renseignements sur l'un ou l'autre de ces programmes, veuillez compléter le coupon ci-dessous et le retourner à l'adresse suivante:

Bureau du doyen des études avancées et de la recherche
Université du Québec à Rimouski
300, allée des Ursulines,
Rimouski, Qué. G5L 3A1

Je désire recevoir la/les brochure/s d'information sur le/s programme/s suivant/s:


Nom: _____ Prénom: _____

Adresse: _____

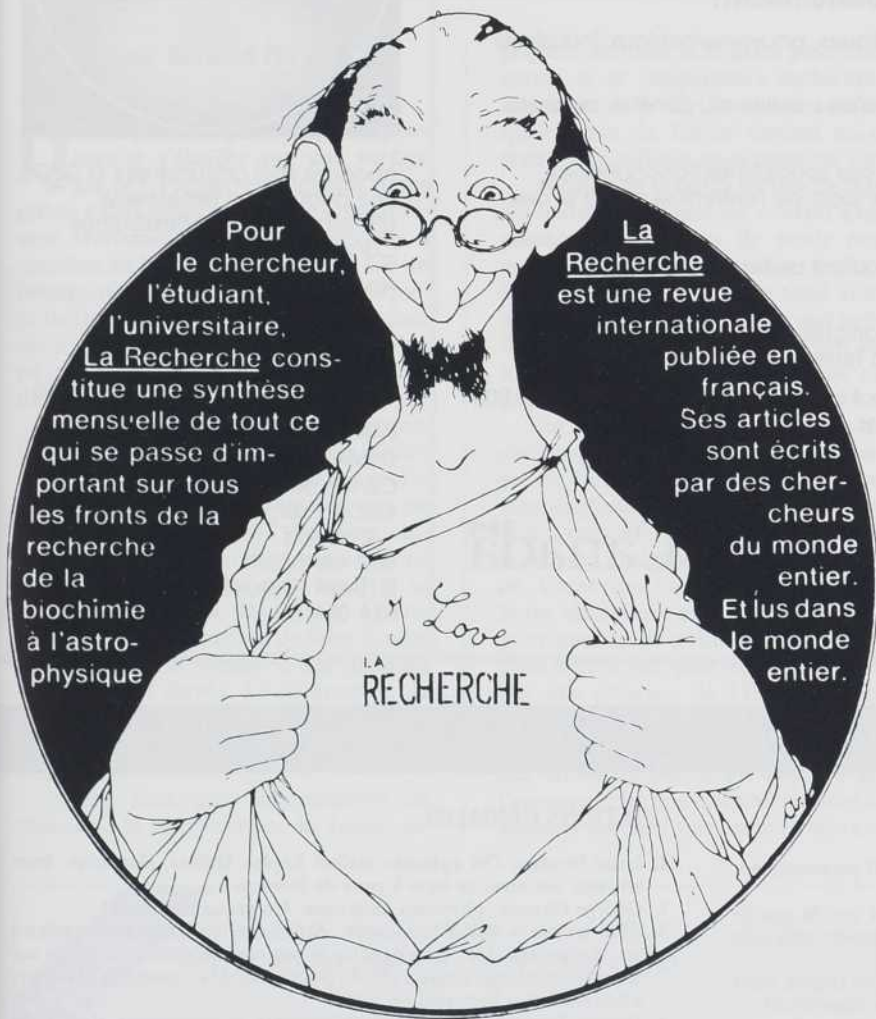
Code postal: _____ Téléphone: () _____



Université du Québec à Rimouski



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.

Micro-informatique et gestion de projet SuperProject Plus

par Jean-Robert VANASSE

1987, 145 pages



SuperProject Plus est l'un des systèmes de gestion de projet les plus complets et les plus efficaces sur le marché. Outre sa rapidité assez exceptionnelle et sa facilité d'utilisation, il offre les mêmes fonctions que les meilleurs logiciels de gestion de projet pour micro-ordinateurs. Il facilite la planification de la phase d'exécution d'un projet et permet de contrôler les diverses étapes de la réalisation d'un produit.

Micro-informatique et gestion de projet — SuperProject Plus est un guide d'utilisation du logiciel, un manuel de référence et surtout une procédure quant à la saisie et à la gestion des informations pour la gestion de projet. Les caractéristiques et les modalités de fonctionnement du logiciel sont décrites en détail et les utilisateurs sont initiés à une démarche pour optimiser le rendement du logiciel.

Veuillez m'expédier _____ exemplaire(s) de **Micro-informatique et gestion de projet — SuperProject Plus** à 25\$ chacun.

Toute commande doit être accompagnée de son paiement intégral.

Nom _____

Adresse _____

Code postal _____

Chèque Mandat postal

Mastercard Visa

Date d'expiration _____

Signature _____

Expédiez à :

Presses de l'Université du Québec
C.P. 250, Sillery, Québec
GIT 2R1
Téléphone: 657-3551, code 2860

GEOS

SCIENTOPHILES, ABONNEZ-VOUS GRATUITEMENT!

- GEOS fait le lien entre les milieux scientifiques, gouvernementaux, industriels et universitaires;
- GEOS vous fait observer la Terre du haut d'un satellite, ou pénétrer au cœur de la planète;
- GEOS vous offre des articles rédigés par des spécialistes francophones d'Énergie, Mines et Ressources Canada, de l'entreprise privée et des universités;
- GEOS est illustré de photographies en couleur de haute qualité, de graphiques et de diagrammes;
- GEOS vous en donne PLUS grâce à des articles vulgarisés traitant de haute technologie et des sciences de la Terre;
- GEOS une revue scientifique véritablement bilingue, est lue par plus de 22 000 personnes intéressées aux sciences.



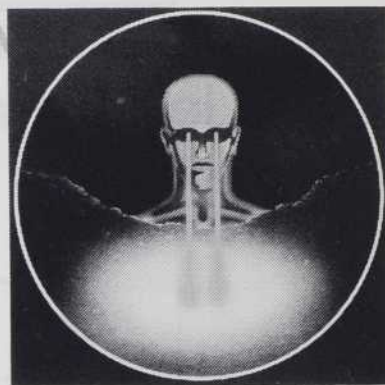
Énergie, Mines et
Ressources Canada

Energy, Mines and
Resources Canada

L'Hon. Marcel Masse,
Ministre

Hon. Marcel Masse,
Minister

Canada



Abonnez-moi gratuitement à *GEOS*,
une publication trimestrielle
d'Énergie, Mines et Ressources
Canada.

Nom :

Adresse :

.....
(code postal)

FAITES PARVENIR VOTRE DEMANDE AU :

Centre de diffusion
GEOS, Énergie, Mines et Ressources
Canada
580, rue Booth
OTTAWA (Ontario)
K1A 0E4

RÉPONSES AU TEST (de la page 40)

LES FAITS DIVERS DE 1987

1. a) et d) La population de la Terre augmente de 150 personnes par minute (voir *Québec Science*, septembre 1987).
2. d) La supernova découverte par Ian Shelton n'était visible que de l'hémisphère sud. Elle est la plus brillante observée depuis celle qu'a découverte Kepler en 1604.
3. b) Une grand-mère de 48 ans a porté les enfants, des triplés, pour sa fille qui avait dû subir une hystérectomie trois ans auparavant.
4. b) et d) La température d'utilisation la plus élevée connue est passée de 23 K à 98 K (voir *Québec Science*, juin 1987).
5. d) Le virus attaque les lymphocytes T4, des globules blancs. On estime aujourd'hui qu'un tiers des personnes infectées développeront la maladie comme telle. Le cancer et les maladies cardiaques tuent encore largement plus que le Sida au Canada (voir *Québec Science*, septembre 1987).
6. b) et c) Les CFC sont interdits dans les bombes aérosol depuis 1980 au Canada, mais on les utilise encore dans les réfrigérateurs, les climatiseurs et les mousses isolantes.

PERSONNAGES CÉLÈBRES

1. La découverte de l'insuline (Nobel 1923).
2. L'étude du stress.
3. Progrès en spectroscopie moléculaire et atomique (Nobel 1971).
4. Recherches et recension en botanique.
5. L'étude des processus des réactions chimiques (Nobel 1986).

CHARADES

1. Billot-logis: biologie.
2. Mec-Anick: mécanique.

CITATIONS GÉNIALES

1. Isaac Newton. Ces «géants» étaient Kepler, Galilée, Descartes; leurs travaux ont servi de base à ceux de Newton.
2. George Gamow, physicien américain. Un grand optimiste!
3. «J'ai trouvé!» Selon la légende, Archimède se serait ainsi exclamé en découvrant dans sa baignoire la poussée qu'exerce un fluide sur un corps immergé. Reste à savoir, pour vérifier la véracité de l'histoire, s'il prenait son bain seul ou non!
4. Hideyo Noguchi, bactériologiste japonais. Ironiquement, il est mort à cause de son travail, infecté par le virus de la fièvre jaune qu'il avait lui-même découvert.
5. «Et pourtant, elle tourne (la Terre)!» En fait, Galilée n'a jamais dit ces mots pendant ou après son procès. Il a fait campagne pour le système de Copernic durant une partie de sa vie, sans preuves, puis a abjuré en revenant au système astronomique de Ptolémée (dans lequel la Terre est immobile), qu'il avait d'ailleurs longtemps enseigné.

LA GRANDE BOUFFE

1. Les pois (utilisés dans les célèbres expériences de Mendel sur l'hérédité et l'hybridation).
2. La pomme (on attribue la découverte de la gravitation universelle par Newton à l'observation de la chute d'une pomme).
3. Les champignons (prix Marie-Victorin en 1981, Pomerleau a publié la *Flore des champignons au Québec*).
4. La vitamine C (Pauling croit que des mégadoses de cette vitamine pourraient prévenir le cancer).
5. L'huile (des expériences sur des gouttes d'huile permirent à Millikan d'évaluer la charge élémentaire en 1909).
6. Les vins et la bière (Pasteur s'intéressa à la pasteurisation des bières et à la fermentation).
7. Les lentilles! (une boutade: Van Leeuwenhoek perfectionna les lentilles — optiques — et inventa les microscopes).

Patiner sur l'eau

par Raynald PEPIN

Qui n'a jamais chaussé les patins pour ensuite s'élancer sur une surface glacée? Patiner est enivrant parce qu'on s'affranchit presque de l'omniprésent frottement qui nous contraint à marcher au lieu de glisser comme sur un coussin d'air. Mais, justement, pourquoi le frottement entre les patins et la glace est-il si faible? Comment expliquer qu'on ne puisse pas patiner sur du béton ou de l'acier?

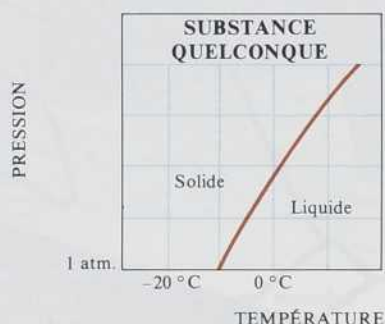
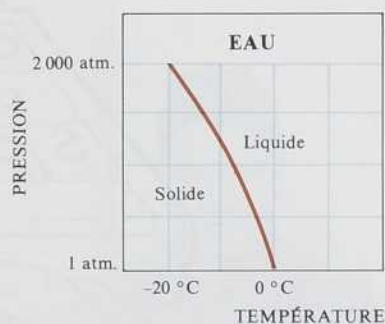
L'eau possède de nombreuses caractéristiques propres et c'est l'une d'elles en particulier qui permet le patinage. En se solidifiant, l'eau augmente de volume (seules quelques dizaines d'espèces chimiques se comportent ainsi, mais aucune à un degré aussi élevé que l'eau) et sa densité diminue de 9%. Grâce à cette propriété, il est possible de faire fondre la glace si on la soumet à une pression suffisamment élevée. Le diagramme de phase de l'eau (à droite) montre bien la différence par rapport à d'autres substances.

Ainsi, sous une augmentation de pression, la température de fusion de

la glace diminue et la glace peut fondre, même si la température ambiante est inférieure à 0 °C. Pour une substance quelconque, la fusion devient au contraire plus difficile sous pression élevée.

À cause de la faible surface de la lame des patins qui vient en contact avec la glace, une personne de poids moyen applique une pression assez élevée sur la surface glacée. La glace fond alors et le mince film d'eau ainsi créé agit comme lubrifiant et réduit le frottement entre les lames et la glace. Voilà donc notre explication!

En réalité, rien n'est jamais aussi simple qu'on le voudrait. Si les lames de patins étaient planes et droites, la pression appliquée sur la glace par un patineur (vous pouvez la calculer) serait de l'ordre de 10 atmosphères. Or, l'équation de Clapeyron, qu'on trouve dans les livres de chimie physique, montre que, pour abaisser le point de fusion de l'eau d'un seul degré, près de 0 °C, il faut en fait une pression de 133 atmosphères! Notre explication est-elle fautive? Pas si on remarque, en pratique, que la surface des lames de patins est concave après l'aiguisage: les deux arêtes latérales ainsi formées exercent une pression très élevée



sur la glace, qui fond à ces endroits. L'eau ainsi produite se répand ensuite sous la lame.

Toutefois, on peut toujours patiner avec des lames non aiguisées ou même avec des lames de bois, comme le faisaient les Hollandais sur leurs canaux gelés. Il est possible que les pressions locales existant aux points où la surface de la glace présente des «aspérités» au niveau moléculaire suffisent à engendrer un film d'eau qui permette de glisser. Mais d'autres effets entrent probablement en jeu: la chaleur dégagée par le frottement des lames peut aussi faire fondre la glace et créer un film d'eau ou même de vapeur. Une autre théorie considère la possibilité de rotations moléculaires à la surface de la glace: sous l'effet du glissement, les molécules tourneraient, un peu comme des billes.

Il est probable que tous ces effets jouent un rôle (après tout, la glace est glissante même sans que l'on porte des patins!). Aux températures près de 0 °C, la fonte de la glace sous pression est sûrement le facteur dominant dans le patinage, mais plus la température est basse, plus ce facteur perd de l'importance. Effectivement, quand on patine dehors à -25 °C, ça glisse moins bien mais ça glisse toujours!

LA QUESTION
DU MOIS

DES CLÔTURES PLEINES DE TROUS

Faites de lattes de bois non jointives liées par du fil de fer, les clôtures à neige servent à limiter la poudrière et à empêcher la neige de s'accumuler. Leur conception m'a longtemps intrigué. Pourquoi les lattes de bois sont-elles ainsi espacées? Une clôture pleine ou un mur ne seraient-ils pas plus efficaces pour arrêter la neige? Qu'en pensez-vous?

Envoyez votre réponse avec votre nom et votre adresse à:

LA DIMENSION CACHÉE
Raynald Pepin a/s Québec Science
2875, boul. Laurier
Sainte-Foy (Québec)
G1V 2M3

Parmi les réponses reçues, nous tirerons au hasard le nom d'un gagnant ou d'une gagnante qui recevra un exemplaire du jeu questionnaire Le Docte Rat (une valeur de 32,95\$), gracieuseté des Éditions du Boréal Express. Ce nom sera publié deux numéros plus tard.



Le concours de journalisme scientifique de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS) a pour but de favoriser l'émergence de nouveaux communicateurs scientifiques. Jusqu'à trois lauréats seront choisis et auront la possibilité d'effectuer un stage de trois mois dans l'un ou l'autre des organes de presse participants tout en étant gratifiés d'une bourse de 4 000 \$.

Pour participer à ce concours, les personnes intéressées doivent présenter un article sur un thème scientifique ou technologique dont le contenu est vulgarisé. Le thème choisi peut provenir aussi bien des sciences humaines, des sciences physiques ou des sciences de la nature.

Admissibilité

- Sont admissibles à ce concours tous les résidents du Québec, hommes ou femmes, n'ayant jamais occupé d'emploi à temps plein dans un organe de presse, ni déjà tiré la majeure partie de leurs revenus d'une activité de rédacteur scientifique ou de journaliste à la pige.
- Ne sont pas admissibles, les lauréats des concours précédents.

Modalités de participation

Les candidats devront présenter, à partir d'un thème à contenu scientifique ou technologique de leur choix, quatre exemplaires d'un dossier comprenant :

- une description de l'ensemble de leurs recherches : lectures, interviews et démarches préparatoires à la rédaction ;
- un article inédit de 5 à 10 feuillets, dactylographié à double interligne sur du papier blanc de format 215 mm sur 280 mm ;
- leur curriculum vitae.

Les quatre exemplaires du dossier devront parvenir à l'ACFAS au plus tard le 28 février 1988. Aucun dossier, ou pièce de dossier, ne sera retourné aux candidats.

Critères d'évaluation

1. Le niveau de langue, la qualité de l'écriture journalistique et le degré de vulgarisation ;
2. le sens critique du journaliste et son esprit de synthèse ;
3. la qualité de la recherche, la diversité des entrevues et de la documentation ;

4. la portée sociale du sujet traité.

Le jury tiendra également compte de la polyvalence du rédacteur, c'est-à-dire de son aptitude à traiter un sujet débordant du cadre de sa formation scolaire ou professionnelle.

Les résultats

- Selon la qualité des travaux présentés, trois prix au plus seront attribués.
- Les décisions du jury sont finales et sans appel.
- L'ACFAS annoncera le nom des gagnants à la fin du mois d'avril 1988.

Stage de formation

Chacun des lauréats, dans l'ordre de son classement, choisira celui des organes de presse participants où il désire effectuer un stage d'une durée de trois mois, aux dates de son choix. Pour cette période, il recevra, en guise de salaire, une allocation de 4 000 \$. Les organes de presse participants pourront recevoir, sur présentation de pièces justificatives, un remboursement des frais d'encadrement du stagiaire pouvant aller jusqu'à 2 500 \$.

L'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences,
2730, chemin de la Côte Ste-Catherine,
Montréal (Québec) H3T 1B7
Téléphone : (514) 342-1411

Ce concours est commandité par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science du Québec

Les petits débrouillards

par Denis GILBERT

Tous les petits débrouillards connaissent le professeur Scientifex. Pourtant, personne n'a eu la chance de le rencontrer jusqu'à maintenant. Même l'auteur de cette chronique a tenté, en vain, d'obtenir une entrevue. À vrai dire, nous nous étions entendus pour nous rencontrer dans un lieu secret. Mais lorsque je me suis présenté à l'endroit prévu, le fameux professeur avait pris la poudre d'escampette... tout en oubliant ses lunettes.

Heureusement, les membres de son club, eux, ne se cachent pas lorsqu'ils font des expériences. Hugo Veilleux est l'un de ceux-là. Âgé de 13 ans, Hugo étudie en première secondaire à l'école Poly-Jeunesse de Laval (secteur Fabreville). Garçon calme et qui s'exprime bien, il se considère comme un mordu du Club des petits débrouillards et, plus particulièrement, de la revue *Je me petit-débrouille*. « Mes amis me disent souvent que je suis fouineur, que j'aime les découvertes. C'est vrai que j'adore faire des expériences et la revue me permet d'apprendre beaucoup sur le monde scientifique, tout en m'amusant. »

Hugo est membre du Club des petits débrouillards depuis deux ans et demi. « J'ai appris l'existence du Club en écoutant une émission de télévision. On y montrait des expériences que l'on pouvait faire soi-même et j'ai trouvé ça très intéressant. Je me suis alors abonné à la revue et, depuis ce temps, j'en ai fait mon principal loisir. »

Lorsque les adjoints du professeur Scientifex organisent des journées pour les petits débrouillards dans son secteur, vous pouvez être assurés de voir Hugo dans les parages. Il en est de même à son école, puisqu'il participe aux activités du Club de sciences qu'a fondé son professeur d'écologie. « Là aussi, nous faisons régulièrement des expériences reliées aux petits débrouillards. »

Bref, Hugo est un garçon qui s'adonne à beaucoup d'activités. Tellement qu'il lui arrive occasionnellement de rejoindre les responsables de la revue *Je me petit-débrouille* pour faire part de ses commentaires sur la dernière parution. « Dernièrement, j'ai suggéré d'avoir davantage de bandes dessinées (la deuxième passion d'Hugo), de mettre plus de couleur et aussi d'insérer une affiche en page centrale. »

Lorsque l'on s'entretient avec ce jeune scientifique en herbe, on peut tout de



Eve-Lucie Bourque

Hugo Veilleux, 13 ans, est membre du Club des petits débrouillards depuis deux ans.

suite palper la satisfaction que lui procure le Club des petits débrouillards. « J'aime les expériences qui nous sont suggérées dans la revue et surtout le fait qu'il soit possible de les réaliser avec du matériel que l'on retrouve à la maison. Tout est bien expliqué et les dessins sont bien faits. »

Que fera Hugo Veilleux lorsqu'il sera grand? Pour le moment, c'est encore un peu vague. Il caresse l'idée de faire de la bande dessinée ou de travailler dans un laboratoire... pour procéder à des expériences. De toute façon, il a bien le temps d'y penser.

Juste avant de nous quitter, nous avons demandé à Hugo s'il avait déjà eu la chance de rencontrer le célèbre professeur Scientifex. « Non, mais j'aimerais bien. Et quand cela se produira, je n'oublierai pas de lui demander son autographe... et sa photo. » Espérons que notre jeune ami saura, mieux que nous, mettre un visage derrière ces fameuses lunettes!

Denis Gilbert est agent d'information à INFOPUQ. Vous pouvez le rejoindre au (418) 657-3551 ou par courrier électronique au QC00011.

LES PETITS DÉBROUILLARDS

- Effectifs:** Au Québec, plus de 12 000 jeunes de 7 à 14 ans sont membres de Club des petits débrouillards. Environ 6 000 jeunes anglophones lisent la version anglaise de la revue *Je me petit-débrouille*: Flabbergast.
- Qualités requises:** Curiosité au niveau des sciences et des techniques, volonté de faire des efforts et de relever des défis, sens de l'initiative.
- Équipement et coûts:** Pour être membre du Club des petits débrouillards, il suffit de s'abonner à la revue *Je me petit-débrouille* (15\$ pour 11 numéros par an ou 28\$ pour un abonnement de 2 ans. Il est possible de trouver à la maison tout le matériel nécessaire pour la majorité des expériences.

Renseignements supplémentaires:
 CLUB DES PETITS DÉBROUILLARDS
 a/s Conseil de développement
 du loisir scientifique
 4545, avenue Pierre-de-Coubertin
 C.P. 1000, Succ. M.
 Montréal, Québec H1V 3R2
 (514) 252-3027

Lectures:
 Le Club des petits débrouillards propose une collection de huit volumes (Québec Science Éditeur) pour faire des expériences, découvrir le corps humain, les petits animaux, la nutrition et le jardinage.

Si Vous Voyez Loin ... Voyez Grand !

À l'École Polytechnique de Montréal, la plus importante faculté de génie au Canada, notre principal objectif est de former les meilleurs ingénieurs, spécialistes et chercheurs qui soient.

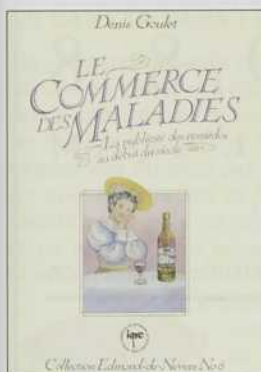
Si vous voyez loin... si vous voyez grand, bref si vous avez décidé de faire des études supérieures et de la recherche en génie, inscrivez-vous aux

Programmes d'études supérieures à Polytechnique

- Polytechnique offre des programmes de doctorat, de maîtrise ès sciences appliquées et de maîtrise en ingénierie dans la majorité des domaines du génie.
- Les projets de recherche se situent en
 - Génie Chimique
 - Génie Civil
 - Génie Électrique
 - Génie Industriel
 - Génie Mécanique
 - Génie Minéral
 - Génie Métallurgique
 - Mathématiques Appliquées
 - Génie Physique
 - Génie Biomédical
 - Génie Énergétique
- Un personnel nombreux est actif en recherche: 150 professeurs, 100 chercheurs et associés de recherche, 1000 étudiants.
- Le montant des subventions et des contrats de recherche atteint 15 millions de dollars par année.
- Les domaines de développement privilégiés sont le génie informatique et le génie des matériaux.
- Polytechnique possède une trentaine de centres, de groupes et de laboratoires de recherche, et participe à plusieurs projets de recherche interuniversitaire.
- Elle participe à de nombreux projets de R-D en collaboration avec l'industrie.
- Elle offre 300 000 \$ en aide financière aux étudiants.
- Dates limites des demandes d'admission:
 - le 15 avril pour le trimestre d'automne,
 - le 1^{er} novembre pour le trimestre d'hiver.
- Renseignements:
 - Service des études supérieures**
 - C.P. 6079, Succ. A
 - Montréal (Qc) H3C 3A7
 - (514) 340-4713



École Polytechnique
de Montréal



LE COMMERCE DES MALADIES

La publicité des remèdes au début du siècle
 Denis Goulet
 Institut québécois de recherche sur la culture
 139 pages, 20\$

Si vous cherchez un livre bien documenté, captivant, qui vous fasse passer du rire à l'indignation, tout en brossant une peinture sociale du Québec du début du siècle, l'ouvrage de Denis Goulet, inspiré de son mémoire de maîtrise, réunit ces qualités. L'auteur s'est d'ailleurs mérité le prix Edmond-de-Nevers, décerné par l'Institut québécois de recherche sur la culture, pour l'excellence de ses travaux.

Denis Goulet étudie dans son ouvrage la publicité consacrée au marché des remèdes au début du siècle. Il s'est appuyé sur la pratique naissante de la publicité à grande échelle, alliée au développement des sciences médicales et d'un souci de santé en émergence. On apprend, dans le chapitre consacré aux produits thérapeutiques, que certains des remèdes les plus annoncés à l'époque — ceinture

électrique, vin — ne sont plus employés aujourd'hui ou n'ont pas de valeur thérapeutique. Loin d'être spécialisés, les remèdes sont d'autant recherchés qu'ils sont polyvalents et prétendent guérir une foule de maladies.

Ces maladies, justement, sont également passées en revue. On parle, dans l'ouvrage de Denis Goulet, des maladies organiques et des maladies «vagues» (anémie, pâleur, faiblesse). Mais les travailleurs de 1900, menacés par le chômage sans prestation, se contentent de n'être point malades. Dans tous les cas, la jouissance de la santé est subordonnée au devoir. Il en va de même pour les femmes-mères qui ont besoin de force pour vaquer aux soins domestiques et familiaux. Un chapitre est d'ailleurs consacré au corps féminin, au sujet duquel la

publicité charrie un discours dévalorisant dont menstruations et ménopause constituent les deux grands pôles.

On privilégie dans ce type de publicité, le recours aux longs témoignages et l'on tente de convaincre plutôt que d'informer. Dans tous les cas, la publicité d'alors est loin de la valorisation du corps comme objet de jouissance, que nous donnera la publicité-sédution véhiculée à partir du milieu du siècle.

Les nombreux exemples d'illustrations publicitaires qui émaillent le livre constituent de véritables perles et appuient judicieusement le texte de Denis Goulet. À lire...

Madeleine Huberdeau



LE LEXIQUE DE LA MICROÉLECTRONIQUE

Jusqu'à maintenant, les pays francophones ont eu tendance à emprunter une grande partie de la terminologie concernant la microélectronique à l'anglais. *Le Lexique de la microélectronique*, préparé par l'Office de la langue française et paru dernièrement aux Publications du Québec, veut combler cette lacune. Les usagers de la microélectronique et le grand public trouveront dans ce lexique anglais-français un outil indispensable pour les uns et un repère facile pour les autres. Par Carmen Campbell et Andrée Nolet, Les Publications du Québec, Québec, 1987, 45 pages, ISBN 2-551-08643-4.

ATLAS DE L'UTILISATION DES PESTICIDES EN AGRICULTURE AU QUÉBEC

Dans quelles régions rurales du Québec l'utilisation des pesticides en agriculture est-elle la plus importante? Lesquelles présentent des risques potentiels pour la santé humaine reliés à l'exposition aux pesticides? *L'Atlas de l'utilisation des pesticides en agriculture au Québec en 1978, 1981, et 1982*, dresse un inventaire environnemental de cette utilisation. Les nombreuses cartes et annexes visualisent la répartition géographique des données et permettent de comparer les diverses variables. Les auteurs de cet ouvrage sont: Daniel Godon, Daniel

Nadeau et Pierre Lajoie. Cet atlas est publié par le Service santé et environnement du Département de santé communautaire, au Centre hospitalier de l'Université Laval à Sainte-Foy.

LES COMPACTS BORDAS

Le second livre de cette nouvelle collection de guides encyclopédiques est intitulé: *Les grandes découvertes de la science*. L'auteur, Gérald Messadié, rédacteur en chef de la revue française *Science & Vie*, y présente par ordre alphabétique des découvertes dans tous les domaines de la science et ce, en moins de 275 pages.

AUTOMNE 1988

PROGRAMMES D'ÉTUDES AVANCÉES À L'UQAM

Période de présentation des demandes d'admission

15 janvier au 1er mai

Diplômes de deuxième cycle

Électrochimie appliquée (en collaboration avec l'École Polytechnique et l'Université de Montréal)

Études américaines contemporaines
(conjointement avec l'UQTR)

Intégration de la recherche à la pratique éducative

* Météorologie

Maîtrises

Analyse et gestion urbaines, M.A.
(conjointement avec l'ENAP et l'INRS)

Art dramatique, M.A.

Biologie, M.Sc.

Chimie, M.Sc.

Économique, M.Sc.

* Études des arts, M.A.

Études littéraires, M.A.

Géographie, M.Sc.

* Gestion de projet, M.Sc. (conjointement avec l'UQAC, l'UQTR, l'UQAH, l'UQAT et l'UQAR)

Histoire, M.A.

* Informatique de gestion, M.Sc.A.

Kinanthropologie, M.Sc.

Linguistique, M.A.

Mathématiques, M.Sc.

Science politique, M.A.

* Sciences comptables, M.Sc.

Sciences de la terre, M.Sc.

Sciences de l'atmosphère, M.Sc.

Sciences de l'environnement, M.Sc.

Sciences religieuses, M.A.

Doctorats

* Administration, Ph.D. (en collaboration avec les HEC, l'Université Concordia et l'Université McGill)

Histoire, Ph.D.

Linguistique, Ph.D.

Mathématiques (avec concentration en mathématiques combinatoires) Ph.D.

Ressources minérales, Ph.D. (programme de l'UQAC avec la participation et la collaboration de l'UQAM)

Science politique, Ph.D.

Sciences de l'environnement, Ph.D.

Sémiologie, Ph.D.

* programme contingenté

Dates limites de présentation des demandes d'admission

1er février

Maîtrise

* Sexologie, M.A.

15 février

Doctorat

* Éducation, Ph.D. (en association avec l'UQAC, l'UQAH, l'UQAR, l'UQAT et l'UQTR)

1er mars

Maîtrises

* Administration des affaires - profil spécialisé avec mémoire, M.B.A.

* Communication, M.A.

Éducation, M.A., M.Ed.

* Muséologie, M.A.

(conjointement avec l'Université de Montréal)

Philosophie, M.A. (extensionné de l'UQTR)

* Psychologie, M.A.

Doctorats

Communication, Ph.D. (conjointement avec l'Université de Montréal et l'Université Concordia)

* Philosophie, Ph.D. (extensionné de l'UQTR)

* Psychologie, Ph.D.

1er avril

Maîtrises

* Arts plastiques, M.A.

* Enseignement au primaire, M.Ed.

Sociologie, M.A.

Doctorat

Sociologie, Ph.D.

1er juillet

Diplôme de deuxième cycle

* Études interdisciplinaires sur la mort



Université du Québec à Montréal

Renseignements:

Registrariat

Service aux clientèles universitaires

870, boul. de Maisonneuve est, Local T-3600, Montréal Tél.: 282-3121

LE CANCER SANS FUMÉE

Naguère très répandu en Europe, l'usage du tabac à priser et à chiquer avait à peu près disparu de nos mœurs jusqu'à ce que les mille et une misères faites quotidiennement aux fumeurs par les non-fumeurs (et souvent par les ex-fumeurs) ne les fassent se tourner, en désespoir de cause et en nombre sans cesse croissant, vers le tabagisme « sans fumée ».



Malheureusement, selon un document de travail de l'Organisation mondiale de la santé, des études ont mis en évidence le fait que le tabagisme sans fumée constitue lui aussi une grave menace pour la santé. Il provoque le cancer de la cavité buccale

et l'accoutumance à la nicotine. Il cause aussi la leucoplasie, maladie qui fait apparaître sur les

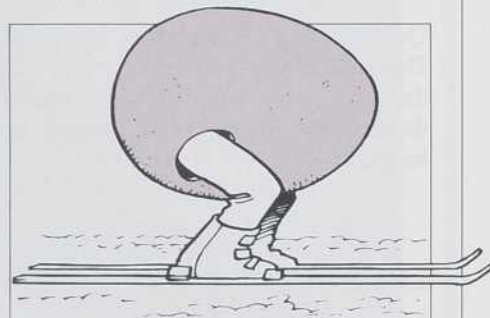
gencives des taches blanches susceptibles d'évoluer en cancer et qui dissocie les gencives des couronnes des dents, laissant les racines exposées. Bref, avec ou sans fumée, le tabac, c'est comme du feu : vaut mieux pas y toucher !

POUR MIEUX PARLER DE LA PLUIE ET DU BEAU TEMPS

L'almanach météorologique préparé par David Phillips, du Centre climatologique d'Environnement Canada, connaît un vif succès depuis sa parution, en 1985. Il s'en vend plus de 30 000 exemplaires par année. L'Organisation météorologique mondiale a même félicité M. Phillips pour son initiative. L'almanach est en fait un calendrier qui présente une foule d'anecdotes, de statistiques et de renseignements météorologiques chaque jour de l'année. David Phillips avait d'abord l'intention de préparer un livre de faits et d'anecdotes météorologiques, mais il s'est vite rendu compte qu'il serait beaucoup plus facile d'absorber autant d'informations diverses (plus de 600) si les gens pouvaient en lire un peu chaque jour. M. Phillips a certes bien mérité le titre d'expert de la vulgarisation météorologique, mais il a aussi, pensons-nous, contribué grandement à hausser le niveau des innombrables conversations qui, chaque jour, portent sur la pluie et le beau temps.

UNE SOUFFLERIE AU SERVICE DE L'OLYMPHE

En guise de préparation aux Jeux olympiques de Calgary qui auront lieu le mois prochain, des spécialistes du Conseil national de recherches du Canada ont soumis les skieurs et skieuses de l'équipe nationale de recherches du Canada ont dynamiques dans la soufflerie habituellement réservée aux véhicules. Ces essais avaient pour but de simuler des descentes à des vitesses atteignant près de 110 km/h et de permettre aux athlètes canadiens d'améliorer leur technique et leur temps de descente dans les compétitions. « Un bras mal placé, par exemple, peut parfois faire une différence de quelques secondes, lors d'une descente », a expliqué



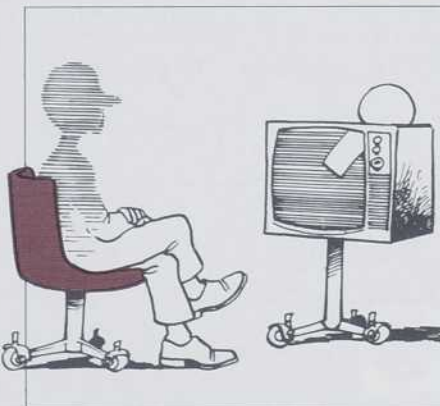
l'entraîneur de l'équipe féminine, Currie Chapman, au quotidien *Le Droit*. Il est donc de moins en moins justifié de dire : « Autant en emporte le vent ! »

UNE FAMILLE DE « BOLLÉS »

À la fin de l'automne dernier, le fabricant d'ordinateur américain Control Data a annoncé simultanément à New York, à Paris et à Tokyo que sa « famille » de superordinateurs ETA 10 était maintenant complète. La capacité de traitement des membres de cette famille très spéciale varie de 375 millions à 10 milliards d'opérations en virgule flottante à la seconde, selon le modèle. En effet, les ordinateurs ETA P et Q refroidis à l'air sont venus se joindre aux ETA E et G refroidis à l'azote. On peut acheter l'un de ces superordinateurs, « clés en mains, logiciels

compris », pour moins d'un million de dollars US. Ils permettent, entre autres, aux universités et aux centres de recherche d'avoir accès à des superordinateurs pouvant servir à la recherche sans passer par des intermédiaires. La météorologie est l'un des domaines qui requièrent de grandes capacités de calcul. Voilà pourquoi le Service de l'environnement atmosphérique de Dorval a déjà commandé un ordinateur de la famille ETA refroidi à l'air. Une excellente décision, parce qu'à Dorval, en janvier, ce n'est pas l'air qui manque pour refroidir les ordinateurs !

DÉFINITION DE LA TÉLÉVISION À HAUTE DÉFINITION



Les images de télévision captées au Canada, aux États-Unis, au Mexique et au Japon sont constituées de 525 lignes parallèles affichées 30 fois par seconde sur l'écran du téléviseur. Cette norme,

établie dans les années 40 pour la télévision en noir et blanc, a été adaptée par la suite à la télévision en couleurs. Les chercheurs travaillent actuellement à la mise au point d'un grand nombre de systèmes de télévision perfectionnés, y compris la télévision à haute définition (TVHD), c'est-à-dire une télévision capable de fournir des images constituées à partir de plus de 1 000 lignes. L'un des principaux problèmes à résoudre, pour que la télévision à haute définition se généralise, est de nature non pas technique, mais normative. Il existe actuellement une trentaine de normes différentes de télévision à l'échelle du monde et il se peut que l'on éprouve des difficultés à transmettre des émissions entre des pays qui utilisent des normes différentes. Tout n'est en somme qu'une question de définition...

LA CONDITION DES ADOLESCENTS (Marie-Claude Ducas)

Qui a dit que l'adolescence était sans soucis ni problèmes? Marie-Claude Ducas, lauréate du concours de journalisme scientifique 1987, fera le bilan de la condition des jeunes Québécois. Il sera question d'anorexie, de grossesse, de MTS, de drogue, principaux problèmes auxquels les adolescents ont à faire face.



LES RADIOAMATEURS (Élaine Hémond)

Plus d'un million et demi de radioamateurs tissent autour de notre planète un vaste réseau de communications où s'entremêlent inlassablement l'amitié, la technique et les gestes humanitaires. Grâce à Élaine Hémond, nous découvrirons ces acrobates des ondes qui, de leur sous-sol, sont à l'écoute du monde.



VOYAGE À TRAVERS LE CORPS HUMAIN (Daniel Guérin)

La TAO, l'IRM, vous connaissez? Ces appareils d'investigation sont en train de révolutionner la pratique médicale actuelle. Ils pénètrent, de façon saisissante, les mystères du corps humain et l'explorent... sans faire couler une goutte de sang. Daniel Guérin nous les présentera.

VOUS DÉMÉNAGEZ?

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

Date du changement d'adresse _____

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

Allouez environ 5 semaines pour le changement d'adresse

Collez l'étiquette ici

ABONNEZ-VOUS!

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

- | | | |
|---------------|---|-------------|
| Au Canada: | <input type="checkbox"/> Abonnement régulier (1 an/11 numéros): | 25 \$ |
| | <input type="checkbox"/> Abonnement spécial (2 ans/22 numéros): | 44 \$ |
| À l'étranger: | <input type="checkbox"/> Abonnement régulier (1 an/11 numéros): | 35 \$ |
| | <input type="checkbox"/> Abonnement spécial (2 ans/22 numéros): | 61 \$ |
| En France: | <input type="checkbox"/> Abonnement régulier (1 an/11 numéros): | 180 FF.t.c. |
| | <input type="checkbox"/> Abonnement spécial (2 ans/22 numéros): | 300 FF.t.c. |

Abonnement Réabonnement Changement d'adresse

31 NOM					60
61 PRENOM					B 1 7 8
9 NUMÉRO	RUE	APP	28		D
29 VILLE		PROVINCE	48		TÉLÉPHONE
49			68	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 31 mai 1988.

C O N N A I S S A N C E S

Gaz Métropolitain a toujours
cherché à en savoir davantage
sur notre monde environnant puisque,
comme en toute chose, notre progrès
se réalise par le développement de nos
connaissances.



 **Gaz
Métropolitain**


CULTIVER LA FORÊT

VOILÀ NOTRE NOUVEAU DÉFI!

Dorénavant, grâce au reboisement et aux traitements sylvicoles, nos forêts seront plus productives. L'industrie du bois sera assurée d'un bois de qualité en quantité suffisante. C'est toute notre économie qui en bénéficiera.

Nos forêts seront également mieux protégées. Les exploitants forestiers devront tenir compte des autres utilisations de la forêt: loisirs, chasse, pêche, etc. Nous pourrons tous ensemble mieux profiter de notre forêt.



Québec 

 Énergie et Ressources
Québec