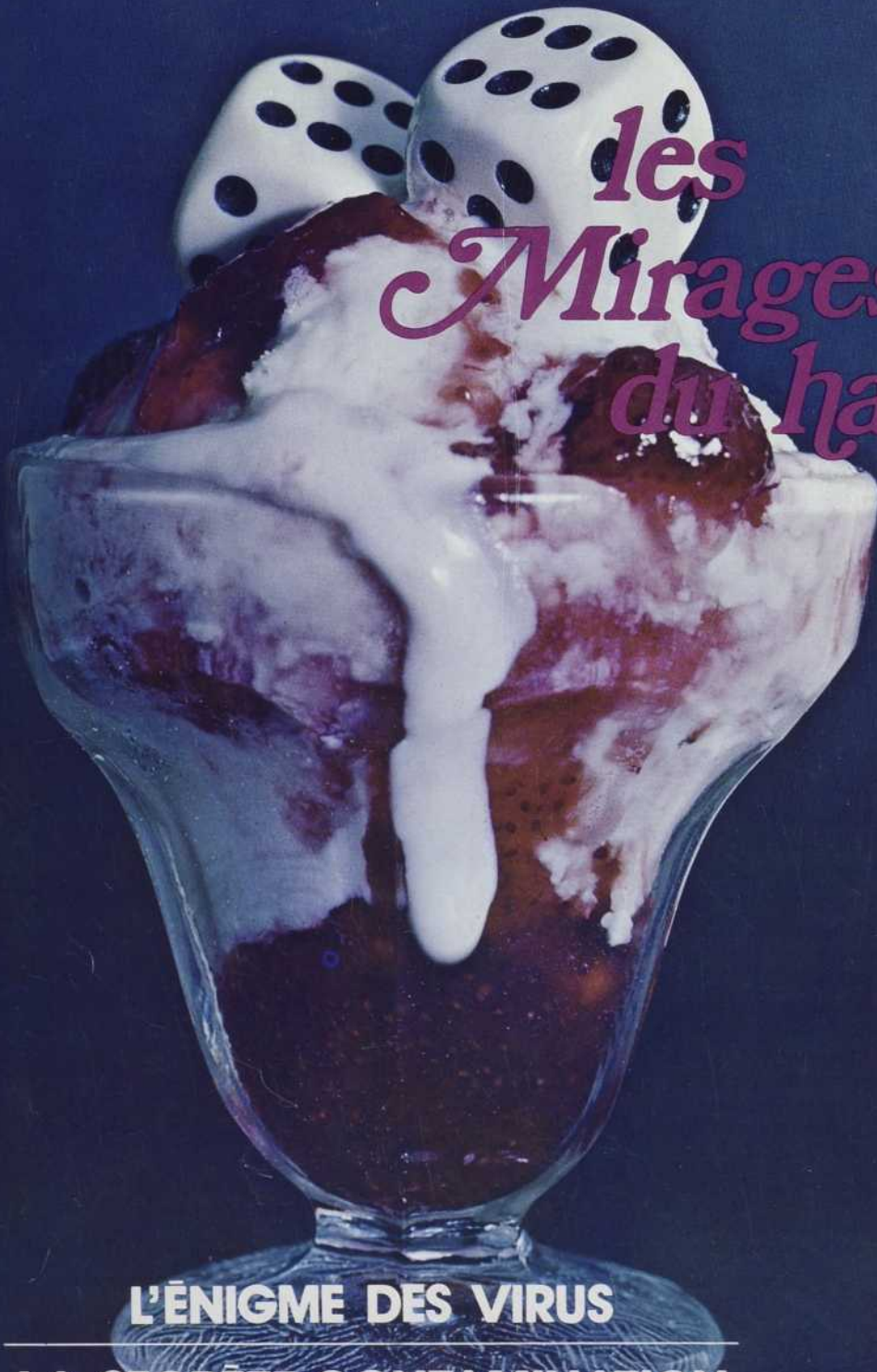


Volume 15, numéro 5 JANVIER 1977

\$1.75

PER
J-69

QUÉBEC SCIENCE



les Mirages du hasard

L'ÉNIGME DES VIRUS

**LA SECRÈTE CONTAMINATION
DE MONSIEUR TOUT-LE-MONDE**

LES FRAGILES ASSISES DE LA PARAPSYCHOLOGIE

CHOISIR LA SANTÉ



Yanick Villedieu

DEMAIN LA SANTÉ
Vivre et mourir au Québec
Postface de Fernand Seguin

Un état de santé stationnaire ou qui se détériore. Une médecine essentiellement curative et individuelle plutôt que préventive et communautaire. Une augmentation vertigineuse des coûts d'un système laissé aux mains d'entrepreneurs privés: les médecins.

Il n'en faut pas davantage pour diagnostiquer l'impasse. Car subventionner encore et encore la maladie — au lieu d'investir dans la santé — c'est chercher à remplir un tonneau sans fond.

Le «virage vers la santé», pourtant, sera très difficile à prendre. Il faudra réformer notre système de maladie, démedicaliser nos vies, changer nos mentalités. Et transformer en profondeur le contexte politique et économique de ce qui nous sert de civilisation.

DEMAIN LA SANTÉ, un dossier d'envergure exceptionnelle qui ne laissera personne indifférent, est le premier volume de la collection LES DOSSIERS DE QUÉBEC SCIENCE.

Les 11 chapitres de DEMAIN LA SANTÉ:

Le diagnostic.

De quoi meurent les Québécois. Grandir à Montréal, vieillir en Gaspésie. Les inégalités devant la santé. Être Indien, être femme. Les points chauds du dossier santé.

Le système de lutte contre la maladie.

Les médecins et les autres. Les institutions en cause. Le fonctionnement du système. La formation et la recherche en sciences de la santé.

Le combat pour la santé.

La médecine, bien, mais plus que la médecine. Choisir la santé.

296 pages
13,5 X 21,5 cm
\$8,50

Dans la collection
LES DOSSIERS DE QUÉBEC SCIENCE

.....
Yanick Villedieu

DEMAIN LA SANTÉ
Vivre et mourir au Québec

Veillez trouver ci-joint un chèque ou mandat postal
au montant de \$ pour exemplaire(s)

NOM

ADRESSE
(numéro) (rue)

.....
(ville) (code postal)

TÉLÉPHONE

QUÉBEC SCIENCE, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1 (418) 657-2426 OS 0476
.....

PER
J-69

COMITÉ DE SOUTIEN

Bell Canada

M. Claude St-Onge
vice-président
Zone provinciale à Québec

Banque de Montréal

Jean Savard
vice-président — Division du Québec

Imasco Limitée

Les produits
Imperial Tobacco Limitée

Institut de recherche de l'Hydro-Québec

M. Lionel Boulet
directeur

La Brasserie Labatt Limitée

M. Maurice Legault
président

La Sauvegarde Cie d'assurance sur la vie

M. Clément Gauthier
président



Le magazine Québec Science, mensuel à but non lucratif, est publié par l'Université du Québec avec le soutien du ministère de l'Éducation du Québec et le Conseil national de recherches du Canada. La direction laisse aux auteurs l'entière responsabilité de leurs textes. Les titres, sous-titres, textes de présentation et rubriques sont dus à la rédaction. ISSN-0021-6127. Dépôt légal, Bibliothèque nationale du Québec, premier trimestre 1977. Répertorié dans PERIODEX et RADAR.

Courrier de deuxième classe, enregistrement no 1052. Port de retour garanti; LE MAGAZINE QUÉBEC SCIENCE, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1



© Copyright 1977 — le magazine Québec Science - Université du Québec. Tous droits réservés pour tous pays. Sauf pour les citations dans une critique, il est interdit, sans la permission écrite de l'éditeur, le magazine Québec Science, de reproduire ou d'utiliser ce mensuel, ou une partie de ce mensuel, sous quelque forme que ce soit, par des moyens mécaniques, électroniques ou autres, connus présentement ou qui seraient inventés à l'avenir, y compris la xérogaphie, la photocopie et l'enregistrement, de même que les systèmes d'informatique.

Jean-Marc Gagnon
directeur
et rédacteur en chef

Diane Dontigny
adjoindée à la rédaction

Jean-Pierre Langlois
conception
et réalisation graphiques

Patricia Larouche
secrétariat

**Nicole Bédard
Claire D'Anjou**
diffusion

Collaborateurs
André Delisle, Jean-Marc Fleury,
Michel Gauquelin, Fabien Gruhier,
Charles Meunier, Gilles Provost,
Joseph Risi, Pierre Sormany,
Yanick Villédieu

Publicité
Agence de vente publicitaire A.F. inc.
(418) 658-0002

Photogravure
Audart inc.

Impression
Imprimerie Canada inc.

Distribution en kiosques
Les Messageries Dynamiques inc.

Abonnements
(1 an / 12 numéros)
Régulier: \$ 15.00
Groupe (10 et plus): \$ 12.50
À l'étranger: \$ 20.00
De soutien: \$ 25.00
À l'unité: \$ 1.75

Port de retour garanti
LE MAGAZINE QUÉBEC SCIENCE
Case postale 250
Sillery, Québec
G1T 2R1
Tél.: (418) 657-2426
Télex: 051-3488

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

Sommaire

- 4 Courrier
- 6 Énergie solaire
Le soleil luit pour tout le monde
- 7 Zoologie
Un sonar biochimique
- Nutrition
Un conseil scolaire qui fait bien manger
- 8 Télécommunications
La science par satellite
- 41 Pollution
Des cheminées à bout filtre
- Immunologie
Allergique à soi-même
- 42 Médecine tropicale
Pour contrer les maladies d'ailleurs
- 43 Génétique
Comme chiens et chats
- Environnement
Un mollusque dépollueur
- 44 Agriculture
Du pavage dans les champs
- Biologie cellulaire
Des membranes précieuses
- 46 Parutions récentes
- 49 En vrac

12



Les mirages du hasard
Claude Marcil
Le jeu,
une maladie psycho-sociale

20

Les fragiles assises de la parapsychologie
Fabien Gruhier
L'explication scientifique des phénomènes parapsychologiques reste à venir

28

L'énigme des virus
Jean Robin
D'où viennent ces microscopiques fauteurs de grippe

32

La secrète contamination de Monsieur Tout-le-Monde
Gilles Provost
Les biphényles polychlorés, une menace lourde de conséquences insoupçonnées

COURRIER

REVUE DE MICROBIOLOGIE

Vous serait-il possible de me faire parvenir l'adresse du Journal canadien de microbiologie.

**Monique Gagnon
Sainte-Marie (Beauce)**

Vous pouvez obtenir le Journal canadien de microbiologie en vous adressant à l'Administration (Journal canadien de microbiologie), Conseil national de recherches du Canada, Ottawa K1A 0R6.

À BAS LE TABAC

L'article sur la cigarette, que m'ont montré des amis, m'a beaucoup intéressée. Vous serez heureux d'apprendre, je l'espère, que des gens de mon entourage ont cessé de fumer après avoir lu l'article.

Un professeur de mes amis s'est monté un dossier sur la cigarette, qu'il a complété avec votre revue, et sa campagne anti-cigarette va bon train. Pendant ses cours, on ne fume plus, et ceci grâce au vote de la majorité.

**Denise Vaillancourt
Rimouski**

DEMAIN LA SANTÉ TROP CHER?

Il me fait vraiment plaisir de me procurer votre livre «DEMAIN LA SANTÉ». Ce qui me permet de juger cet ouvrage comme étant très intéressant est le fait que j'ai pu prendre connaissance de l'article que vous avez publié dans le numéro précédent de Québec Science (vol. 15, no 3).

Il est assez intéressant de constater que certaines personnes font aujourd'hui des analyses tout en tenant compte du milieu socio-économique et qu'ils ne cherchent pas à dénier le fait que ce dit milieu est d'une importance majeure dans le développement tant biologique qu'intellectuel de l'Homme.

Je tiens par contre à vous adresser une critique. En somme, je considère que cet ouvrage paraît être d'une qualité exceptionnelle et que son contenu m'apparaît au premier coup d'œil comme étant très riche en données et statistiques. Mais à mon avis, il est temps que tout un chacun ait accès à ces ouvrages et, à mon avis, le prix de votre livre est un obstacle majeur à la réalisation de ce vœu pieux. L'ouvrage que vous nous proposez a l'air de démontrer que la santé est chose possible uniquement pour les gens jouissant de conditions économiques favorables et je ne peux que me rallier à cette position. Mais il serait peut-être

temps que l'information de valeur soit accessible à tous. Mais je crois que ceci n'est, comme je l'ai dit plus haut, qu'un grand vœu pieux, surtout si je tiens compte du milieu socio-économique dans lequel nous vivons tous, c'est-à-dire nous les Canadiens.

Somme toute, il me fait quand même plaisir de me procurer votre ouvrage car je crois que celui-ci sera très formateur pour moi et pour mon entourage, étant donné que je le ferai lire aux gens qui voudront bien le consulter.

**Bernard Roy
Québec**

Le livre «DEMAIN LA SANTÉ», par Yanick Villedieu, est le fruit de six mois de travail intensif. Il a été écrit et publié sans aucune aide financière. Son prix de vente (8.50 dollars) est plus bas que si un éditeur autre que Québec Science s'était chargé de la publication. Un simple coup d'œil à notre chronique «derniers livres reçus» ou une brève visite en librairie suffiront à vous convaincre que le prix des volumes du genre de «DEMAIN LA SANTÉ» oscille plutôt entre 11 et 13 dollars.

QU'EN PENSEZ-VOUS?

Je vous adresse cette missive pour vous signaler que je ne renouvellerai pas mon abonnement à votre revue et ce pour les raisons qui suivent.

Je dois vous dire pour commencer que j'ai fait connaissance avec Québec Science il y a cinq ans alors que je le lisais avec ferveur. Je l'ai perdu de vue pour le retrouver l'an passé et m'y abonner. Je vous avoue un peu ma déception de trouver un Québec Science qui avait perdu sa saveur de revue scientifique.

J'aimerais ici faire quelques remarques. La revue laisse maintenant trop peu de place aux nouveautés scientifiques qu'elle traite d'ailleurs avec peu de profondeur. On se consacre trop à des sujets d'ordre divers comme «Emmitouflez votre maison», «Communiquer par personnes interposées», «Les marchands de religion», pour n'en nommer que quelques-uns. Ce sont à mon avis des sujets qui n'ont pas leur place dans une revue qui se prétend à caractère scientifique. De plus, on ne devrait pas clauser la science au niveau du Québec seulement. La science est une des seules choses au monde qui n'a pas de frontière ni d'attaches politiques.

Le magazine devrait revenir au format et à la composition du Québec Science d'il y a quelques années. Il irait

ainsi chercher un public qu'il a perdu. La revue de papier bon marché et les articles scientifiques à point faisait la fierté des étudiants. En revenant à ce principe, on aurait une revue intéressante et peu dispendieuse.

Personnellement, je crois que le Québec Science ne répond plus à ce que j'attends d'une revue de science. C'est dommage d'ailleurs car l'étudiant universitaire doit se tourner vers la revue américaine pour recevoir une documentation suffisante sur les nouveautés dans le monde de la science et qui l'aideront dans sa formation.

**Michel Granger
Grand-Mère**

GENS DE LETTRES LISEZ-NOUS

J'apprécie beaucoup votre revue qui m'a fait délaisser d'autres publications à la mode, «plus futiles», pour m'intéresser à un domaine sur lequel je ne portais plus beaucoup d'intérêt: la science. Prenez note que ce ne sont pas exclusivement les esprits scientifiques qui lisent Québec Science; les gens de «lettres» comme moi s'informent et se délectent à la lecture de cette revue scientifique simple, moderne et de chez nous.

**Jean-Jacques Bédard
Port-Cartier**

BRAS MÉCANIQUE DEMANDÉ

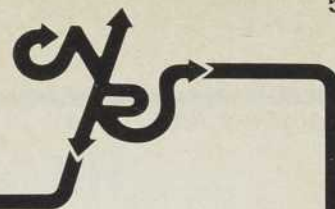
Je représente un groupe de handicapés physiques (dystrophie musculaire). Notre handicap étant un manque de force au niveau des membres, je serais intéressé à savoir s'il existe présentement sur le marché un bras mécanique (électronique?) capable de suppléer à notre manque de force. Ce bras en question aurait une longueur approximative de 1,2 mètre, pouvant s'adapter aux chaises roulantes électriques; il pourrait servir à ramasser ou déplacer des objets sur une table.

Sinon, il doit exister parmi tous les (chercheurs) lecteurs de Québec Science des intéressés à travailler sur un projet de la sorte. Le mode de financement serait à discuter.

**Michel Parent
Jardins Versailles
3800 Radisson
Montréal H1M 1X6**

DE LA DOCUMENTATION «CONTRE»

Je viens de lire votre article assez bien documenté sur le sujet de la «Scientology». J'ai lu un certain nombre d'ouvrages



écrits par L. Ron Hubbard: «*Le bras droit de la mort*», (écrit en 1940 «Death Deputy»), collection L'Énigme, éditions Hachette, 1951; *La Dianétique: la science moderne de la santé mentale* (1950); *Scientologie: une histoire de l'homme* (1952); *Dianétique SS* (1954); *Dianétique: l'évolution d'une science* (1956); *Scientologie: fondements de la pensée* (1956); *Les problèmes du travail* (1956).

Il est difficile de conciser toute la pensée contenue dans ces écrits. Néanmoins, il me semble que la première partie de la *Dianétique: science moderne de la santé mentale* soit difficile à nier, car il s'agit bien là de choses que toute personne «le moins intelligent» expérimente dès sa naissance: ce sont des observations et non des spéculations (il est dommage qu'on ne puisse en dire autant du reste de ses écrits!).

Enfin si j'écris, c'est pour que vous me conseilliez un volume assez convaincant contre la scientologie. À la fin de l'article, il y a une bibliographie. Dites-moi donc quel est le meilleur titre et où puis-je me le procurer.

Michel Légaré
Montréal

Deux des titres suggérés dans la bibliographie peuvent répondre à votre exigence: Cults of Unreason, de Christopher Evans, publié chez Panther Books, Grande-Bretagne, en 1974, et The Now Religion écrit par George Malko, publié aux éditions Delta, aux États-Unis en 1970. Nous ne connaissons malheureusement pas de traduction française à ces livres.

NOS ANCÊTRES LES ÉCOSSAIS

Je me décide enfin. Je vous écris au sujet de votre numéro d'août dernier (vol. 14, no 12) que j'ai énormément apprécié et qui était consacré aux Irlandais dans deux articles précis: «Les Québécois, des Irlandais qui s'ignorent?» et «Le cimetière des Irlandais». Bien que n'ayant pas ces derniers pour ancêtres, je suis intéressée par ce genre d'articles aimant et étudiant l'histoire ancienne et l'anthropologie.

Mes amis et moi apprécierions beaucoup un article semblable sur les ancêtres écossais. Je n'ai comme renseignements que ce qu'a bien voulu me dire une personne revenant un jour d'Écosse. Ma connaissance est restreinte. Mon nom de famille «Fraser», par exemple, prendrait son origine de familles écossaises dont le métier était de garder les moutons. Je ne connais que ça et

voudrais aller plus loin que ces petits pâtres. J'espère un jour voir une ou deux pages traitant de l'Écosse et ses ancêtres.

Enfin, je vous félicite naturellement pour l'agréable contenu de *Québec Science* qui ne s'appauvrit pas de numéro en numéro. Mais je voudrais particulièrement vous complimenter sur les couvertures formidables de vos revues. Dessinant moi-même à l'occasion des genres d'affiches pour certains projets, j'adore vos couvertures qui ne manquent pas d'originalité.

Je termine en vous disant qu'à chaque mois, j'ai une certaine hâte d'apercevoir dans le courrier le dessus d'une revue qui me plaît particulièrement.

Micheline Fraser
Québec

DU FRANÇAIS DANS L'AIR

J'ai constaté à plusieurs reprises sur les vols d'Air Canada tout au moins que la qualité et la quantité des revues françaises laissaient à désirer. Connaissant et reconnaissant la qualité exceptionnelle de votre revue, puis-je vous proposer de l'offrir à cette compagnie? Elle serait sûrement très appréciée du public francophone et ça aiderait à la faire connaître.

Lise Marchessault
Montréal

Nous avons déjà essayé en vain de faire distribuer Québec Science dans les avions d'Air Canada. La mode n'est pas au français dans l'air...

QUESTION D'ENVELOPPE

Depuis quelques mois, je suis abonné à Québec Science. J'en suis très heureux car ce magazine se lit par toute ma famille. Mais une question me préoccupe: «À quand les enveloppes pour vos abonnés?» Vos nouvelles hausses de tarif modifieront-elles ce service? Et puis-je vous proposer un grand dossier sur la politique au Québec?

Melvin Jomphe
Rimouski

Les nouveaux tarifs de Québec Science ne visent qu'à absorber les multiples hausses de coûts de fabrication qu'a connues Québec Science depuis deux ans. L'envoi de Québec Science sous enveloppe représenterait des frais supplémentaires absolument prohibitifs. Vous pouvez cependant recevoir Québec Science sous enveloppe en payant le tarif d'abonnement à l'étranger, soit 25 dollars.

Les Éditions du CNRS publient des ouvrages dans toutes les disciplines relevant des sciences exactes et naturelles ou des sciences humaines. Il s'agit moins de livres de lecture courante que de documents de référence, d'instruments de travail élaborés par des chercheurs pour d'autres chercheurs ou pour un public cultivé soucieux d'améliorer un niveau culturel déjà élevé. Le fonds des Éditions du CNRS comprend plus de 1800 titres presque tous disponibles.

CHOIX DE TITRES

VALEUR SOCIALE ET ENCOMBREMENT DU TEMPS
1975. 84 pages \$7.80

Il faut mettre en cause la notion même de valeur du temps — l'approche classique — encombrement du temps et approche classique — vers une nouvelle théorie de l'utilisation du temps.

SADI CARNOT ET L'ESSOR DE LA THERMODYNAMIQUE
Table ronde du CNRS. 11-13 juin 1974
1976. 444 pages \$33.40

Le point sur les recherches concernant la vie et l'œuvre de Carnot. Tendances actuelles de la thermodynamique, sa place dans les sciences physiques et son impact sur d'autres domaines de la connaissance.

L'EAU ET LES SYSTÈMES BIOLOGIQUES
Colloque 246. 1975. 324 pages \$41.60

La mise au point des connaissances (biologie, physiologie, biochimie, bio-physique, chimie et physique) à propos de l'eau, élément essentiel de la cellule vivante ou ensemble d'atomes constituant un liquide.

CULTURE ET SOCIÉTÉ AU MAGHREB
J.-C. VATIN, T.L. DJEDIDI, A. KACEM, etc.
1975. 296 pages \$13.00

Culture et société en Tunisie — la politique culturelle en Algérie — la culture dans l'authenticité et l'ouverture — la musique populaire au Sahara algérien — l'artisanat marocain — littérature orale populaire maghrébine, le conte en berbère: l'exemple du conte Kabyle, etc.

ÉDITIONS DU CNRS
Centre National de la Recherche Scientifique (Paris)

NOM

ADRESSE

désire recevoir votre documentation

Éditions du CNRS

DIFFUSION AU CANADA



Les Presses de l'Université de Montréal
C.P. 6128, Succ. "A"
Montréal, Qué., Canada H3C 3J7
Tél.: 343-6929

ÉNERGIE SOLAIRE

LE SOLEIL LUIT POUR TOUT LE MONDE

Quatre maisons à chauffage solaire, réalisées dans le Nord québécois par des architectes de l'université McGill, acquièrent peu à peu une notoriété peu commune, non seulement en tant que prototypes d'habitations chauffées par le soleil, mais aussi comme solution ajustée au mode de vie des Amérindiens. Le dernier numéro de *Recherches amérindiennes au Québec*, consacré au logement amérindien, rend compte de la collaboration d'architectes, d'anthropologues et d'autochtones pour concevoir des habitations plus adaptées aux besoins exprimés par les populations locales.

Ces maisons dessinées par les architectes Brian McCloskey et Guy Courtois utilisent au mieux les matériaux locaux et les énergies douces (solaire et éolienne) de façon à intégrer le plus possible les constructions à l'environnement physique. Situées à Mistassini, Waswanipi et La Macaza, elles ont été construites par des ouvriers indiens; elles seront d'ailleurs habitées par des Amérindiens. Ces derniers participeront à l'évaluation des modèles, après y avoir vécu un certain temps.

Le responsable du projet, le professeur Brian McCloskey, signe dans la revue sur le logement amérindien l'article présentant l'historique du «Projet d'habitation des Indiens du Québec» et les détails de réalisation des quatre prototypes. Il est intéressant de connaître l'évolution de ce projet pour en dégager toute l'originalité, non exclusivement liée au recours à des technologies appropriées. Dès 1973, au tout début du projet, des contacts étaient établis avec l'Association des Indiens du Québec. En 1974, le ministère canadien des Affaires indiennes s'intéressa au projet et mit à la disposition du groupe de

l'université McGill un architecte indien, M. Guy Courtois. Peu après, le ministère canadien des Affaires urbaines attribua au groupe un fonds de recherches de 120 000 dollars pour illustrer la possibilité de créer de nouveaux systèmes d'énergie et d'habitation adaptés aux communautés indiennes du Québec. Cette somme venait s'ajouter à une subvention de 62 000 dollars obtenue d'une fondation privée.

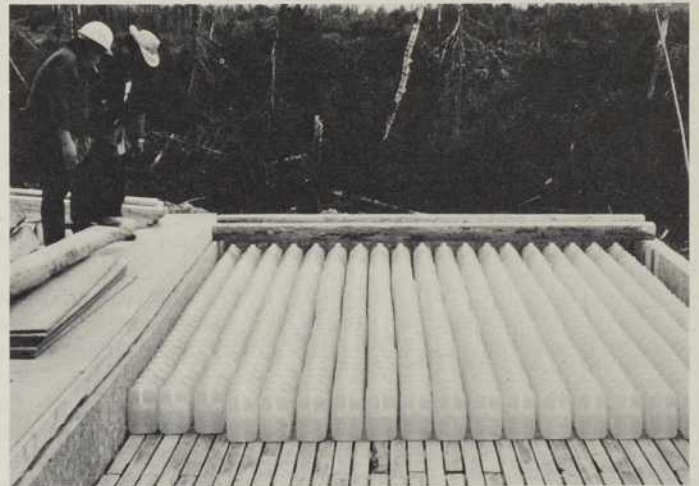
La situation actuelle de l'habitation amérindienne est tout à fait déplorable. Dans les réserves, une forte proportion des maisons sont dépourvues d'eau, d'égout et d'électricité. Les documents de la Fraternité des Indiens du Canada révèlent aussi les déficiences graves des maisons unifamiliales, trop petites et trop coûteuses, construites jusqu'ici à l'aide de généreuses subventions fédérales. Mal isolées, du fait du coût exorbitant des matériaux de construction dans les régions éloignées, et mal chauffées, étant dotées de système de chauffage à l'huile aussi fort dispendieux ces habitations se détériorent très rapidement et conviennent mal aux besoins des autochtones. Les architectes de McGill devaient par conséquent remplacer ces modèles d'habitations importés du Sud par des modèles tenant compte des particularités et des ressources locales, de même que des avantages d'une situation géographique favorisant l'exposition au vent et à l'ensoleillement. Chacun des prototypes se devait d'être à la fois économique, par le recours à des techniques de construction adéquates, et intégré de façon à respecter les normes culturelles et écologiques d'une région spécifique du Québec. Enfin, la construction devait être réalisée par des ouvriers indiens semi-spécialisés, leur contrat de travail étant placé sous la juridiction administrative des communautés locales.

La construction eut lieu au cours de l'été 1975. On construisit deux prototypes au Collège Manitou, pour Indiens, Inuit et Métis à environ 200 kilomètres au nord de Montréal. Le troisième fut érigé à la réserve



richard kerr

Pour s'adapter à la Côte-Nord Pour le prototype construit à La Macaza, le collecteur solaire est constitué d'une plaque absorbante ondulée, d'un grillage et de deux surfaces vitrées. L'air sert de milieu de transport, et un lit de roche, sous la moitié nord de la maison, emmagasine la chaleur.



bill dinsmore

Mistassini, à 800 kilomètres au nord de Montréal. La dernière maison fut aménagée à la réserve de Waswanipi. Des fondations en bois imputrescibles, des charpentes de murs en bois de sciage brut, des panneaux isolants fabriqués à partir de mousse de tourbe et de cire, des fenêtres triples placées surtout sur la façade sud et, bien sûr, un dispositif d'accumulation d'énergie caractérisent ces habitations dites solaires.

Des systèmes différents de captation de l'énergie solaire ont été installés sur chacun des prototypes. Le prototype «Côte-Nord» construit au collège Manitou, à La Macaza, est un petit bungalow conçu pour les besoins des communautés indiennes habitant les rives du fleuve Saint-Laurent. Les panneaux de la façade orientée vers le sud sont faits de deux plaques de verre résistant, séparées par une couche d'air et scellées sur leur pourtour. Une sorte de treillis métallique peint en noir absorbe une partie des radiations. La chaleur est ensuite acheminée sous le plancher par un ventilateur, vers un lit de pierres qui agit comme réservoir de chaleur. Ce système

Pour la nouvelle réserve

Dans le prototype Waswanipi, la chaleur est emmagasinée dans l'eau contenue dans des bouteilles de plastique incorporées au plancher de l'étage supérieur. Cette eau est chauffée par l'air qui circule dans les conduits et qui passe par l'accumulateur d'énergie solaire placé sur le mur sud.

peut fournir plus de la moitié de la chaleur totale de la maison, l'autre partie étant assurée par un dispositif conventionnel de chauffage.

Un cottage à deux étages, le modèle «Pointe Bleue», est doté d'un collecteur composé de panneaux de fibre de verre. Les rayons solaires traversent une couche d'air pour frapper un mur de béton peint en noir qui en absorbe la chaleur. Cette dernière est ensuite transmise à l'air ambiant et circule par convection à partir de ce réservoir de béton. Un rideau isolant peut être tiré devant le collecteur, pour éviter les pertes de chaleur au cours de la nuit ou durant les jours sans soleil. Le

modèle «Mistassini» utilise comme accumulateurs des barils d'acier remplis d'une saumure; ce système satisfait 60 pour cent des besoins en chauffage de la maison. Le dernier prototype se caractérise par son système d'accumulation de chaleur constitué de bouteilles de plastique remplies d'eau, incorporées au plancher de l'étage supérieur.

D'autres dispositifs d'élimination des déchets, d'alimentation en eau, de jardinage à l'intérieur font aussi partie des avantages de ces habitations que l'on a voulu le plus autonomes possible parce que souvent situées dans des endroits privés de services d'aqueduc, d'égout et même d'électricité. Tous ces mécanismes sont là pour améliorer le confort et l'hygiène des habitations amérindiennes. On sera très loin des boîtes ouvertes à tous les vents semblables à trente autres boîtes alignées le long d'un chemin de terre... (A.D.)

ZOOLOGIE

UN SONAR BIOCHIMIQUE

On sait depuis longtemps que les marsouins (belugas) et les petites baleines émettent des sons qui se propagent très loin dans le milieu marin. Ces sons —des bruits secs périodiques— ont été enregistrés pour la première fois après la seconde guerre mondiale, puis mesurés dans les années '60. Il s'agit d'ondes dont la fréquence atteint ou dépasse 200 kilohertz; à la façon d'un sonar, elles sont émises par pulsations régulières et dirigées à grande distance vers un objet invisible au moyen d'une protubérance grasse, appelée «melon», située sous l'os frontal. Les ondes réfléchies par l'objet lointain sont captées par l'entremise d'une «fenêtre acoustique», constituée d'un os très mince recouvert de lipides et placée de chaque côté de la tête dans la partie inférieure des

joues. L'écho ainsi reçu est transmis, via les oreilles moyennes, sous la forme d'un signal tridimensionnel —ou stéréosignal— au cerveau de l'animal qui enregistre instantanément les dimensions et la position de l'objet éloigné. Les tissus de réception et de transmission des ondes contiennent des lipides riches en acide isovalérique et des esters (glycérides) à longue chaîne du type des cires.

Cette importante observation a été faite récemment par une équipe de chercheurs dirigée par Donald C. Malins, de la «National Oceanic and Atmospheric Administration». Ces recherches avaient été conçues de façon à éclaircir le mystère de la transmission d'ondes sonores dans l'océan et la réception de l'écho dans des tissus particuliers à forte teneur lipidique. Grâce à l'évolution du cerveau des mammifères marins, pendant des millions d'années, cet appareil complexe sert de médium à la canalisation du son et à la détermination instantanée de la grandeur d'objets invisibles et de leur endroit de localisation.

Les spécialistes de cette équipe pensent maintenant que ces lipides particuliers modifient les propriétés du son entre l'émission et le retour de l'écho au cerveau; selon eux, le son serait dévié dans le «melon», par des groupes de molécules de lipides de différentes densités, pour adopter la configuration d'un faisceau tridimensionnel apte à être projeté discrètement à travers l'eau vers l'objet à être identifié. Les chercheurs ont en effet trouvé que la «fenêtre acoustique» et les parties intérieures du «melon» de belouga contiennent presque exclusivement des lipides d'une composition spécifique, à savoir des triacyl-glycérides et des cires (esters) riches en acides gras à chaîne courte et moyenne (chaîne de 5 à 12 atomes de carbone), l'acide gras étant surtout l'acide isovalérique, tandis que les tissus adjacents sont essentiellement constitués de glycérides à base d'acides gras à longue chaîne (chaîne de 11 à 22 atomes de carbone). Cette remarquable différence dans la composition chimique

entre les tissus acoustiques et les tissus voisins a conduit les chercheurs à étudier les relations entre la densité, la compressibilité et les caractéristiques ultrasoniques des deux sortes de tissus en fonction des variations de la composition moléculaire. Ces dernières furent établies par l'analyse, à l'aide de la chromatographie en couche mince, d'extraits frais du cerveau de belugas et de mélanges artificiels de glycérides appropriés de type acoustique et non acoustique dont la teneur en cires variait entre 0 et 100 pour cent.

Les cétacés peuvent modifier les lipides acoustiques afin d'abaisser les vitesses ultrasoniques et, partant, de contrôler la réfraction du son grâce à de tout petits changements dans leur composition chimique. On croit que le phénomène moléculaire passe par les phases suivantes: des lipides spécialisés du «melon» permettent la formation d'une matrice tridimensionnelle de vitesses ultrasoniques, constituant une sorte de lentille acoustique; à la suite de légères modifications de la structure moléculaire du mélange lipidique du «melon» et de la «fenêtre acoustique», l'animal enregistre le moindre changement dans son environnement; dès lors, il peut localiser et identifier par écho-sondage des objets pour lui invisibles qui se trouvent parfois à des distances considérables. Les petits changements dans la structure moléculaire consistent très simplement en l'addition (ou la soustraction) d'acide isovalérique, un dérivé de la L-leucine qui est un acide aminé très répandu dans la diète des mammifères marins.

Après cinq années de recherches fondamentales sur ce type de sonar biochimique, l'équipe se propose maintenant d'entreprendre d'autres études sur les propriétés du son en fonction des structures moléculaires, dans le but ultime d'arriver à d'importantes innovations en technologie du sonar, particulièrement dans les domaines des pêcheries commerciales, de la navigation sous-marine et d'autres activités humaines en milieu marin. (J.R.)

NUTRITION

UN CONSEIL SCOLAIRE QUI FAIT BIEN MANGER

Pour la troisième année consécutive, les enfants des écoles de l'Île de Montréal bénéficient d'une alimentation «assainie» dans les cafétérias qu'ils fréquentent. Frites, bonbons, tablettes de chocolat fantaisie, boissons gazeuses, «peanuts», «chips», gomme à mâcher et autres falbalas hautement gastronomiques en sont en effet bannis, au détriment d'aliments plus recommandables pour la santé. C'est le Conseil scolaire de l'Île de Montréal qui est à l'origine de cette mini-révolution nutritionnelle, suite à sa décision de poursuivre l'implantation de sa politique alimentaire en milieu scolaire. Notons de suite que le Conseil consacre cette année deux millions de dollars à ce seul programme, ce qui représente tout de même bien plus que des miettes.

Objectif général de cette politique: inculquer aux enfants de bonnes habitudes en matière de nutrition. Moyen utilisé pour y parvenir: les faire bien manger en subventionnant des repas sains et équilibrés tout en faisant la guerre aux hérésies nutritionnelles. Car pour recevoir les subventions, les commissions scolaires et leurs cafétérias doivent mettre en application les recommandations d'un document publié en 1974 par le ministère des Affaires sociales, «Nutrition en milieu scolaire».

C'est ainsi que pour un repas complet comprenant un mets principal (viande ou abats, volaille, poisson), un légume cru ou cuit, des pommes de terre, du pain, du lait et un fruit frais ou en conserve, l'étudiant doit déboursier 0,80 dollar. La subvention du Conseil, qui s'élève à 0,50 dollar, vient compléter le coût estimé d'un tel repas. Afin de pouvoir être



Réapprendre à manger

En inculquant aux enfants de bonnes habitudes en matière de nutrition, le Conseil scolaire de Montréal espère ainsi pouvoir rééduquer les parents.

utilisés comme complément au lunch que certains enfants apportent à l'école, tous ces produits approuvés et subventionnés sont également vendus à la carte. Une portion de légumes un verre de lait ou un fruit coûte à l'étudiant 0,05 dollar.

Selon les estimations fournies par Mme Nicole Saint-Jean-Demers, responsable de ce programme au Conseil, plus de 200 000 enfants sont ainsi touchés cette année dans 130 écoles secondaires et dans près de 75 écoles primaires, où par ailleurs le lait est gratuit. La population scolaire à ces deux niveaux, sur l'île de Montréal toujours, est d'environ 350 000 élèves. Ailleurs au Québec, malheureusement, très rares sont les Commissions scolaires qui manifestent un tel souci en matière d'éducation alimentaire.

Sur l'île de Montréal par contre, le programme d'éducation se poursuit parallèlement au programme de subventions. La première année, l'effort a porté sur les menus mêmes des cafétérias. La seconde, il a porté sur la formation de formateurs, sur l'éducation d'éducatrices: plus de 1 200 personnes, en majorité des enseignants, mais aussi des infirmières, des administrateurs scolaires et parfois des parents, ont participé l'an passé à des ateliers et à des rencontres spéciales. En 1976-1977, on visera plus particulièrement les étudiants eux-mêmes. De plus, on cherchera à évaluer l'impact réel du programme en

matière de nutrition en milieu familial. Cette année encore, le matériel pédagogique est fourni par la Fédération des producteurs de lait du Québec, ce qui représente une subvention de l'ordre d'une quarantaine de milliers de dollars.

Ceci dit, ces efforts d'éducation font-ils le poids face à des habitudes déjà solidement ancrées dans la population rejointe et surtout face à la télévision et à toute son indigeste publicité? Les handicaps, concède Nicole Saint-Jean-Demers, sont de taille. «Mais il faut bien commencer par quelque part, dit-elle encore, et les enfants d'âge scolaire sont encore relativement malléables. De plus, ils représentent souvent les seules chances de rééduquer les parents...» (Y.V.)

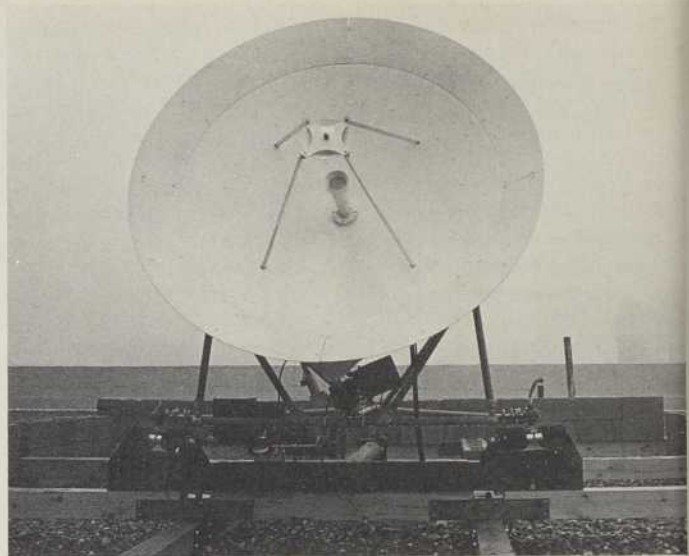
TÉLÉCOMMUNICATIONS

LA SCIENCE PAR SATELLITE

De par la distribution géographique de ses composantes, l'Université du Québec constitue en quelque sorte un «campus» long de 1 300 kilomètres. Pas étonnant, en pareil cas, qu'elle ait été la première université québécoise (et toujours la seule) à participer aux expériences de télécommunications par satellite.

En juillet dernier, elle signait, avec le ministère des Communications du Québec, une entente lui permettant de bénéficier de plus de 300 heures d'antenne, dans le cadre du programme canado-américain STT (Satellite technologique de télécommunications).

On se rappellera qu'en janvier 1976, un premier satellite canado-américain de télécommunications à très haute puissance était lancé de Cap Kennedy. Contrairement à ses prédécesseurs internationaux du réseau Intelsat, qui nécessitent



pierre caron

des antennes au sol d'un diamètre de 30 mètres, ou à ses prédécesseurs canadiens Anik, qui se «contentent» d'antennes de 9 mètres, le STT (rebaptisé depuis «Hermès» par le ministre canadien des Communications, Mme Jeanne Sauvé) ne réclame, pour une émission vidéo, qu'une antenne de 3 mètres (2 mètres suffisent pour la réception, voire certaines émissions), et des antennes de moins d'un mètre pour les communications audio seulement.

En somme, le satellite expérimental Hermès ouvre la porte, moyennant des équipements relativement mobiles et peu coûteux, à la «démocratisation» de la télécommunication orbitale. C'est le premier pas avant le satellite superpuissant, dont le message pourra être capté par tout citoyen muni d'un dispositif pas plus onéreux qu'un téléviseur.

Mais avant d'aller plus loin dans cette technologie déjà possible, encore fallait-il savoir si elle en valait la peine. Les individus appelés à travailler à distance y découvrent souvent des inconvénients, aussi bien psychologiques que réels, qui pourraient gêner l'expansion de ce genre de service. En outre, les expériences préliminaires impliquant Hermès visent à familiariser les utilisateurs éventuels à cette technologie orbitale dont on ne doute guère, à l'Université du Québec, de l'implantation très prochaine.

Point de liaison

Une antenne, installée au cours de l'été 1976 sur le toit de l'Université du Québec à Québec, et disposée en triangle avec deux autres, sert entre autres à localiser avec précision les mouvements et les déplacements du satellite Hermès. La deuxième antenne est située à Shirley Bay, près d'Ottawa au Centre de recherche en communication (CRC) et la troisième près des locaux de la DEUOQ à Rouyn.

Les avantages, pour le Québec surtout, sont multiples. Le pays est en effet fort vaste, et les spécialistes de diverses questions souvent dispersés. De plus, les ressources en équipement sont, elles aussi, limitées. Un exemple suffira à faire comprendre l'avantage de cette technologie. Si des chercheurs quittent un jour Montréal ou Québec pour recueillir certaines données dans des régions éloignées, ils devront y faire tous leurs relevés avant de revenir à leur laboratoire, mieux équipé pour en faire l'analyse. Avec l'avènement de satellites de type Hermès (ou encore plus puissants), il pourraient apporter avec eux une petite antenne réceptrice et un moniteur de télévision. En acheminant leurs relevés directement à leur laboratoire (par voie postale ou téléphonique), ils recevraient, sans quitter le site d'observation, les résultats

d'analyse, discuteraient avec les experts de leur laboratoire, ou avec les experts de toute autre région du Québec, et, le cas échéant, reviseraient sur place le déroulement de leur recherche.

Dans le programme expérimental entrepris par l'Université du Québec avec Hermès (« Réseau omnibus », regroupant 13 projets, et 300 heures d'antenne, mis à part quelques contretemps dus au conflit de travail en cours à l'Université du Québec à Montréal), plusieurs essais concernaient ce type de relations, dans le domaine de la technologie océanographique ou de la microscopie électronique notamment. Dans ce dernier cas, par exemple, on cherchait à vérifier jusqu'à quel point un chercheur installé à Rimouski pouvait observer, analyser,

comprendre et même manipuler (par personne interposée) une image microscopique... originant de l'Institut Armand Frappier de Montréal!

Outre cette mise en commun d'équipements lourds, désormais accessibles de n'importe où (on pourrait presque parler de « télé-distribution » des laboratoires!), et ces échanges entre spécialistes physiquement éloignés (sans exiger de longs et coûteux déplacements), qui feront de l'Université du Québec, ou plus généralement de toute notre société, le « village global » qu'annonçait McLuhan, le recours au satellite peut avoir un usage culturel plus « vulgarisé ». Les citoyens du Bic pourraient désormais avoir accès au musée d'art contemporain de Montréal, et diriger eux-mêmes la visite

télévisée en posant les questions qui les intéressent. Les citoyens de communautés isolées pourraient désormais échanger sur une base beaucoup plus régulière.

À ce sujet, par exemple, diverses expériences furent tentées dans le cadre du réseau omnibus, dont un rapprochement (audio seulement) entre deux communautés de Madelinots, à Montréal et dans les Îles, ainsi qu'entre les media communautaires de deux villages éloignés, ceux de Buckingham, près de Hull, et Saint-Raymond, dans Portneuf (liaison vidéo, dans ce cas).

Des expériences, menées entre octobre dernier et février, à l'utilisation « permanente », le délai risque d'être court. Avec le

début de 1979, le programme expérimental STT sera terminé, mais le satellite sera encore disponible pour au moins deux ans. Dès l'année précédente, le Canada aura lancé Anik IV en lui ajoutant, en plus des 12 canaux traditionnels à faible puissance, deux canaux supplémentaires de type STT. Dès lors, les canaux disponibles seront relativement nombreux, ouvrant la porte à un usage plus régulier de ces « messagers du ciel ». (P.S.)

CEC

LA CHIMIE: EXPÉRIENCES ET PRINCIPES

Version française par J. Leclerc

L'ouvrage s'inspire de la philosophie du **CHEM Study**. La démarche met l'accent sur la méthode scientifique: expérimentation, observation et réflexion qui conduisent aux principes reliant les divers phénomènes. 46 laboratoires, 35 démonstrations, nombreux exercices et problèmes. Révision systématique à la fin de chaque chapitre. AVEC UNITÉS DE MESURES DU SI: **Livre de l'élève**: Code no 1075-8-200, \$12.95; **Manuel de laboratoire**: disponible en octobre: Code no 1075-8-201, \$3.50. **En préparation**: Guide du maître, Guide de laboratoire.

Toujours disponible, édition de 1974: **Libre de l'élève**: Code no 1075-8-190, \$12.95; **Manuel de laboratoire**: Code no 1075-8-191, \$3.50

LIFE LE MONDE DES SCIENCES

Les phénomènes scientifiques expliqués clairement et simplement par d'éminents spécialistes de renommée internationale. Une combinaison ingénieuse de textes, d'illustrations, de photographies et de schémas. Une merveilleuse documentation pour les étudiants et un irremplaçable instrument de culture pour tous. La collection comporte **24 titres**, dont: **Les Mathématiques**, **L'Homme et l'espace**, **L'Énergie**, **Le Corps**. Chaque Volume: plus de 200 pages, 70 en couleurs, bibliographie et index. Chacun \$9.45

PHYSIQUE PSSC troisième édition par Haber-Schaim, Cross, Dodge, Walter et Tougas

Cet ouvrage s'appuie sur des expériences vécues dans le milieu québécois dans l'enseignement du cours de physique du PSSC. Il insiste sur l'importance pour l'étudiant de découvrir lui-même les lois régissant les phénomènes physiques. Le guide des travaux pratiques a été largement remanié; chaque expérience a été reformulée de façon à la rendre claire et accessible aux jeunes québécois. **Livre de l'élève**, 600 p.: Code no 1075-8-180, \$15.95; **Guide de travaux pratiques**: Code no 1075-8-181, \$2.95; **Guide du maître**: en préparation

L'ATLAS NATIONAL DU CANADA

Un ouvrage grand format (27 x 38 cm) de plus de 250 pages. 307 cartes en couleurs: les régions de l'agriculture, de la population, de la pêche, de la sylviculture, les mines de houille, les pipelines et les matières premières, ainsi que les voies de transport, les régions industrielles et les chantiers de construction lourde. Les cartes renseignent sur les conditions climatiques, les ressources et le développement du pays. Une excellente source de références. Code no 4500-8-050 \$56.00

Centre Educatif et Culturel Inc.

8101, EST BOUL. MÉTROPOLITAIN, MONTRÉAL, QUÉ., H1J 1J9, TÉL. (514) 351-6010

Les études de 2^e & 3^e cycles à l'INRS

Parmi les missions majeures confiées à l'Institut national de la recherche scientifique par ses lettres patentes émises par le gouvernement du Québec, on remarque: la recherche fondamentale orientée et la recherche appliquée, l'enseignement de deuxième et de troisième cycles, les services à la collectivité.

En vue de remplir sa mission d'enseignement, l'INRS offre aux gradués universitaires québécois de premier cycle la possibilité d'obtenir un diplôme d'études avancées dans les domaines de l'eau, de l'énergie et des télécommunications. Ces secteurs sont prioritaires pour le Québec.

Maîtrise ès sciences (eau)

Seul au Québec à décerner une maîtrise ès sciences dans le domaine de l'eau, le centre INRS-Eau assure, par ce programme, un élargissement des connaissances relatives à cette ressource indispensable. Le programme de formation comporte d'abord un tronc commun de matières obligatoires dont l'enseignement assure à tous les étudiants une connaissance de base des disciplines reliées à l'eau; des travaux pratiques et des projets concrétisent l'enseignement et le complètent. La suite du programme de formation permet à l'étudiant de démontrer, en présentant un mémoire, son originalité et son aptitude à parfaire une recherche tout en orientant, au moyen d'un choix de trois cours, sa spécialisation dans un ou deux champs d'intérêt.

Du côté recherche, les préoccupations de l'INRS-Eau sont dirigées vers l'hydrologie déterministe et statistique, l'utilisation de l'eau en milieu urbain, les effets de l'utilisation et de l'aménagement des ressources naturelles sur la qualité du milieu aquatique, l'étude en laboratoire de la dynamique des processus chimiques et biologiques du milieu aquatique, et enfin la télédétection appliquée à l'étude des problèmes de l'eau.

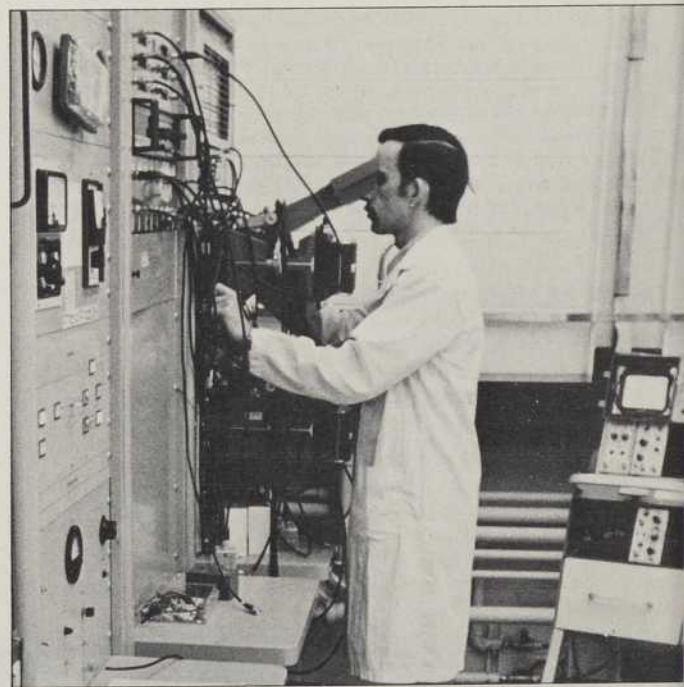
Maîtrise ès sciences (énergie) et Doctorat ès sciences (énergie)

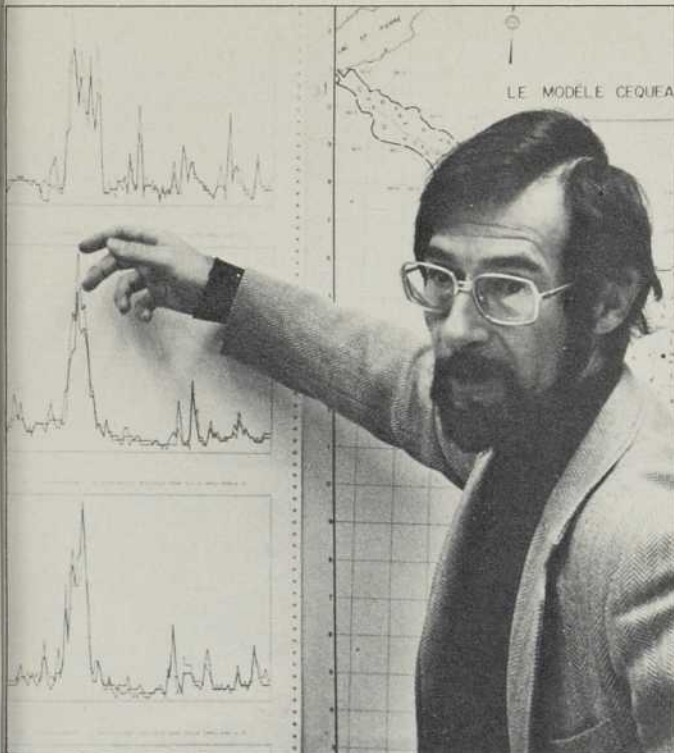
Très tôt après sa création, le centre INRS-Énergie a offert des programmes de maîtrise et de doctorat. L'Université du Québec a conféré le premier diplôme de doctorat à un étudiant de l'INRS-Énergie.

Les programmes d'études du centre couvrent les domaines de la conversion, de la génération, du transport, du contrôle et de la mise en réserve de l'énergie. Ils sont offerts, par extension, en vertu d'une entente, à l'Université du Québec à Trois-Rivières et à l'Université du Québec à Chicoutimi.

Grâce à une formule particulière, un étudiant peut poursuivre des travaux dans des laboratoires de recherche industrielle, tels ceux de l'Institut de recherche de l'Hydro-Québec et des sociétés RCA et Gen-Tec, dont l'encadrement lui permet de se sensibiliser à ce type de recherche. La formation ainsi acquise est un atout de plus pour le thésard. À la fin de ses cours, l'étudiant doit rédiger un mémoire ou une thèse.

Les projets de thèse poursuivis par les étudiants portent actuellement, entre autres, sur les sujets suivants: les réseaux de distribution de l'électricité, la haute tension alternative et continue, les disjoncteurs et les arcs, l'électrochimie et les piles à combustible, les matériaux (conductivité des lignes, isolement), la mécanique (vibration des lignes aériennes, transport d'électricité par ligne supraconductrice, transfert de chaleur) et l'interaction du laser CO₂ avec le plasma dense formé dans une décharge à striction.





Maîtrise ès sciences (télécommunications)

Le détenteur d'un diplôme d'études avancées dans le domaine des télécommunications n'a pas de difficulté à se trouver un emploi, vu le développement phénoménal que connaît ce secteur.

Le centre INRS-Télécommunications offre donc un programme de maîtrise relié à l'ingénierie des télécommunications. Comme il est difficile d'intervenir dans ce domaine, l'INRS a conclu des ententes avec la société Recherches Bell Northern (RBN) afin de fournir à l'étudiant un climat propice à ce genre d'études. Les cours portent, entre autres, sur la théorie de l'information, la commutation, la modulation, le traitement numérique des signaux analogiques, la téléinformatique.

En regard du traitement des signaux, l'INRS-Télécommunications a élaboré un système de simulation qui comprend un ordinateur rattaché à divers appareils vidéo ou audio et à une mémoire d'images. Ce système permet la poursuite de projets de recherche sophistiqués et intéressants.

Les étudiants ont l'avantage de préparer leur thèse sur quelques projets de RBN comme le système radio analogue et numérique, le système numérique par câbles, l'analyse de circulation (trafic), le système de boucles d'abonnés, le système de transmission optique, le système des satellites et les systèmes de téléinformatique. Ces divers aspects se situent à la fine pointe de la technologie.

Le milieu

L'étudiant qui entreprend des études de deuxième et troisième cycles à l'INRS est placé dans un environnement qui se prête bien à la formation scientifique.

Chaque jour, il côtoie les membres d'une équipe multidisciplinaire aguerrie aux diverses facettes de la science et il dialogue avec eux. La formation qu'il reçoit le prépare adéquatement à faire face aux réalités québécoises. Les équipements et les locaux sont appropriés à la recherche. La tenue de séminaires spécialisés procure une ouverture d'esprit nécessaire au scientifique.

Les programmes d'études avancées dans les domaines de l'eau, de l'énergie et des télécommunications sont donnés respectivement au Complexe scientifique de Sainte-Foy, à Varennes et à l'Île-des-Sœurs (Verdun).

Conditions d'admission

1. À la maîtrise:

moyenne cumulative «B» ou l'équivalent et un baccalauréat ès sciences dans l'une des disciplines pertinentes ou l'équivalent.

Eau:

agronomie, biochimie, biologie, chimie, économique, foresterie, génies, géographie, géologie, mathématiques, physique.

Énergie:

mathématiques, mathématiques appliquées, chimie, physique, génies: physique, électrique, chimique, mécanique, métallurgie.

Télécommunications:

mathématiques appliquées, physique, génies: électrique, physique.

2. Au doctorat en énergie:

maîtrise ès science (énergie) ou l'équivalent.

INSCRIPTION

Pour l'année 1977-1978, date limite: 1er mars 1977.

RENSEIGNEMENTS

Pour de plus amples renseignements sur l'INRS et ses divers centres, s'adresser au:

Secrétariat général

INRS

Case postale 7500

Québec, Québec G1V 4C7 Tél.: (418) 657-2508



Université du Québec

Institut national de la recherche scientifique



LES MIRAGES DU HASARD

**Le jeu,
une maladie
psycho-sociale**

par Claude Marcil

Le rêve de gagner est aussi vieux que la civilisation elle-même. Les hommes de la préhistoire gageaient leur femme, les Grecs jouaient aux dés pendant le siège de la ville de Troie et les Romains malchanceux devaient parfois se vendre eux-mêmes comme esclaves pour payer leurs dettes de jeu. L'histoire a retenu les noms de quelques flambeurs célèbres comme le duc de Wellington (vainqueur de Napoléon) et de Lord Chesterfield qui pouvaient perdre 50 000 livres sterling (avant la dévaluation) en une seule soirée. Mais il s'agissait de nobles et le jeu n'avait pas encore subi la démocratisation accélérée des dernières années. L'an dernier, 9 millions de touristes ont laissé 700 millions de dollars sur les tapis verts de Las Vegas. Mais il n'y a pas que Las Vegas. Les hippies seront navrés d'apprendre qu'il y a maintenant un casino à Katmandou et les marxistes de découvrir que s'il n'existe pas de salles de jeux dans les pays socialistes, par contre les loteries et paris sportifs y fleurissent et prospèrent (voir *Québec Science*, mars 1976), sauf dans la maoïste Albanie.

À Montréal, chaque programme de la piste de course attire plus de huit mille personnes. À Québec, 2 000. Les bingos de la métropole rapportent chaque année un million de dollars et tout le monde connaît le succès de la loterie olympique et autres lotos. Pour la plupart de ces personnes, le jeu ne prête pas beaucoup à conséquence, mais pour certaines, il est devenu une passion qui va au-delà du jeu social ou même du jeu chronique. Ce sont des joueurs «compulsifs».





canada wide photo



UNE MALADIE ENCORE NON RECONNUE

Ils sont aussi nombreux que les alcooliques et quatre fois plus que les toxicomanes, ce qui fait le joli total de huit millions pour l'Amérique du Nord. De ce nombre, 10 pour cent sont des femmes. Malgré l'ampleur de ce problème, une trentaine d'ouvrages seulement sont consacrés aux joueurs compulsifs, alors qu'on en compte plus de 2 000 sur l'alcoolisme en Amérique du Nord.

C'est une maladie peu connue. En fait, parmi les maladies non reconnues, c'est la plus répandue. Encore aujourd'hui, la majorité des médecins considèrent le jeu comme un vice. L'association des « Gamblers anonymes » (qui regroupe les ex-joueurs et qui fonctionne un peu comme les Alcooliques anonymes) a un point de vue quelque peu différent: « Nous sommes conscients que les « gamblers » de notre espèce sont sous l'emprise d'une maladie progressive qui va de mal en pis ». Heureusement, de plus en plus de psychiatres découvrent que certains joueurs sont « accrochés ». Pourtant, il y a des millions de gens qui parient sans problème. Qui devient un joueur compulsif ?

À la base de l'alcoolisme et de la toxicomanie, il y a d'abord la demande psychologique, du moins au début. Puis, se développe une dépendance psychologique. À Brecksville, près de Cleveland aux États-Unis, le Veteran's Administration Hospital a institué un programme de thérapie pour les joueurs compulsifs. On a alors constaté des symptômes de sevrage allant de la nervosité aux tremblements en passant par le mal de tête et la diarrhée. Le tout pendant deux semaines. On est loin du vice. Dostoïevski, lui-même un joueur chronique, expliquait que son plaisir venait du fait de perdre. Des psychiatres y ont vu une forme de masochisme, mais pour le docteur Robert Coster, responsable du traitement de l'hôpital de Brecksville, le joueur compulsif est un malade. Il joue énormément pour échapper à la douleur.

La plupart des joueurs compulsifs ont commencé à jouer avant 21 ans. Souvent ce sont leurs parents qui les ont initiés par des parties de poker ou de bingo, ou encore en les amenant à la piste de course. On a remarqué, chez les joueurs compulsifs, soit une absence du père, soit un désir de l'égaliser. Le jeu représente alors une façon d'en avoir les moyens et une évasion. À l'école, pendant les récréations, il s'amusait à tirer des sous contre un mur, le plus proche du mur l'emportant. Puis ce furent les machines à boules et, plus tard, les parties de « bluff » à l'université ou entre deux périodes de travail à l'usine. On pouvait déjà le distinguer des autres joueurs. Il jouait chaque fois qu'il en avait l'occasion et gros pour ses moyens.

UN ENGRENAGE IMPITOYABLE

Il continue à jouer, se marie, travaille et joue. Il a un désir incroyable d'être admiré ainsi qu'une vue compétitive du monde. Son équation est intelligence = argent, et vice versa. Il fait face à des joueurs plus âgés qui acceptent allégrement de rivaliser avec un partenaire moins expérimenté. D'un côté, c'est payant pour l'ancien qui, en échange, enseignera à l'autre où trouver un preneur au livre (bookmaker) ou un shylock. Le jeune imite les vieux et il n'est pas question de pleurer pour une perte de cinquante dollars devant des gars qui en perdent cinq cents sans broncher. Il doit perdre avec grâce. Qui plus est, les autres doivent ignorer ce que représente la perte pour son portefeuille. Lentement, il commence à avoir une apparence extérieure qui n'a plus aucun rapport avec ses émotions. On parle alors de «poker face».

S'il gagne, il offre la tournée aux perdants, laissant le genre de pourboire qui se transmet dans la légende orale des barmans. Il voit de plus en plus de différences entre lui et les autres travailleurs qu'il a d'ailleurs tendance à mépriser. Ça s'explique. Alors que son travail régulier lui rapporte 200 dollars par semaine, il peut gagner cette même somme en un seul soir en jouant au poker ou aux courses. Cette immaturité est bien reconnue par les anciens joueurs: «Je charriais un cœur d'enfant dans un corps d'homme». Le but est de tout avoir sans effort. Et il rêve à la grande passe.

Le joueur est convaincu que c'est une question de neurones. Il est tout aussi convaincu d'en avoir. Il suffit d'examiner un programme de courses pour voir la complexité de la chose. Le joueur peut passer des heures à «computer» le programme. Il lui faut tenir compte du cheval, du conducteur, de la piste, des dernières performances des chevaux et des autres joueurs car il s'agit d'un pari mutuel: vous gagnez ce que les autres perdent et vice versa. Ce qui renforce encore sa vue compétitive de la vie. Pour l'aider, le joueur dispose de toute une littérature dont le monde ordinaire n'a pas idée: programmes des pistes de course, Daily Racing News qui répertorie toutes les courses de l'Amérique du Nord, chroniques spécialisées dans les journaux, etc. Malgré tous ces calculs, le joueur peut très bien jouer d'une façon impulsive, par exemple calculer durant une heure avant de décider de miser sur tel cheval et changer d'idée parce que son amie aime l'allure d'un autre cheval. Une perte n'est pas dramatique car il est convaincu que la chance tournera et qu'en réfléchissant suffisamment, il va l'emporter, faire la passe.

UN RÊVE INACCESSIBLE

On se rappelle le joueur Pat Poker dans Lucky Luke. Ce n'est pas loin de la vérité. La décapotable flamboyante, c'est pour lui; les complets qui jettent des reflets, c'est encore pour lui. Un joueur admettait avec humour: «Quand je marchais dans la rue, il ne manquait que les néons». Quand il perd, il doit garder l'apparence de celui qui a réussi et qui peut se permettre ce genre de petites pertes. De toutes façons, il est convaincu de pouvoir se refaire. Il peut très bien ne pas payer le loyer et laisser un pourboire de 20 dollars puisqu'il va se refaire...

Au lieu d'être un moyen de relaxer ou de passer une soirée agréable aux courses, le jeu devient une occupation à temps plein. Ses amis sont des joueurs et, depuis longtemps, il peut gager sans se déplacer: il n'a qu'à appeler le preneur au livre (ou plus familièrement «bookie»). Celui-ci est à la piste de course ce que l'épicerie du coin est au supermarché. Grâce à lui, il peut parier n'importe quelle somme sur n'importe quel événement sportif, et même à crédit. Il joue donc de plus en plus souvent et facilement durant toute une nuit. Cassé le matin, prospère le soir, il perd, se refait, rembourse, gagne et flambe. Et il rêve toujours à la passe, aux projets magnifiques qu'il réalisera si cette fameuse passe se réalise. S'il fait un coup d'argent, il en veut plus. S'il perd, il emprunte pour se refaire.

Il se lève le matin, magasine en offrant à l'épicière de jouer la facture quitte ou double, lit le journal en commençant par la fin avec les résultats sportifs ou les courses. Il ne joue plus pour l'aventure, mais parce qu'il doit jouer. Il se voit comme un homme d'action. Avec le jeu, il achète de l'action. Le jeu représente un monde de rêves qui lui permettra d'être riche en une seule soirée, s'il gagne...

L'ESCALADE DES DETTES

Le foyer devient pour lui un paquet de problèmes. Son épouse se lamente parce que le loyer n'est pas payé, ce qui ulcère le joueur qui a besoin de concentration pour calculer son programme et qui n'hésitera pas à penser qu'elle lui porte malchance. Solution: être à la maison le moins souvent possible et, quand il y est, son esprit brasse des cartes. Il joue de plus en plus gros, gagne ou perd de plus en plus gros. Il néglige son travail et veut des gains de plus en plus rapides pour compenser des dettes qui vont de plus en plus vite.

Les emprunts s'accumulent: les amis, les parents et les compagnons, pour de petites sommes. Il les rembourse somptueusement quand il le peut. Puis il emprunte le maximum, de ses amis, de caisses populaires, de banques, puis de compagnies de finance et enfin, de tous ceux qu'il peut taper. En même temps, il lui faut préserver son image, continuer à avoir l'air d'un «big shot», à dépenser



montréal star-canada wide

ÊTES-VOUS UN JOUEUR COMPULSIF ?



QUESTIONNAIRE

	oui	non
1. Le jeu est-il une cause d'absence à votre travail?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Le jeu rend-il votre famille malheureuse?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Jouez-vous au point d'affecter votre réputation?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Avez-vous déjà éprouvé des remords après avoir joué?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Avez-vous déjà joué dans le but d'obtenir de l'argent pour régler des dettes ou résoudre des problèmes financiers?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Le jeu cause-t-il une diminution de vos ambitions ou de votre rendement?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Après avoir perdu, sentez-vous un besoin de retourner jouer pour gagner?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Après avoir gagné, sentez-vous le besoin d'y retourner pour gagner davantage?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Jouez-vous souvent jusqu'à votre dernier cent?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Vous arrive-t-il d'emprunter de l'argent pour pouvoir financer votre jeu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Avez-vous déjà vendu des biens immobiliers ou autres pour financer votre jeu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Hésitez-vous à employer votre argent de jeu pour des dépenses ordinaires?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Le jeu vous porte-t-il à négliger le bien-être de votre famille?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Vous arrive-t-il de jouer plus longtemps que vous ne l'aviez prévu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Vous arrive-t-il parfois de jouer dans le but de fuir des ennuis ou des embarras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Avez-vous déjà commis ou pensé commettre un acte illégal pour financer votre jeu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Le jeu est-il chez vous une cause d'insomnie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Les discussions violentes, déceptions, frustrations, vous portent-elles à vouloir jouer?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Êtes-vous porté à vouloir jouer pour célébrer un événement heureux?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Vous est-il déjà arrivé de penser au suicide comme résultat de votre jeu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Le joueur compulsif ne se reconnaît pas toujours comme tel, ou parfois ne désire pas se l'avouer. Plusieurs symptômes peuvent cependant l'amener à établir son propre diagnostic: la nervosité, la frustration, l'indécision et la rupture continuelle de ses relations personnelles. Les membres de l'association des «Gamblers anonymes» connaissent bien le joueur compulsif et ses problèmes, et ils travaillent à guérir tous ceux qui demandent leur aide. Ils n'exigent d'eux qu'une seule chose: vouloir arrêter de jouer. Leur expérience leur a permis de mettre au point le questionnaire suivant pour détecter le joueur compulsif. Si ce test vous apparaît trop sévère, n'oubliez pas qu'il y a autant de joueurs compulsifs que d'alcooliques et quatre fois plus que de toxicomanes.

La plupart des joueurs compulsifs auront répondu OUI à au moins sept de ces questions.

parce que, de toutes façons, il va se refaire encore une fois: les joueurs sont de parfaits acteurs. Mais il lui faut bientôt fuir ceux qui savent un peu trop l'état de ses finances et, en premier lieu, sa femme.

Les premiers craquements se font entendre. Il emprunte toujours, mais maintenant il demande le secret. Il part avec l'argent du loyer et se retrouve à la piste de course ou à la barbotte (salle de jeu clandestine). Pourquoi payer un loyer de 150 dollars quand cette même somme peut en rapporter 300 ou 600 à la piste de course. C'est ce genre de réflexions qui représente ce qu'on appelle le «high» du joueur. Imaginez ce que l'on peut sécréter d'adrénaline quand on emprunte 500 dollars pour les gager sur un cheval. Pendant les deux minutes de la course, le joueur rêve en couleurs. Il fera ça et ça avec les gains. L'idée de perdre ne l'effleure même pas, sans quoi il ne jouerait pas. Le «high», c'est l'anticipation du gain. Gager à crédit est sans importance pour le joueur: il va gagner. Mais au bout de la route, il y a le gars qui prend son intérêt, le shylock dont 15 pour cent de la clientèle est constituée de joueurs, comme l'a démontré la CECO. (Shylock est un personnage d'une pièce de Shakespeare, le *Marchand de Venise*. Dans une reconnaissance de dette, une clause permettait à cet usurier de couper une livre de chair sur son débiteur si celui-ci ne pouvait le rembourser. Ce dernier s'en tira quand, par un expédient, on permit à Shylock de couper la livre de chair, mais en l'obligeant à ne verser aucune goutte de sang.)

Il emprunte, ne répond plus au téléphone, n'ouvre plus les lettres qui ont des fenêtres et ne se déplace plus depuis longtemps pour les lettres recommandées. Il jouait ce qu'il ne devait pas perdre, il commence à gager ce qu'il ne pourra pas rembourser. Il flambe ses derniers dollars et espère encore gagner.

C'est plus ou moins long selon les cas et la chance. Ça peut prendre des mois ou des années puis un jour, complètement lessivé, il se retrouve chez les «Gamblers anonymes».

UN VENDREDI 13

À Los Angeles, en ce matin 1957, deux hommes se dépêchaient. L'un calculait le programme de la piste de course, l'autre brassait des cartes dans sa tête. Ils se rencontrèrent par hasard et commencèrent à se raconter leurs problèmes. «Gamblers anonymes» était né. Le 13 septembre, neuf mois plus tard, la première réunion avait lieu; c'était un vendredi.

Depuis près de vingt ans, les Gamblers anonymes s'activent: efficaces, discrets, avec une indifférence totale à tout ce qui ne concerne pas le joueur et ses problèmes. Les G.A. ne se prononcent pas plus sur Idi Amin Dada (qui est un joueur compulsif) que sur les loisirs ou la religion. Pas de questionnaire, pas



j.-p. langlois

d'obligation, rien; on demande une seule chose: vouloir arrêter de jouer. Ils refusent les contributions extérieures, ne font pas de promotion, n'ont aucun contact avec les gouvernements, s'autofinancent complètement et ne rencontrent les media que dans l'anonymat le plus complet. En fait, ils ressemblent à leur petit frère de lait, les Alcooliques anonymes.

Lorsque le joueur se présente chez les G.A., il est au bout de son rouleau mais celui-ci a gardé tout son vernis. Les G.A. ont été comme lui, alors ils l'accueillent. Puis ils jasant et se racontent pendant des heures et encore des heures. Le joueur découvre qu'il est loin d'être seul à jouer ou à désirer jouer. Il apprend que les gars en face de lui en connaissent un bout sur le jeu, les courses ou les shylocks. Il découvre que l'un des G.A. a déjà payé 800 dollars par mois pour des dettes de jeu, et ce à un shylock. Qu'un autre a perdu sa femme, qu'un autre encore a flambé 17 000 dollars. L'histoire du nouveau venu, les G.A. l'ont déjà entendue et vécue.

Le joueur admet que le jeu est plus fort que lui. À chaque réunion, ils répètent cette petite phrase crucifiante: «En tant que «gamblers», nous devons tuer l'illusion que nous sommes peut-être pareils aux autres». La maladie du jeu est progressive. Comme le diabète, on peut l'arrêter, mais comme le diabète, on ne peut en guérir. Un G.A. racontait qu'une seule partie de cartes serait fatale. A l'argent ou non. Cinq cartes au bout des doigts le ramèneraient 10 ans, huit mois et cinq jours en arrière, à l'époque où il jouait.

DE LA PATIENCE À REVENDRE

On a les qualités de ses défauts. Les G.A. ont une énergie incroyable, ce sont tous de petits «Manic 5». C'étaient des hommes d'action, ils deviennent des hommes actifs. Une réunion vous grignote les heures comme de petits pains chauds. De plus, ils sont excellents en thérapie de groupe. Avec leurs connaissances fantastiques des lois de la probabilité et leur habitude des calculs, ils ont souvent une intelligence au-dessus de la moyenne. Ils peuvent alors regarder la vérité en face jusqu'à ce qu'elle cligne des yeux.

Le nouveau apprend à se fier aux autres; ils se serrent les coudes comme des naufragés. On aide le nouveau à faire un budget, on ira même jusqu'à discuter avec son shylock, ce qui n'est pas une sinécure. Le nouveau reçoit aussi un parrain. Les deux, le nouveau et le parrain, savent qu'ils ne sont qu'à un pari de distance du désastre. Ce qui arrive. Certains s'abstiennent trois mois, puis c'est reparti. Un pari pour le joueur, c'est comme un verre pour l'alcoolique, il est de trop.

Le nouveau doit payer ses dettes. Il faut faire patienter, prendre un deuxième emploi, supplier le shylock, prendre un troisième emploi, découvrir sa femme et ses enfants.

Au cours des années, 10 ans ou 20 ans, elle s'est organisée seule. Les enfants ont une mère qui incidemment est mariée avec un vague père qu'ils ne voient pas souvent. Elle a pris ses petites habitudes, écoute ses programmes de télévision, a sa place sur son divan. Puis, soudainement, il est là. Il a des opinions sur l'éducation des enfants, le choix des programmes, les amis des enfants. Rapidement, la femme ne sait plus quoi faire de lui et, dans certains cas, lui recommande carrément de retourner jouer. C'est pourquoi les G.A. ont une petite sœur, Gamanon, qui regroupe les femmes des joueurs, que ce dernier ait arrêté de jouer ou non. Gamanon, c'est une organisation qui donne un moral de granit et qui permet à Berthe, femme d'un joueur qui joue toujours, de dire: «J'attends, j'attends qu'il descende, qu'il touche le fond. Puis il viendra aux Gamblers anonymes».

Bibliographie

E. Berbler, *The psychology of gambling*, Hill and Wang, New York, 1957

W. Hoffman, *The loser*, Bantam Books, New York, 1968

La Télé-université lance

UN COURS SUR L'N

La Télé-université, constituante de l'Université du Québec, caractérisée par la formation des adultes à distance, vient d'ajouter une corde à son arc! Dans le cadre du Programme CHEM (Connaissance de l'homme et du milieu), la Télunq offrira en effet à compter du 15 février prochain un cours de trois crédits sur l'environnement.

L'environnement, un bien collectif menacé devrait répondre aux aspirations maintes fois exprimées par les divers groupes qui luttent pour la protection de l'environnement puisqu'il se veut un outil d'intervention pour le citoyen préoccupé par la qualité de la vie et dont les gestes quotidiens ont, tôt ou tard, un impact sur l'environnement.

L'environnement, un bien collectif menacé vise donc à faire découvrir à l'étudiant, à partir de son milieu de vie quotidien et ses perceptions, les interrelations et l'interdépendance qui en découle entre les divers éléments qui constituent son environnement et le rôle privilégié de l'homme dans la gestion des ressources de la Biosphère dont il dépend pour sa survie.

À partir d'études de cas très concrets, par le biais de biens de consommation qui lui sont familiers —le chalet, l'automobile, le sac d'épicerie— l'étudiant sera amené à réfléchir sur les répercussions de l'utilisation de ces biens sur le plan individuel, collectif et à l'échelle de la planète entière. Ainsi pourra-t-on acquérir des notions scientifiques en écologie et en éthologie, mieux cerner la complexité du contexte socio-politico-économique, et dégager des solutions pour la promotion de la qualité de la vie.



LES GRANDES QUESTIONS

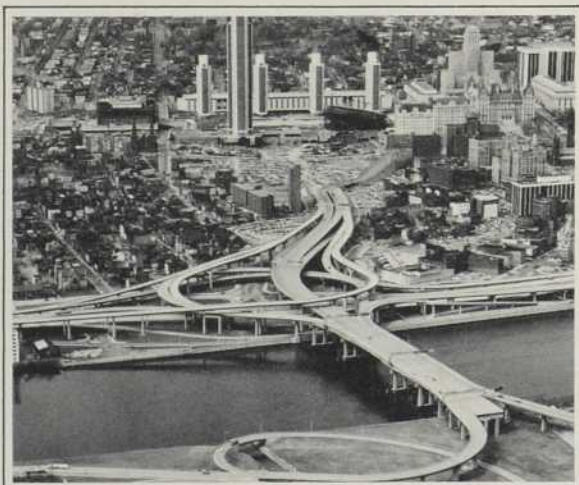
L'accessibilité à la nature est-elle devenue le privilège des privilégiés? Quel est l'impact de certaines formes de loisir sur la qualité du milieu aquatique et forestier? Comment préserver la nature tout en garantissant à chaque citoyen sa ration d'air pur, d'eau potable, de grands espaces? Quels sont les enjeux? De quels outils individuels et collectifs disposons-nous ou devons-nous nous doter?

L'automobile est-elle en train de devenir la nuisance du siècle? S'agit-il d'une plaie écologique? Comment repenser l'utilisation de ce moyen de transport, compte tenu de la crise énergétique, de la pollution de l'air et du bruit qu'il engendre? Les villes doivent-elles être irrémédiablement condamnées à héberger d'abord des automobiles et à se bétonner constamment au détriment de l'homme?

Quelles sont les véritables répercussions de nos habitudes alimentaires à l'échelle individuelle, collective et mondiale? Comment éviter d'épuiser la richesse limitée qu'est la nourriture? Quelle est l'importance de l'aménagement du territoire dans la répartition équitable des biens? Saurons-nous trouver les moyens de nourrir l'humanité tout en préservant notre environnement, support fragile mais essentiel à la survie de l'homme?

L'ENVIRONNEMENT

qui sera diffusé à distance



UN CHEMINEMENT PERSONNEL

Autant de questions qui constituent le défi du cours **L'environnement, un bien collectif menacé** et qui seront explorées grâce à l'élaboration de documents écrits et audiovisuels, expédiés à l'étudiant. Consciente de la nécessité de fournir un encadrement à l'étudiant, la Téléuq assure la compétence d'animateurs qui veillent à organiser, dans chaque région, des rencontres pour fins de discussion entre les étudiants et à orienter ceux-ci dans leur démarche pédagogique.

À noter que pour s'inscrire à la Télé-Université, aucun cours préalable n'est requis.

COUPON-RÉPONSE

- Je désire obtenir de plus amples informations concernant le cours « L'environnement, un bien collectif menacé »
- Je désire m'inscrire au cours « L'environnement, un bien collectif menacé »

NOM

PRÉNOM

ADRESSE
numéro rue

 localité

CODE POSTAL

Les frais d'inscription (non remboursables) \$7.50 et les frais de scolarité (remboursables) \$50.00.

Retourner à:

Télé-université
 Bureau du registraire
 3108, chemin Ste-Foy
 Ste-Foy, Québec
 G1X 1P8
 tél.: (418) 657-2990

ou Télé-université
 Bureau du registraire
 3465, ave Durocher
 Montréal, Québec
 H2X 2C6
 tél.: (514) 282-7749

LES FRAGILES ASSISES DE LA PARAPSYCHOLOGIE

L'explication scientifique des phénomènes parapsychologiques reste à venir

par Fabien Gruhier

Pour (presque) tout le monde en Occident, il n'y a là-dessus aucun doute: les Soviétiques subissent l'oppression d'une dictature omniprésente. Seule est tolérée la ligne officielle. Malheur à qui s'en écarte. Et même, parfois, à qui ne s'en écarte pas à temps. Car cette ligne officielle bifurque sans prévenir... En tout cas, il n'existe là-bas aucune liberté de création. Tout contestataire un peu original est réputé aliéné et traité comme tel dans un hôpital parfaitement équipé. Pour écrire, sculpter, peindre, faire de la musique ou du cinéma, il faut appartenir à l'Association avec un grand «A» (des écrivains, des peintres, des musiciens, etc... selon le cas). Laquelle se charge d'approvisionner ses membres en inspiration orthodoxe puisée directement auprès du Parti. Ainsi, on ne risque pas de se tromper ni de déplaire en haut lieu.

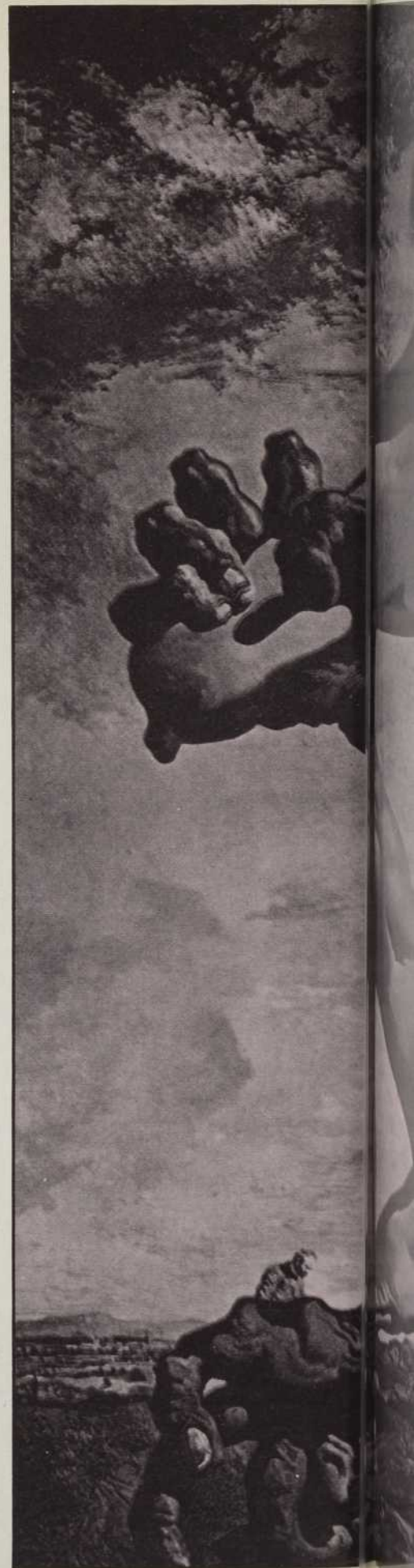
Toutes les œuvres d'art célèbrent le régime et enseignent le marxisme, comme, dans l'Europe du Moyen Age, elles célébraient l'Église et enseignaient l'évangile. Remplacez «Parti» par «Église», «Kremlin» par «Vatican», «Hôpital psychiatrique» par «Inquisition»: vous ne pouvez pas éviter de voir là une frappante similitude. Il y a pourtant une énorme différence: dans le Moyen Age chrétien, on brûlait les sorciers. Dans la Russie moderne, les parapsychologues ont la vie belle. C'est du moins ce qu'on affirme un peu partout: il y aurait, dans tout le pays, des savants qui poursuivraient, au sein d'instituts spécialisés, de palpitantes expériences de télépathie, de lévitation, d'ectoplasmie, de télékinésie, etc (voir notre encadré-lexique). Bref, une nation de philosophie matérialiste, entièrement vouée au réel, qui ne tolère pas la peinture abstraite, encouragerait officiellement la recherche autour des

phénomènes les plus contestables et les moins établis. Un organisme aussi sérieux que l'Unesco n'a d'ailleurs pas hésité à épauler cette légende en publiant dans sa revue *Impact* des articles un peu farfelus émanant de savants russes dont on a alors l'impression qu'ils sont parapsychologues à temps plein.

Mais qu'est-ce que la parapsychologie? Pour le philosophe tchèque Zdenek Rejda, on doit plutôt parler de «psychotronique», et il s'agit de «la théorie des interactions à distance, interactions qui répondent à une forme d'énergie dont la nature n'est pas encore élucidée». Ceci inclut donc la transmission de pensée, l'action à distance sur la matière, l'apparition soudaine de corps ou d'objets matériels dans le vide, la connaissance prémonitoire, etc. Parapsychologie ou psychotronique, peu importe: cette «science» jongle avec les ondes, l'espace et le temps. Elle suppose que la matière, l'énergie, l'information peuvent se transmettre dans le vide par des voies ou selon des modes jusqu'ici inconnus, se transformer les uns dans les autres et subir l'influence directe de l'esprit humain. Elle suppose enfin que le temps ne s'écoule pas nécessairement toujours dans le même sens.

VIOLER LES LOIS DE LA NATURE

Bon! Jusqu'ici rien de bien nouveau: rêves prémonitoires, voyantes extralucides et autres oracles, communications avec l'au-delà, apparitions mystérieuses appartiennent à toutes les époques. Il y a toujours eu des prophètes et Victor Hugo faisait tourner les tables... Mais on assiste aujourd'hui à un essor extraordinaire de la parapsychologie. Ceci ne veut pas dire qu'elle réalise des progrès extraordinaires





Dali: *Construction molle avec des haricots bouillis: prémonition de la guerre civile*, 1936



4



1



5



3

Bouts de doigt auréolés

Mise au point vers 1930, par le Soviétique Simon Kirlian et sa femme Valentina, la photographie de Kirlian consiste à placer un objet —ou une partie du corps— entre deux plaques métalliques, au contact d'une émulsion photographique, et à relier les deux plaques à un courant électrique. Sur le film exposé apparaît alors une sorte d'auréole ou de couronne autour de l'objet. J.G. Marinho, de l'Institut brésilien de recherches psychobiophysiques, faisant des essais avec un guérisseur et un patient, a observé des modifications frappantes dans la décharge visible du bout des doigts du guérisseur. Photo 1: extrémité du doigt du sujet en bonne santé, 2: au cours de la guérison, 3: après la guérison, 4: extrémité du doigt du guérisseur à l'état normal, 5: au cours de la guérison.



impact, vol. xxiv, no 4

en tant que science! Simplement son nom est sur toutes les lèvres, et il est de bon ton de ne pas se contenter de la «science officielle». Trop rationnelle et trop compartimentée, elle manque d'imagination. Elle est soumise aux États et aux grandes compagnies multinationales. Son jargon et ses appareils la rendent rébarbative. Et puis on s'en méfie: n'est-elle pas responsable de tous nos maux (pollution, déshumanisation, urbanisation, aliénations de toutes sortes)?

C'est pourtant la science officielle qui offre à la parapsychologie ses plus solides points d'ancrage: la physique contemporaine donne l'exemple, en bafouant elle-même le bon sens. De plus en plus ésotérique, elle ne cesse de violer les «lois de la nature» telles que les entendait la physique classique voici à peine un siècle. Dévoilant des phénomènes étranges, elle donne à penser qu'il y a autre chose», que nous ne sommes pas au bout de nos surprises et qu'un vaste domaine reste à explorer. Dès lors, une foule hétéroclite se presse au portillon de ce fabuleux domaine baptisé par les initiés «espace psi» —la très vague région de la connaissance qui reste vierge, qu'aucune science organisée n'a encore colonisée pour tenter de la défricher. Dans l'amalgame des amateurs de parapsychologie, on rencontre, pêle-mêle, des scientifiques authentiques à l'esprit simplement un peu plus ouvert que la moyenne de leurs pairs. Mal à l'aise dans la «science à tiroirs», ils ne craignent pas d'effectuer quelques fugues hors du leur s'ils ont le sentiment que les frontières de l'inconnu passent un peu au-delà. On rencontre également les naïfs, les éternels «suiveux» de toutes les modes. Et puis des curieux, par exemple des littéraires intelligents, parfaitement incultes sur le plan scientifique, mais néanmoins séduits par les étrangetés et les paradoxes de la physique moderne. Ils espèrent trouver dans la parapsychologie un moyen d'accès direct et commode, et s'épargner ainsi l'itinéraire pénible qui prélude normalement au savoir scientifique. Il y a enfin, aux portes du psi, la cohorte des charlatans recyclés, des mages en tous genres et des escrocs qui flairent l'aubaine.

LES PARTICULES DE BIOGRAVITATION

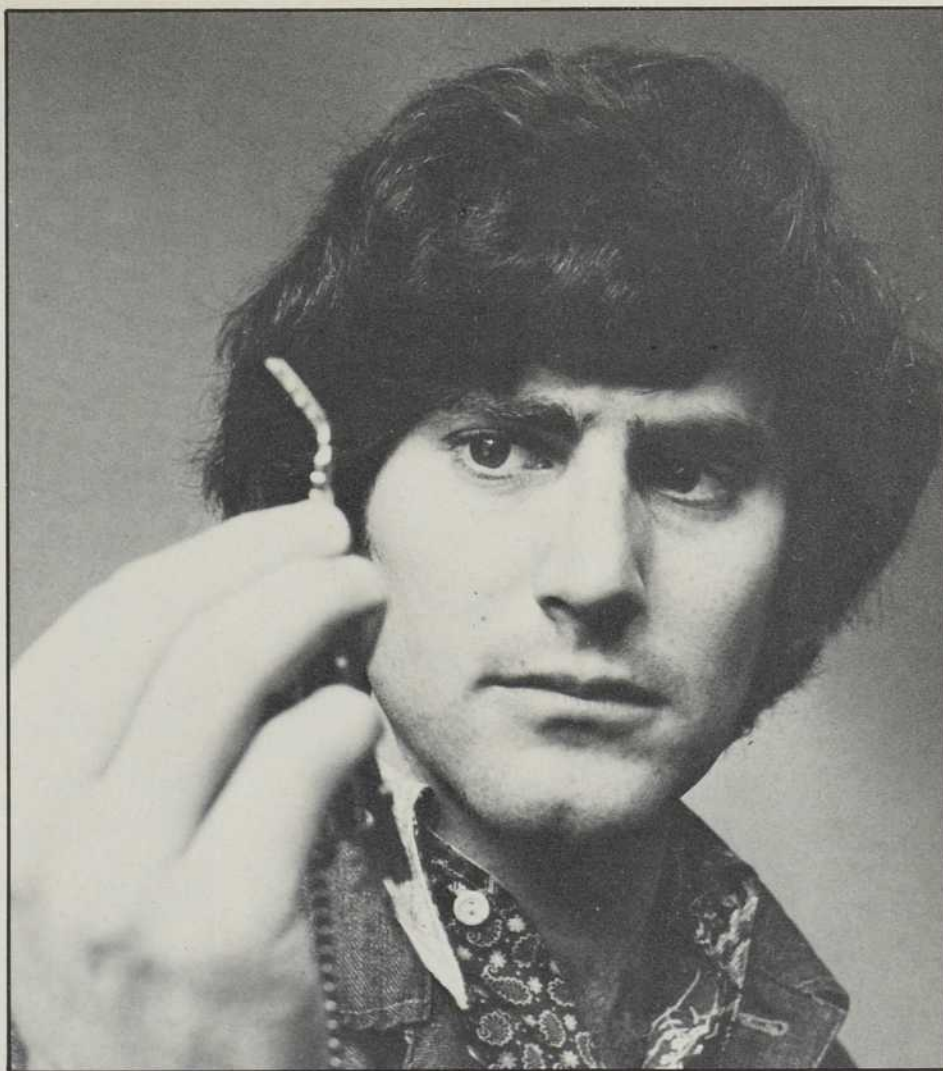
Il y a donc de tout dans cette parapsychologie. Y compris même quelques scientifiques poursuivant des recherches que l'on peut effectivement qualifier de parapsychologiques dans la mesure où elles concernent, par exemple, les applications des ondes cervicales, dûment identifiées depuis longtemps par la science officielle. Ainsi de la rétroaction biologique étudiée à Montréal par le Dr Fernand Poirier (voir *Québec Science*, juin 1974). Ainsi encore de travaux menés sous l'égide du gouvernement fédéral américain, et visant à utiliser ces

ondes cervicales pour permettre notamment à un pilote de déclencher à volonté son siège éjectable sans avoir à toucher aucune manette. Ainsi enfin des travaux de pure spéculation scientifique du biophysicien Aleksandr Doubrov, de l'Institut de physique de la Terre de l'Académie des sciences de l'URSS.

Ce savant a bâti une théorie de la biogravitation: il suppose que les molécules organiques — polypeptides par exemple — peuvent créer des ondes gravitationnelles en passant d'une structure à une autre. Il en donne même la formule mathématique et évalue la fréquence de ces ondes. Il baptise «conformons» les hypothétiques particules associées à une telle onde, comme les photons sont associés aux ondes électromagnétiques ou les électrons à des ondes de De Broglie. Si les êtres vivants pouvaient émettre des ondes de gravité, alors, pour parler de lévitation ou de télékinésie, il n'y aurait plus qu'un pas. Doubrov le franchit allégrement: «On a découvert — assure-t-il — que l'homme est capable de déplacer, par un effort cérébral particulier, n'importe quel objet»...

Ici, on aimerait avoir des preuves: la science «officielle», elle, a la grande qualité de prouver tout ce qu'elle avance. Quand elle permet à des hommes de débarquer sur la Lune, chacun constate de chez lui, sur son écran de télévision, la réalité de l'exploit. Il n'en va certes pas de même des «découvertes» dont Doubrov ne craint pas de faire état. D'ailleurs, les ondes gravitationnelles n'ont jamais été détectées par les physiciens, en dépit de nombreuses tentatives. La théorie du champ unitaire, rêvée par Einstein pour réunir en un seul système cohérent la gravitation et l'électromagnétisme, reste à établir. A fortiori, le champ biogravitationnel généré par vous et moi, comme par la première bactérie venue, demeure sans doute pour longtemps une pure hypothèse, et Aleksandr Doubrov précise que ses théories à cet égard sont purement personnelles et n'engagent en rien son Institut.

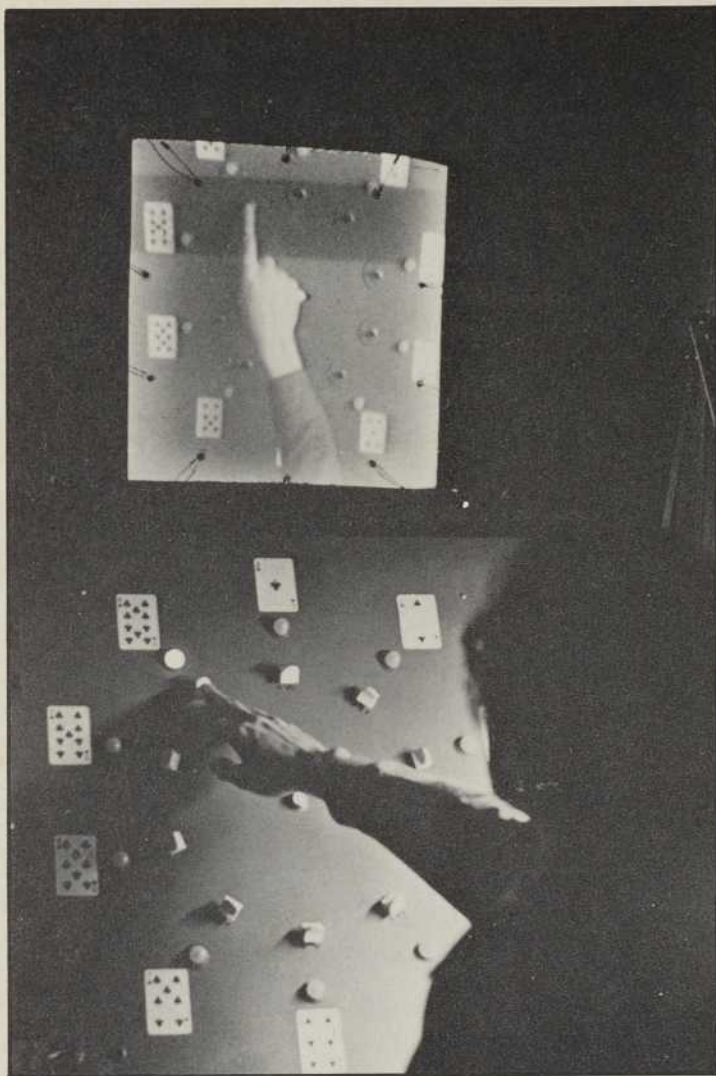
Dès lors tout s'éclaire: les autorités soviétiques n'apportent aucun encouragement particulier aux parasciences. Seulement certains des scientifiques, les seuls intellectuels du pays qui jouissent apparemment d'une pleine liberté de création et de généreuses subventions en profitent pour effectuer quelques excursions hasardeuses. Un grand biochimiste russe, Alexandre Oparine, écrit d'ailleurs dans la *Pravda*: «Le manque d'esprit critique chez quelques savants conduit parfois à une situation extrêmement dangereuse que je peux caractériser comme une vague de mysticisme pseudo-scientifique. Le plus lamentable, c'est que ces blagues sont communiquées au grand public comme des faits établis, mais inexplicables par la science d'aujourd'hui.» ▷



london daily press

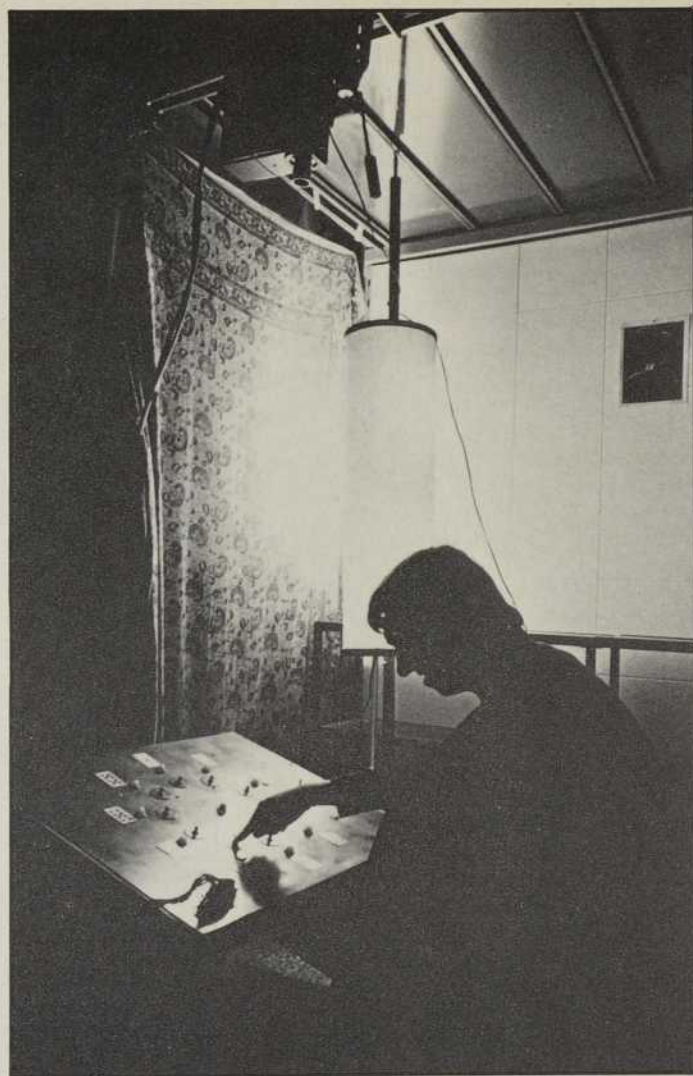
Pleins feux sur Uri Geller

Le medium Uri Geller a suscité l'intérêt de beaucoup de scientifiques. Entre 1972 et 1976, des commissions de chercheurs se penchèrent d'ailleurs sur son cas. Le medium s'était par ailleurs spécialisé dans les «shows» télévisés au cours desquels il pliait des clés, par exemple, seulement par la concentration.



Communiquer à distance

La télépathie est un des phénomènes étudiés par les parapsychologues. Une des expériences consiste à faire choisir par un sujet une des dix cibles (photo de gauche) tandis que l'autre sujet, dans une pièce différente, tente de déterminer la cible choisie par le premier (photo de droite).



PESER DES ECTOPLASMES MIS EN BOUTEILLES

L'Union soviétique n'est donc pas plus un paradis pour les parapsychologues que pour ses autres citoyens. Rappelons d'autre part que l'Association américaine pour l'avancement des sciences admet depuis 1969 les candidatures des parapsychologues, et que le très respectable Smithsonian Institution a organisé en 1976, à travers les États-Unis et le Canada, une exposition itinérante consacrée à cette discipline. Rien de plus injuste donc que de taxer la science officielle d'incompréhension, de dogmatisme ou d'intolérance. Le jour où ils pourront faire état d'un résultat expérimental vérifiable, les tenants de la parapsychologie seront en principe écoutés.

Peut-être un peu trop: les scientifiques traditionnels constituent le public le plus crédule et le plus facilement impressionnable qui soit. Les savants sont en effet habitués aux «miracles» qu'ils réalisent eux-mêmes dans leurs laboratoires. Et ils éprouvent la plus grande difficulté à montrer de l'esprit critique dès lors qu'ils s'aventurent en dehors de leur propre discipline. La preuve: l'illustre physicien anglais William Crookes et le physiologiste français

Charles Richet (prix Nobel 1913) s'adonnèrent au spiritisme. Ils furent abusés par une horde de tricheurs qui leur présentèrent de soi-disant phénomènes paranormaux, et l'on vit, paraît-il, Crookes peser des ectoplasmes mis en bouteilles... Autre exemple de la crédulité des savants: le mathématicien français Michel Chasles acheta en 1861 à un escroc de prétendues lettres autographes de Cléopâtre et de Jules César... rédigées en vieux français! Enfin, pour revenir à notre époque, n'oublions pas que de doctes commissions de chercheurs se penchèrent sur le cas du médium israélien Uri Geller de 1972 à 1976, à l'Institut de recherche Stanford par exemple. Geller s'est signalé à l'attention du grand public, aux États-Unis, en Grande-Bretagne et en France. Fait sans précédent, l'hebdomadaire scientifique britannique *New Scientist* lui consacra une de ses couvertures. Le «medium» s'était spécialisé dans les «shows» télévisés. Il tordait, par la seule force de sa pensée, des clefs enfermées dans des bocaux, reproduisait des dessins exécutés par un autre dans une pièce voisine, et remettait en marche les vieilles montres hors d'usage que les téléspectateurs secouaient devant leur écran.

EN SECOUANT LES VIEILLES MONTRES...

Cette dernière expérience est particulièrement facile à reproduire. Chacun possède chez lui, au fond d'un tiroir, une ou plusieurs vieilles montres dont on ne se souvient d'ailleurs plus très bien si elle fonctionne encore ou non. Prenez-en une et agitez-la un instant. Il y a une certaine probabilité qu'elle se remette à tourner au moins quelques minutes. Multipliez cette probabilité par des millions de téléspectateurs, et vous comprendrez que le studio soit assailli d'appels téléphoniques confirmant la réussite du test. Reste la clef dans le bocal, et le « télé-dessin ». À ce sujet, les discussions, expertises, études des commissions scientifiques examinant les pouvoirs « paranormaux » de Geller n'ont jamais abouti. On attend toujours leurs conclusions. On a su simplement que Geller avait parfois été pris en flagrant délit de tricherie, et que de nombreux savants, à titre individuel, ont reconnu avoir été mystifiés. Et aussi que l'association des prestidigitateurs américains a reproduit publiquement les mêmes expériences sans jamais invoquer la parapsychologie.

Bien entendu, certains des concepts et des résultats les mieux établis de la science la plus orthodoxe peuvent être considérés dans une optique parapsychologique. Ainsi, les physiciens savent depuis longtemps matérialiser l'énergie: un photon (particule de lumière ou de rayonnement électromagnétique) peut se transformer en un électron et un anti-électron. La conversion inverse constitue également une expérience assez banale depuis des années. Rien n'interdit évidemment à l'imagination d'extrapoler ces faits d'expérience: si un rayonnement peut donner naissance à une particule élémentaire, pourquoi pas à des atomes entiers, à des molécules, voire à des objets ou même des êtres? De telles apparitions de fantômes... ou de saints ont effectivement été rapportées par des tas de gens. Malheureusement, ces témoins sont généralement les seuls à avoir vu, et ils sont toujours incapables de maîtriser leur apparition, de la reproduire à volonté dans des conditions vérifiables.

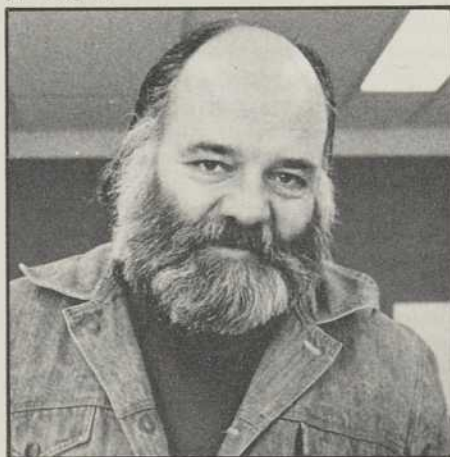
C'est bien dommage, et en attendant quiconque veut rester sérieux doit se contenter d'ectoplasmes ou des fantômes... réduits à la taille d'un seul électron. Un tel minuscule fantôme reste invisible à l'œil nu, mais il a sur les plus gros un avantage... de taille: on peut le détecter sans la moindre équivoque avec un appareillage approprié, et surtout déclencher son apparition à volonté.

L'ANTI-ÉLECTRON POUR CHASSER LES ÉLÉPHANTS

Autres chevaux de bataille de la parapsychologie, la télékinésie et la lévitation disposent elles aussi de certaines analogies banales dans l'expérience scientifique: un champ magnétique, électrique ou gravitationnel peut déplacer, soulever,



j.p. langlois



Entre les plantes et l'homme

La littérature nous rapporte aussi des cas de télépathie avec les plantes. Ainsi Christopher Bird, membre fondateur de la Société de radioesthésie de New York, dans le livre *La vie secrète des plantes* (Robert Laffont, 1975) qu'il a écrit avec Peter Tompkins, rapporte le cas du célèbre pépiniériste californien Luther Burbank. Celui-ci a développé un cactus sans épine. Le processus s'était étendu sur des années au cours desquelles Burbank lui avait enlevé avec des pinces des milliers d'épines. Burbank affirme: « Je parlais souvent aux plantes pour susciter des vibrations d'amour: « Vous n'avez rien à craindre. Vous n'avez pas besoin de vos épines pour vous défendre. Je vous protégerai. » (p. 131)

LA PSILOGIE AU QUÉBEC

La parapsychologie a aussi ses adeptes au Québec. La recherche dans ce domaine y est encore au stade embryonnaire, mais déjà quelques groupes sont formés et plusieurs universités dispensent des cours sur ce sujet.

Le spécialiste québécois de la question est M. Louis Bélanger qui a reçu sa formation à l'Université de Fribourg, en Allemagne, sous la direction du docteur Hans Bender. M. Bélanger donne actuellement un cours à l'Université de Montréal dans le secteur des sciences religieuses. On lui doit l'expression «psilogie» qui, dit-il, a l'avantage de ne pas limiter le sujet à une discipline scientifique au détriment d'une autre et de se référer directement à son objet d'étude, les phénomènes psi. Bien que ce terme ne soit pas reconnu officiellement, il a, entre autres, servi à désigner un groupe d'étude et de recherche dans ce domaine, les GERPSI, qui comprend des professionnels de différentes disciplines.

C'est aussi à l'intérieur du module des sciences religieuses que l'Université du Québec à Montréal a intégré le cours «Religion et parapsychologie», donné par M. Yvon Desrosiers.

Les universités anglophones ne font pas bande à part puisqu'on retrouve au centre de l'éducation permanente de l'université Concordia différents cours en parapsychologie offerts par le Centre d'études psychophysiques et psychospirituelles de l'Institut international des Sciences humaines intégrales. Organisme indépendant, ce centre, qui a organisé l'an dernier un symposium sur la parapsychologie, envisage d'effectuer des recherches expérimentales.

Ceux qui désirent plus d'information sur la parapsychologie québécoise pourront consulter l'article fort complet d'Andrée Bissonnette, intitulé «Parapsychologie, les sourciers de l'esprit» et publié dans le dernier numéro du magazine de l'Université du Québec: RÉSEAU (2875 boulevard Laurier, Québec G1V 2M3).

mouvoir un objet à distance. Il n'est pas exclu que les ondes gravitationnelles et la théorie du champ unitaire finissent par devenir une réalité physique. Alors on pourrait éventuellement jouer avec la pesanteur comme on joue avec un aimant, et moduler à volonté les forces de gravitation. Ce serait la porte ouverte à la lévitation, et tout un chacun pourrait, à l'exemple de Geller, tordre à distance des clefs... ou détruire la maison de son voisin. Nous n'en sommes heureusement pas là!

Et la précognition, ou prémonition? Là encore, la physique n'est pas en reste. En 1931, le Britannique Paul Dirac formula l'hypothèse des anti-électrons, particules identiques aux électrons ordinaires, mais de charge électrique opposée. «La théorie était si fantastique —explique l'écrivain Arthur Koestler— que Niels Bohr en fit le sujet d'une historiette intitulée *Pour capturer les éléphants*. Avec l'humour de collégien qui semble caractériser les grands savants, il conseillait aux chasseurs de fauves de choisir un point d'eau fréquenté par les éléphants et d'y afficher un résumé de la théorie de Dirac: «Quand l'éléphant, connu pour sa sagesse, vient boire et qu'il lit ce texte, il en reste médusé pendant plusieurs minutes. Profitant de cette transe, le chasseur sort de sa cachette, ligote solidement l'animal et l'expédie au zoo de Copenhague...» Il ne s'écoula pourtant qu'un an avant la découverte effective de cet anti-électron, bientôt baptisé positron. Et en 1950, l'Américain Feynmann décrivait le positron comme un électron pour lequel le temps s'écoule dans l'autre sens. Pour ce raisonnement aussi étonnant que scientifiquement indiscutable, Feynmann devait obtenir, en 1965, la consécration suprême de la science officielle: le prix Nobel. Or, toutes les particules possèdent leur antiparticule, donc leur homologue pour laquelle le temps est inversé. Ces antiparticules sont les composantes d'éventuels atomes d'antimatière. Et Arthur Koestler de commenter: «Les renversements temporels que postule Feynmann sont éphémères parce que dans notre monde les antiparticules sont éphémères; mais on peut se demander si dans une galaxie composée d'antimatière le temps irait à reculons par rapport au nôtre».

UN TEMPS À DEUX DIMENSIONS

Dans «Le Macroscopie», Joël de Rosnay propose d'ailleurs une autre façon de nier l'irréversibilité du temps: ce dernier, dans son écoulement «normal», ne serait qu'une mesure de la dégradation de l'univers vers une entropie (désordre) toujours croissante. Or, l'inverse du désordre, c'est l'organisation, donc l'information. Et l'homme passe précisément son temps à créer de l'information, c'est-à-dire à compenser l'entropie: «Il y aurait donc conservation du temps par le

maintien d'un équilibre entre vitesse d'organisation et vitesse de désorganisation». Pour contester, équations ou raisonnement à l'appui, le concept du temps, implacable de par l'écoulement immuable que lui prête le sens commun, les scientifiques n'ont pas attendu les parapsychologues. Encore n'avons-nous pas parlé des théories d'Einstein, selon lesquelles le temps se contracte avec la vitesse, ce qui permet d'envisager le voyage dans l'avenir —mais non le retour dans le présent ou dans le passé— avec un vaisseau très rapide. Mais rien de ceci n'explique les facultés dont disposent paraît-il certaines personnes pour prévoir l'avenir, c'est-à-dire pour revenir du futur et nous expliquer ce qui nous attend: il faudrait, par exemple, avoir un ami vivant dans une galaxie d'antimatière. Roulant en sens inverse sur la route du temps, celui-ci pourrait, en nous croisant, nous décrire par gestes les paysages qu'il vient de traverser...

Mais les parapsychologues ont trouvé autre chose: un brillant mathématicien britannique, Adrian Dobbs, a formulé la théorie d'un temps à deux dimensions, dont l'une serait le temps ordinaire, et l'autre un temps probabiliste. Elle contiendrait «les probabilités objectives d'événements futurs comme facteurs dimensionnels concomitants qui inclinent ou prédisposent le futur à se produire de certaines manières». L'information correspondante serait véhiculée par des «psitrons», mystérieuses particules de futur voyageant plus vite que la lumière...

À l'instar des physiciens, les parapsychologues font en effet appel à toutes sortes de particules bizarres. À peine plus bizarres que celles de la physique: celle-ci possède, dans son arsenal d'hypothèses, des particules voyageant plus vite que la lumière: les tachyons. C'est leur seul point commun avec les psitrons: nul n'a encore jamais supposé qu'elles pourraient contenir des renseignements sur l'avenir, et l'assimilation des tachyons aux psitrons serait hautement fantaisiste. Nul ne l'a d'ailleurs proposée. On a par contre proposé l'assimilation des neutrinos et des «mindons», autre particule farfelue créée par les parapsychologues pour les besoins de leur cause.

CONFORMONS-NOUS MINDONS?

Le mindon (de l'anglais «mind»: en français, on pourrait parler de «spiriton»...) serait en somme la particule d'esprit. Elle a été imaginée, assure Arthur Koestler, par V.A. Firsoff, de la Société royale d'astronomie, pour qui «l'esprit est une entité ou interaction universelle du même ordre que l'électricité ou la gravitation et qu'il doit exister un module de transformation analogue à la fameuse équation d'Einstein $E = mc^2$, qui mettrait en rapport le matériau mental avec d'autres entités du monde physique». Depuis les travaux de Louis de Broglie,

qui dit onde dit corpuscule. Dès lors, le mindon serait notamment la particule associée aux ondes cervicales. Comme toute particule de pur esprit qui se respecte, il serait exempt de masse, de charge électrique, de champ magnétique. Il n'aurait donc virtuellement aucune propriété physique et voyagerait à travers l'éther à très grande vitesse sans interférer avec les vulgaires particules matérielles. Notre cerveau est-il un émetteur de mindons? Pourrions-nous communiquer avec autrui en échangeant ces particules fantômes? Quelle satisfaction ce serait pour le journaliste de se contenter d'envoyer des bouffées de mindons à travers l'espace au lieu de rédiger des articles...

Soulignons une apparente contradiction: on l'a vu, le Soviétique Aleksandr Doubrov invoque des champs biogravitationnels associés à des particules de biogravitation, les conformons. Celles-ci «expliqueraient» la télékinésie, l'action à distance sur la matière. Mais aussi la télépathie: Doubrov note que la transmission de pensée ignore les distances et les écrans interposés, quelle qu'en soit la nature. Or, «on n'observe cette propriété de transmission que dans le cas d'un champ gravitationnel». En effet, l'attraction des champs électrique, magnétique ou nucléaire est arrêtée par la distance ou certains matériaux métalliques ou isolants, tandis que la pesanteur traverse à la fois les espaces et tous les matériaux. Mais il faudrait que messieurs les parapsychologues choisissent: l'esprit est-il véhiculé par des conformons gravitationnels, ou par d'inqualifiables mindons? D'emblée, Doubrov écarte cette objection: son champ biogravitationnel «est doué d'une convertibilité universelle, c'est-à-dire peut passer par toutes les formes du champ et de l'énergie».

UN SOLEIL TRÈS INTELLIGENT

Repassons à la forme mindon. Arthur Koestler rapproche cette particule fantaisiste du neutrino, particule bien réelle associée aux désintégrations radioactives, et actuellement traquée par les spécialistes qui espèrent recueillir grâce à elle des informations relatives au cœur du Soleil. Le neutrino correspond bien au portrait-robot du mindon; dépourvu de masse, de charge électrique et de champ magnétique, il traverse la matière sans interactions, et avec la même facilité qu'un pur esprit. Mais s'il s'agit d'une particule d'esprit, alors, le Soleil est vraiment très, très intelligent, car il en émet beaucoup...

Koestler n'est pas dupe: après avoir évoqué les étrangetés de la physique, il précise: «Cela ne veut pas dire que chacun peut forger des hypothèses à volonté.

Pour faire sortir des lapins d'un chapeau, il faut être du métier». De quel métier peuvent bien se réclamer ceux qui marient hardiment «l'espace psi» de la parapsychologie à la «fonction psi» de la physique? Car le fameux mot «psi» fait florès. En physique, la fonction psi est celle associée à l'équation de Schrödinger —l'onde de probabilité qui décrit dans le détail chaque atome et molécule chimique. Or, l'équation de Schrödinger fait place à l'incertitude d'Heisenberg, le fameux principe selon lequel on ne peut connaître à la fois, par exemple, la position et la vitesse d'un électron sur son orbite à un instant donné. Heisenberg démontra en effet que, pour obtenir l'une des deux informations avec une précision donnée, il faut nécessairement consentir à une imprécision sur l'autre. Le produit des deux incertitudes expérimentales demeure toujours supérieur à un seuil minimal —la constante de Planck— qui garantit ainsi à l'atome considéré une sorte de «protection de son intimité».

Ce «psi» représente un événement historique pour la physique: c'est le premier renoncement au déterminisme. Aucune équation ne peut assigner, sur son orbite, une position stricte à l'électron. Celui-ci en somme jouit d'un certain degré de liberté. Il peut se comporter de façon imprévisible, aléatoire. Pour le décrire, la science doit, à partir d'un certain seuil de précision, remplacer par les probabilités les relations de causalité de la physique classique.

Le choix par Schrödinger de la lettre «psi» pour désigner son onde de probabilité constitue une intuition prophétique quant à l'évolution de toute la science de notre siècle. C'est du moins ce qu'affirment les parapsychologues. Et c'est beaucoup dire. Car on ne voit vraiment pas le rapport entre cette équation de Schrödinger et leur «espace psi»: dans ses résultats expérimentaux, contrairement à la physique, la parapsychologie ne peut même pas faire état de probabilités. Elle ne peut guère compter que sur le hasard.

Bibliographie

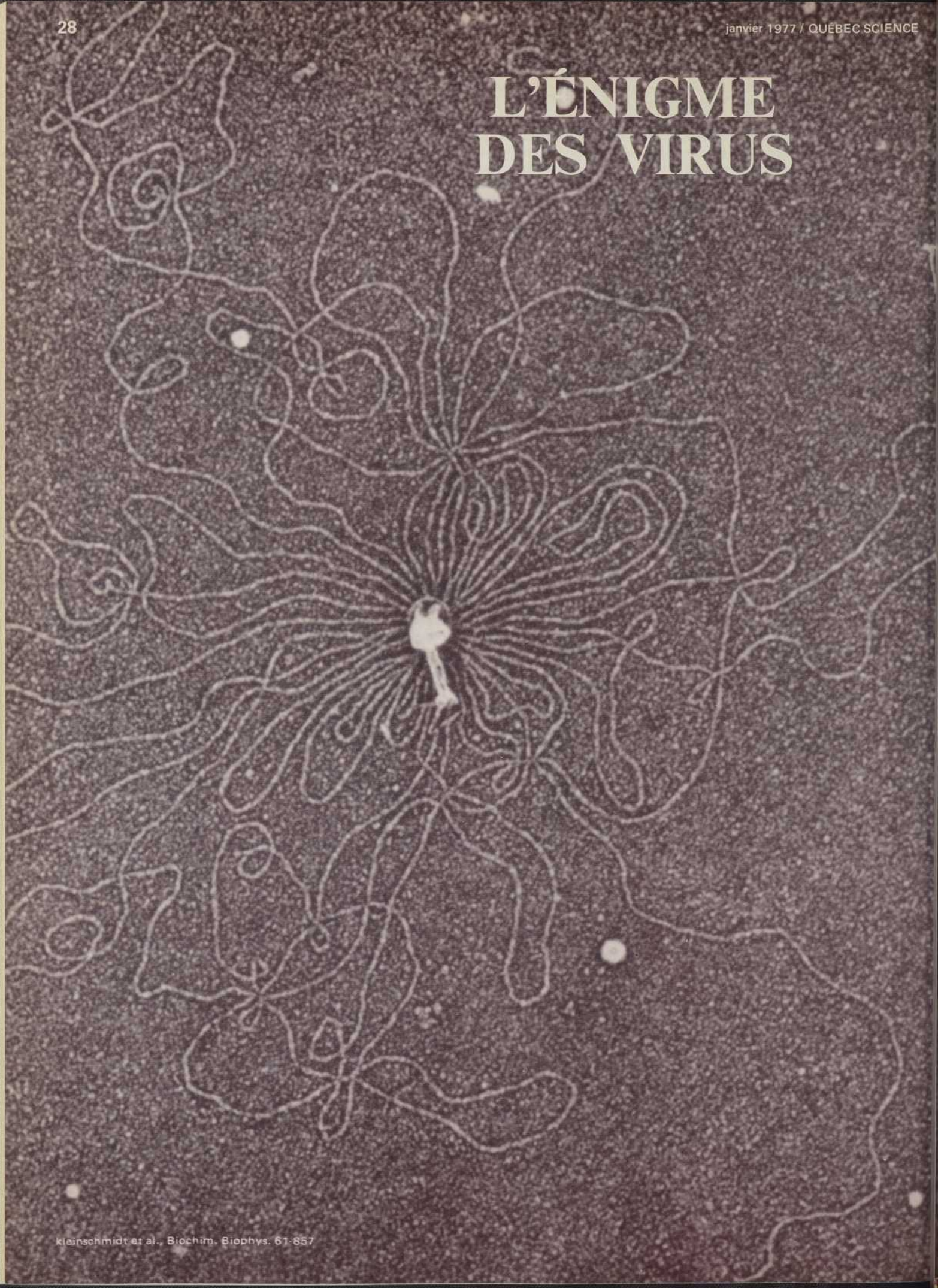
Les Parasciences, revue Impact, vol. XXIV, no 4, décembre 1974, publiée par l'Unesco

Arthur Koestler, *Les Racines du Hasard*, Calmann-Lévy, Paris, 1972



Magritte: *Le Chef-d'œuvre, ou les Mystères de l'horizon, 1955 (fragment)*

L'ÉNIGME DES VIRUS



D'ou
ces n
faute

par de

Miracé o

Victoria

autre côté

origine vi

par contr

tout le m

conscien

note e em

bruses r

connaît t

replicati

urtout a

modern

Electroni

cependan

der quan

apparaît

Diffé

laborées

questio

caracté

virus. Ce

taille. En

recau

reurer

millions

se situe

millimè

extrém

espèce

com peu

seul typ

resoxy

normale

peut être

que celle

corde, c

acide nuc

enzymes

est assem

facile m

de peut être

envelopp

omphol

partiellem

Dependan

compos

nucéique

Le vi

de l'iman

propre, ne

peut seule

une cellu

nombre d

réplicati

nucéique

programm

nucéique

chargé de

de vivre p

d'un hôte

est oblig

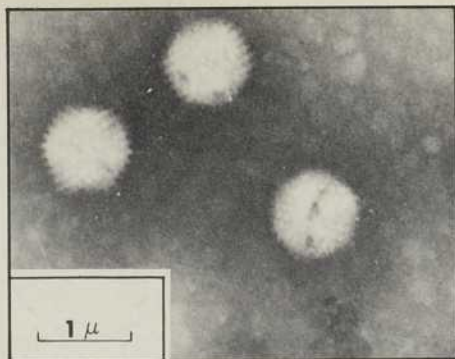
D'où viennent ces microscopiques fauteurs de grippe

par Jean Robin

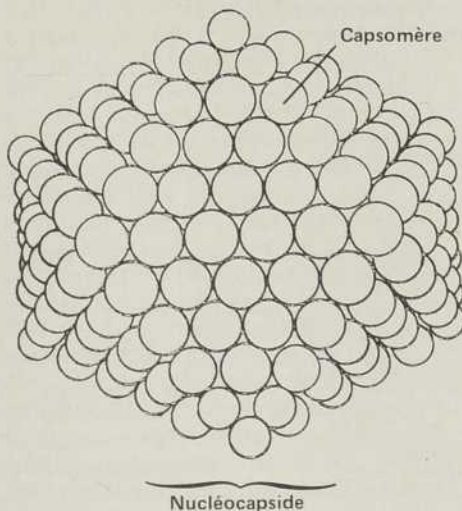
Menacé d'un côté par la grippe, porcine, Victoria ou autre, s'interrogeant d'un autre côté sur les possibilités d'une origine virale pour le cancer, se réjouissant par contre de la disparition de la variole, tout le monde prend de plus en plus conscience de l'importance des virus dans notre environnement. Sujets de nombreuses recherches depuis des années, on connaît bien la nature et le mode de répllication de ces «objets biologiques», surtout avec l'apport des techniques modernes telles que la microscopie électronique. Au point de vue évolution cependant, on en est encore à se demander quand et comment ont-ils bien pu apparaître?

Différentes théories ont toutefois été élaborées pour tenter de répondre à cette question. Elles tiennent compte des caractéristiques bien particulières des virus. Ceux-ci, d'abord, sont de très petite taille. En fait, ils sont si petits qu'on a dû recourir à une nouvelle unité pour les mesurer, soit le millimicron ou millionième de millimètre; leur longueur se situe donc entre dix et cinq cents millimicrons. Ils possèdent une structure extrêmement simple et les diverses espèces moléculaires qui les constituent sont peu nombreuses. On y retrouve un seul type d'acide nucléique, acide désoxyribonucléique (ADN) ou ribonucléique (ARN) selon les virus, qui peut être associé à des protéines telles que celles de la coque, d'ailleurs appelée capsid, qui assure la protection de cet acide nucléique, et parfois quelques enzymes. On désigne par «nucléocapside» cet ensemble formé par la capsid et l'acide nucléique. De plus, la nucléocapsid peut être entourée d'une ou plusieurs enveloppes constituées de protéines ou de phospholipides empruntés totalement ou partiellement à la cellule hôte. Cependant, les virus les plus simples ne se composent que d'une molécule d'acide nucléique et d'une capsid.

Le virus est à la limite de l'inerte et de l'inanimé. Il n'a pas de métabolisme propre, ne peut croître, ni se diviser. Il peut seulement, quand il s'introduit dans une cellule, y être «recopié» un grand nombre de fois, processus appelé répllication virale. En général, l'acide nucléique entre dans la cellule, et le programme contenu dans cet acide nucléique est exécuté par la cellule qui se charge de multiplier le virus. Incapable de vivre par lui-même, le virus a besoin d'un hôte, la cellule: il est donc un parasite obligatoire.



jean robin



Une structure à vingt faces

Les virus peuvent présenter une structure des plus simples, tel cet adénovirus constitué d'une molécule d'acide désoxyribonucléique (ADN) qui est entourée de la capsid formée d'un grand nombre d'unités d'un même constituant protéique, unités désignées par capsomères, organisées en structure symétrique. Dans ce cas-ci, c'est une structure icosaédrique, c'est-à-dire limitée par 20 faces.

DÉGÉNÉRER PAR PARESSE

En partant de ces données, une première théorie, formulée durant les années 1930-1940 par les virologues américains Green, Laidlaw et Burnet, présentait les virus comme le résultat de la dégénérescence parasitaire d'êtres unicellulaires. Cette dégénérescence consiste en une simplification progressive qui fait que tous les organismes qui vivent en parasites perdent graduellement les fonctions que l'hôte accomplit pour eux. Par exemple, le ver solitaire a perdu sa bouche et son système digestif: il n'en a nul besoin puisque l'hôte accomplit pour lui les fonctions correspondantes. La dégénérescence parasitaire est, bien entendu, un processus qui ne se réalise que progressivement, exigeant un très long laps de temps.

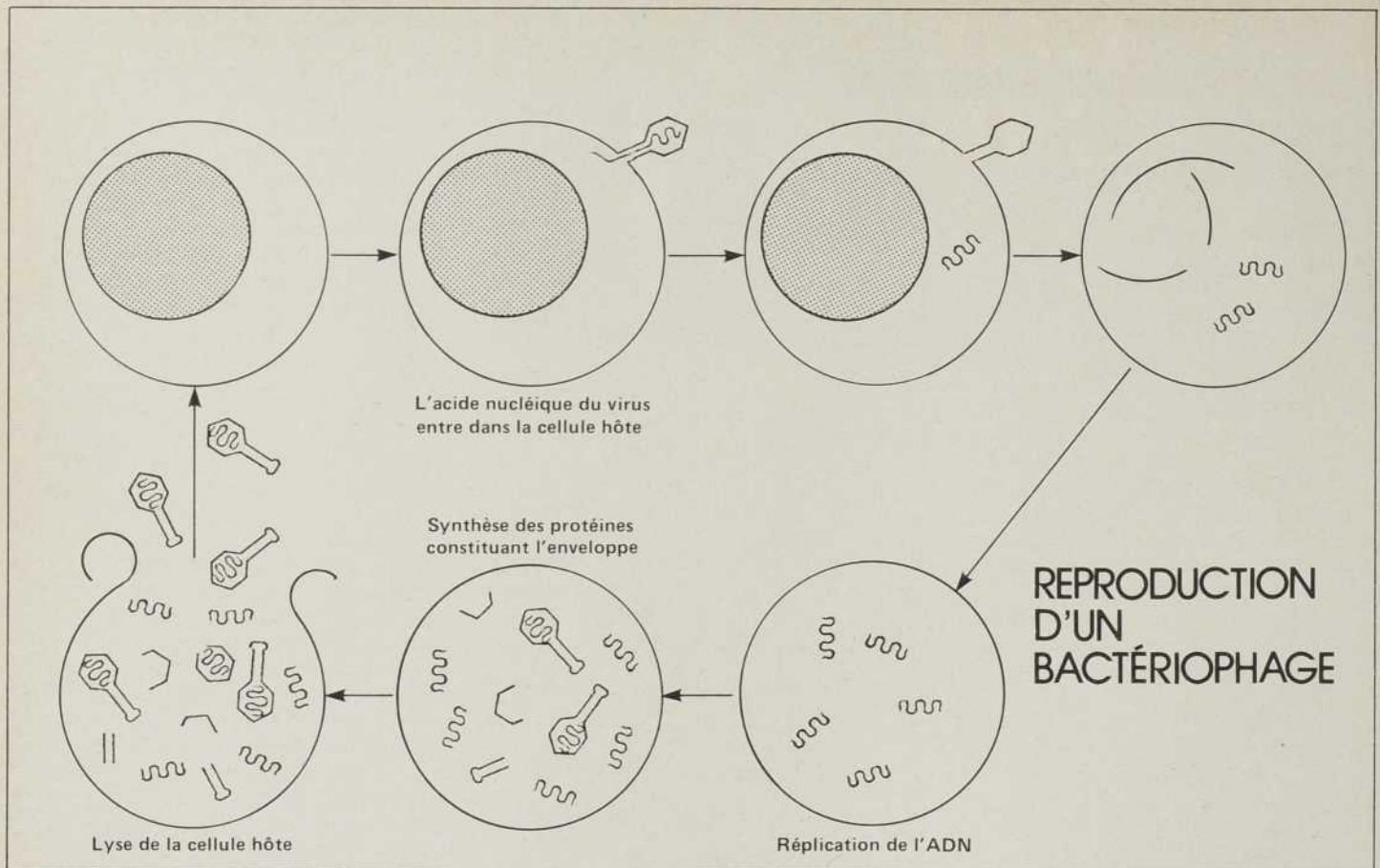
Ainsi, au début, êtres unicellulaires complets, les virus se seraient mis à parasiter d'autres cellules, perdant graduellement ce qui leur devenait inutile (membrane, cytoplasme, organites, machinerie enzymatique) pour ne garder que l'essentiel, à savoir leur acide nucléique où le code génétique est inscrit (et une coque protéique pour protéger cet acide nucléique du milieu extérieur). Comme cette dégénérescence parasitaire aurait impliqué des types cellulaires différents (bactéries, protozoaires, etc.), elle rendrait compte de la diversité actuelle des virus.

Peu de virologues, présentement, retiennent cette théorie car les exemples connus d'unicellulaires qui parasitent d'autres cellules démontrent qu'en dépit de leur ancienneté et d'une longue évolution, ces organismes n'ont pas subi une dégénérescence radicale et ont conservé leur structure cellulaire (on peut citer, entre autres, le cas des rickettsies qui causent la fièvre des montagnes rocheuses, ou celui des agents de la psittacose). Mais on est obligé de constater qu'il y a indéniablement diminution de la complexité morphologique et biochimique au fur et à mesure qu'on avance dans la série bactéries rickettsies → grands virus → petits virus. Cependant, si l'apparition des virus par évolution rétrograde à partir des unicellulaires est peu probable, elle ne peut être infirmée avec certitude.

... SE LIBÉRER POUR DEVENIR INDÉPENDANT?

Selon une deuxième théorie, formulée par Waterson en 1963 et appuyée par plusieurs chercheurs depuis, les virus auraient trouvé leur origine dans l'évasion de fragments d'acides nucléiques (ADN ou ARN) hors des cellules.

En ce qui concerne les désoxyribovirus (virus à ADN), on pourrait imaginer qu'une particule de désoxyribonucléoprotéine (molécule d'ADN associée à une protéine) ayant été transférée accidentellement (rôle d'un insecte piqueur, par exemple, ou simplement phagocytose) dans une cellule étrangère, s'y serait



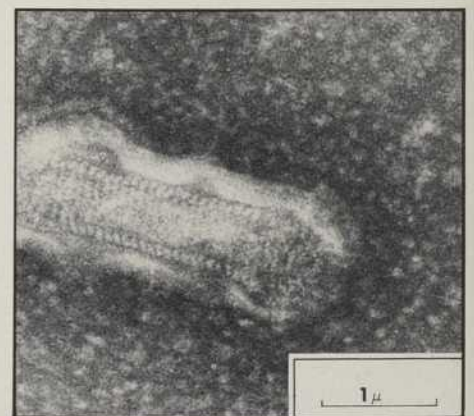
100 nouveaux virus par 20 minutes

Le virus T2 est un bactériophage, c'est-à-dire que, pour se multiplier, il doit infecter une cellule bactérienne. Dans ce cas-ci, ce peut être la bactérie *Escherichia coli*, facile à cultiver en laboratoire. Pour cette raison entre autres, son mode de répllication est bien connu. En 20 minutes, on peut obtenir plus de 100 nouvelles particules. Pour s'échapper de la cellule hôte, les nouveaux virus provoquent la lyse ou l'éclatement de celle-ci. Chez les cellules animales, les virus utilisent rarement des méthodes aussi radicales; ils s'échapperont, par exemple, par bourgeonnement de la membrane cellulaire.

répliquée et que les descendants auraient alors pu faire de même dans d'autres cellules. Cette particule devenant ainsi autonome, acquerrait le statut d'un être vivant indépendant: elle serait devenue un virus.

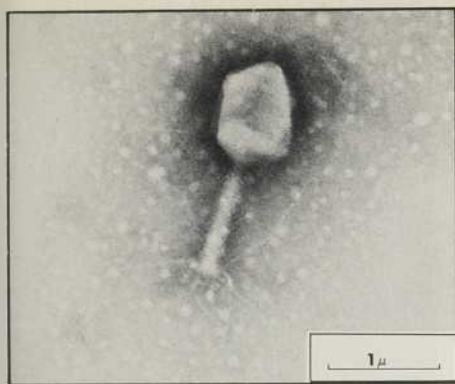
Les ribovirus (virus à ARN), quant à eux, se seraient formés de façon identique à partir d'ARN messagers (les ARN se forment sur l'ADN chromosomique lors de la synthèse protéique) qui auraient acquis la capacité de se répliquer directement lorsque serait apparue, dans une cellule, l'enzyme nécessaire (par exemple, par mutation de l'enzyme assurant la répllication de l'ADN).

Contrairement à la théorie de la dégénérescence, celle de Watson peut s'appuyer sur des faits concrets plus convaincants. On connaît, en effet, des exemples de désoxyribonucléoprotéines qui peuvent passer d'une cellule à l'autre. C'est le cas, entre autres, des plasmides bactériennes (fragments d'ADN ayant à peu près le centième de la taille du chromosome bactérien et exhibant des propriétés diverses: fertilité, résistance aux antibiotiques, etc.) qui peuvent se répliquer dans une bactérie et être transmises à une autre lors de la conjugaison (accolement et fusion des deux bactéries par un pont joignant leur cytoplasme). Les plasmides ont toutes les propriétés des virus: pouvoir infectieux, parasitisme absolu et présence d'un seul type d'acide nucléique. On pourrait ainsi

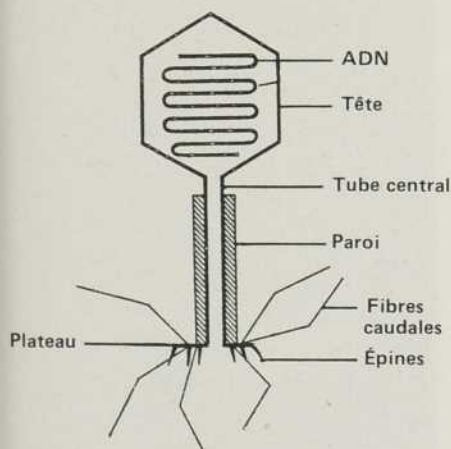


En forme d'hélice

Chez d'autres virus, comme celui-ci causant la stomatite vésiculaire, les capsomères sont disposés de façon à former une hélice. L'enveloppe qui entoure ce virus est constituée à partir de la membrane extérieure de la cellule hôte. Beaucoup de virus qui infectent les cellules animales font de même quand, après leur répllication dans la cellule hôte, ils s'entourent de la membrane de celle-ci et en sortent par bourgeonnement, sans la détruire.



jean robin



De la tête et des épines

Ce virus, le bactériophage T2, a une des structures les plus complexes. L'acide nucléique, un ADN, est entouré de la membrane protéique qui forme la tête. Celle-ci est jointe à une queue contractile qui se termine par un plateau sur lequel s'attachent six épines et six fibres caudales.

que Dauvillier et Locke à formuler cette nouvelle théorie.

On sait que les conditions de l'atmosphère et de la croûte terrestre, il y a quatre milliards d'années, étaient favorables à l'accumulation de composés simples du carbone tels que le méthane. Il y avait aussi de l'eau et de l'ammoniac. Or, à partir de ces composés simples et en présence de catalyseurs non biologiques, on obtient assez facilement de nombreux corps plus complexes, parmi lesquels figurent des acides aminés et des précurseurs des nucléotides (bases azotées, sucres). Dans certaines conditions, dont la réunion paraît très plausible, le rendement de ces synthèses est très élevé. On peut donc considérer qu'à un moment donné sur la terre, certaines étendues d'eau pouvaient contenir en solution des constituants essentiels des deux classes de macromolécules qui constituent les virus, acides nucléiques et protéines. En effet, dans cette « soupe prébiotique », diverses macromolécules pouvaient se former par polymérisation de leurs précurseurs, acides aminés et nucléotides. L'assemblage des macromolécules aurait pu aboutir à la synthèse d'un virus originel, l'URVIRUS, c'est-à-dire d'un proto-organisme constitué par une chaîne d'acide nucléique (ADN ou ARN) entourée d'une gaine protidique. Lorsque seraient apparues les cellules, les urvirus auraient pu les parasiter et avoir une très nombreuse descendance. Au cours des âges, diverses mutations auraient donné naissance à la diversité des virus que nous constatons actuellement.

Cette théorie présente, par rapport aux autres, l'avantage de la simplicité: elle n'a nul besoin, en effet, de faire appel à des mécanismes compliqués pour expliquer l'origine des virus. Ceux-ci auraient existé de tout temps, tels qu'ils sont actuellement, c'est-à-dire que, dès le départ, ils auraient possédé leurs caractéristiques fondamentales: simplicité de structure, parasitisme obligatoire et possession d'un seul type d'acide nucléique.

On doit donc reconnaître que l'origine des virus n'est pas encore déterminée de façon certaine. À côté d'acquis indiscutable, de nombreuses inconnues subsistent et ainsi, faute de preuves expérimentales suffisantes, toutes les hypothèses proposées se renvoient dos à dos sans qu'on puisse décider avec certitude laquelle est valable. Mais ceci

Bibliographie

A. Berkalopp, J. Bourguet, P. Favard, M. Guinnebault, *Biologie et physiologie cellulaire*, Hermann, collection Méthodes, 1967

Jacqueline Djian, *La médecine moléculaire*, Robert Laffont, 1970

Pierre Lépine, *Les virus*, Les Presses universitaires de France, collection Que sais-je, 1962

A.P. Waterson, *The origin and evolution of viruses I. Virus origins: degenerate bacteria or variant genes*, New Scientist, 18, 200, 1963

S.E. Luria et J.E. Darnell, *General Virology*, John Wiley and Sons Inc., New York, 1967

A.E. Smith et D.M. Kenyon, *The origin of viruses from cellular genetic material*, Enzymologia, vol. 43, p. 13, 1972

A. Dauvillier, *The photochemical origin of life*, Academic Press, New York, 1965

D.M. Locke, *Viruses: the smallest enemy*, Crown Publications Inc., New York, 1974

les considérer comme des virus qui, au lieu de détruire la cellule hôte pour se libérer et aller infecter d'autres cellules, se serviraient du seul mécanisme de conjugaison pour atteindre ce but. Le fait que l'ADN des plasmides soit semblable à l'ADN bactérien permet de supposer que les plasmides seraient des fragments de chromosomes ayant acquis l'autonomie. On se demande alors pourquoi d'autres virus à ADN n'auraient pu se former par le même mécanisme!

La théorie a pu être appliquée aux virus à ARN car on connaît également une ribonucléoprotéine (ARN + protéine), le métagone, qui, produit du chromosome (gène M) et existant chez les paramécies tueuses d'autres paramécies, peut passer chez un autre protozoaire, *Didinium nasutum*, et s'y répliquer. On peut alors l'extraire et le tester sur les paramécies. Il n'est donc pas impossible que les virus à ARN aient pu se former à partir de ribonucléoprotéines échappées de cellules.

LA TROISIÈME VOIE

Bien que frappants, ces faits ne sont que des rapprochements: ils ne constituent pas une preuve irréfutable que les virus se soient formés à partir des nucléoprotéines cellulaires. Aussi les virologues n'ont-ils pas hésité à penser une troisième théorie. Ce sont les recherches biochimiques récentes réalisées sur l'origine des êtres vivants qui ont amené des chercheurs tels

n'est que temporaire puisque toutes ces idées sont d'ores et déjà soumises à l'expérience et à l'observation, et la part d'hypothèse, considérable aujourd'hui, diminue de jour en jour. En attendant, tâchez de ne pas attrapper la grippe!

LA SECRÈTE CONTAMINATION DE MONSIEUR TOUT-LE-MONDE

par Gilles Provost

Les biphényles polychlorés, une menace lourde de conséquences insoupçonnées

○ Une étude secrète des Services de protection de l'environnement du Québec révèle que, dans la région montréalaise du Saint-Laurent et de l'Outaouais, la majorité des poissons (52 pour cent des spécimens de six espèces différentes) sont impropres à la consommation humaine à cause d'une contamination excessive par des biphényles polychlorés (BPC). De plus, 30 pour cent des prises sont aussi dangereuses en raison d'un excès de mercure.

○ Les graisses du citoyen québécois moyen sont contaminées par ces mêmes BPC aussi gravement que la chair des poissons du Saint-Laurent (S.V.P., anthropophages s'abstenir!).

○ Si le lait des vaches était aussi gravement contaminé par les BPC que celui des mères canadiennes qui allaitent leur nouveau-né, sa mise en marché serait interdite en vertu des normes actuelles.

○ Les variétés de BPC en cause peuvent provoquer le cancer chez des animaux de laboratoire.

○ Faute de surveillance, le gouvernement ignore quels sont les pollueurs responsables de cette contamination.

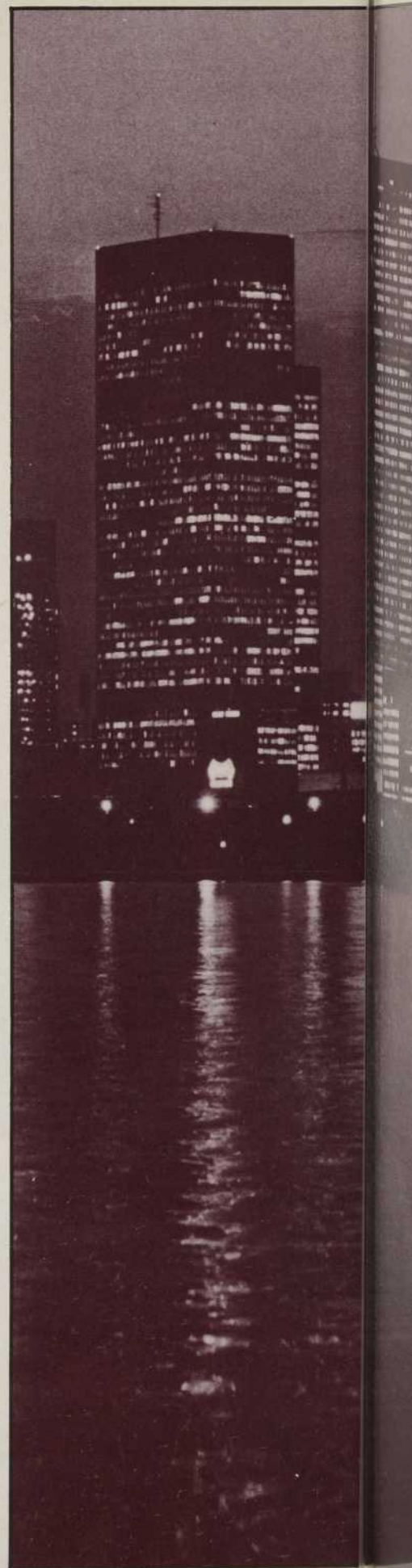
Les milliers de nouveaux produits utilisés chaque année par l'industrie chimique ont des noms tellement barbares qu'ils retiennent moins l'attention des profanes qu'une recette de ragoût de fourmis rédigée en hiéroglyphes ou en idéogrammes chinois. Cela n'empêchera pas pour autant ces concoctions chimiques sophistiquées d'être mises en marché avec un nom commercial rassurant si elles possèdent des caractéristiques intéressantes. Sans se poser de questions, d'autres industriels les incorporeront dans des produits manufacturés et, au bout du compte, M. Tout-le-Monde en achètera au magasin du coin sans même s'en douter: qui connaît la composition chimique de l'encre de son stylo-bille?

JOUER À L'AUTRUCHE

C'est un peu ce qui s'est produit avec les biphényles polychlorés (BPC), plus connus sous leur sigle anglais, PCB. A l'insu de la population et des autorités gouvernementales, le Canada en avait déjà importé plus de 20 000 tonnes lorsqu'on a découvert, il y a environ cinq ans, qu'ils peuvent présenter une menace à la santé publique. Maintenant, on approche des 25 000 tonnes et les autorités publiques n'ont même pas encore réussi à mettre en place un réseau de surveillance suffisant pour connaître avec précision la gravité du problème. Les données fragmentaires qui commencent à filtrer de part et d'autre sont quand même suffisantes pour lancer un cri d'alerte. C'est d'autant plus nécessaire qu'au Québec, selon la politique bien connue des Services de protection de l'environnement, on cherche bien plus à cacher la situation au public qu'à faire une enquête sérieuse.

De consistance huileuse ou résineuse, les BPC sont des produits organochlorés de structure cyclique, complètement synthétiques. Jusqu'à récemment, ils étaient utilisés dans les peintures, les colles, les pâtes à calfeutrage, divers plastiques, des cires, les caoutchoucs et les résines synthétiques, les lubrifiants, les liquides pour machinerie hydraulique, pour pompes à vide ou pour turbines à gaz, les papiers-copie sans carbone, les encres, les échangeurs de chaleur ou encore à titre d'agents anti-poussière sur les routes de terre, d'huiles de coupe (pour le travail dans le métal), de solvants pour les épandages d'insecticides, etc.

Les BPC avaient aussi «l'avantage inestimable», aux yeux des industriels, d'être d'excellents isolants électriques, extrêmement résistants à la chaleur, à la dégradation biologique, ou à l'attaque par l'oxydation, par les acides, par les bases et par les autres agents chimiques. Très peu solubles dans l'eau et les alcools,





éditeur officiel du québec

Des poissons empoisonnés

Les poissons qui vivent dans la portion métropolitaine du fleuve Saint-Laurent sont encore plus contaminés par les BPC que ceux des Grands Lacs, qui ont cependant donné lieu à des mises en garde contre leur consommation en manchette du Globe and Mail par le gouvernement ontarien et l'État de New York.

ils se dissolvent facilement dans la majorité des autres solvants organiques et dans les huiles. Ces caractéristiques les prédestinaient à un usage important dans les gros transformateurs de puissance et dans les condensateurs électriques, lorsqu'on a besoin d'une excellente résistance au feu. Encore maintenant, leurs caractéristiques sont inégalées dans ce domaine.

À L'ÉPREUVE DE TOUT

De nos jours, toutefois, on découvre que les grandes qualités des BPC sont en même temps leur principal défaut: ils sont tellement stables que les mécanismes normaux de dégradation biologique sont incapables de les éliminer dans l'environnement. Rien ne semble avoir de prise sur les composés les plus fortement chlorés. Même les incinérateurs municipaux ne font que les vaporiser sans les détruire en quantité appréciable.

Si encore ils étaient absolument inertes, ce serait un moindre mal. Malheureusement, ce n'est pas le cas: en raison de leur solubilité dans les graisses, les BPC, comme le mercure ou le DDT, ont tendance à se fixer dans les graisses des êtres vivants et dans les cellules nerveuses ou sexuelles. Les mécanismes biologiques normaux ont beaucoup de difficulté à les métaboliser, si bien que les BPC s'accumulent dans les êtres vivants jusqu'au moment où leur quantité devient suffisante pour occasionner une intoxication... ou le cancer. Cette dernière maladie serait provoquée surtout par certains métabolites produits dans l'organisme, selon les plus récentes hypothèses, mais personne ne peut le prouver puisqu'on ignore complètement les diverses étapes de leur lente décomposition au sein des êtres vivants.

Qui plus est, les BPC donnent lieu à une concentration progressive le long de la chaîne alimentaire, si bien que des quantités infinitésimales dans le milieu ambiant peuvent quand même provoquer bientôt une intoxication majeure des êtres vivants supérieurs qui se voient menacés d'une façon toute particulière. Parmi ces derniers, figure évidemment l'homme. Le phénomène tragique est relativement simple: les organismes les plus primitifs qui vivent longtemps dans un milieu contaminé accumulent progressivement des BPC sans pouvoir les excréter normalement. Les organismes plus évolués qui mangent les plus petits se trouvent donc à absorber une nourriture où les BPC se sont déjà concentrés. Inévitablement, ils sont eux-mêmes plus gravement contaminés. Et le phénomène prend de l'ampleur à mesure qu'on se dirige vers les gros organismes situés au sommet de la pyramide alimentaire. Au bout du compte, les gros poissons peuvent être un million de fois plus gravement contaminés que le milieu aquatique dans lequel ils vivent.

Pour faire face à un tel problème, il est donc inutile de compter sur la dilution dans un vaste milieu pour fermer les yeux sur des déversements mineurs. Loin de se diluer, ces déversements se verront reconcentrés au sein des organismes auxquels ils peuvent faire le plus de dommage.

Déjà, la situation revêt un caractère d'urgence.

DÉJÀ DES VICTIMES

En Californie, une colonie de pélicans bruns contaminés par les BPC n'a eu aucun rejeton viable malgré qu'on ait dénombré 300 nids. Certains indices laissent croire que les BPC ont un effet synergique avec le DDT, les deux contaminants multipliant leurs effets réciproques. Cela explique sans doute les hécatombes survenues dans les élevages de visons nourris avec du poisson contaminé pêché dans les Grands Lacs (dont le degré de contamination est inférieur à celui du lac Saint-Louis, en banlieue de Montréal): une concentration moyenne d'à peine 2,5 parties par million de BPC dans ces poissons a suffi pour entraîner de graves problèmes de reproduction, empêchant beaucoup de naissances vivantes. Des expériences ultérieures avec un taux de 10 parties par million de BPC ont montré qu'une telle contamination est suffisante pour éliminer les deux tiers d'un élevage en neuf mois.

Pendant qu'il poursuit l'étude de la situation, le gouvernement canadien a établi une norme provisoire calquée sur celle des États-Unis. Elle stipule qu'il sera interdit de mettre en vente, pour consommation humaine, du poisson qui contiendrait plus de deux parties par million (2 ppm) de BPC. Même si cette norme correspond à un niveau de pollution qui cause de graves problèmes

aux éleveurs de visons, on tient compte du fait que les humains ne se nourrissent pas uniquement de poisson contaminé et que, d'autre part, ils semblent beaucoup moins vulnérables que les visons.

Pourtant, d'autres expériences tentées sur des animaux beaucoup plus semblables à nous, des singes en l'occurrence, ont démontré qu'une contamination moyenne de 2,5 ppm dans l'alimentation de ces animaux peut causer des lésions de la peau, la perte des poils, une réduction de la fertilité, une perte de poids, etc.

Au Québec, les seules analyses «connues» sur la contamination par les BPC ont fourni des résultats absolument ahurissants. Effectuées conjointement par Québec et Ottawa dans le cadre du projet B-5 incorporé au programme d'études sur le Saint-Laurent, ces recherches n'ont filtré dans le public que de façon parcellaire et incomplète, à la faveur de «fuites» organisées par des chercheurs conscients de la portée des résultats obtenus.

EN PLUS DU MERCURE

Qu'on en juge: sur 29 brochets capturés dans le Saint-Laurent entre la frontière américaine et la région de Repentigny, en aval de Montréal, 18 contenaient plus de 2 ppm de BPC. En d'autres termes, 62 pour cent de ces poissons étaient impropres à une consommation continue, à l'été 1975. La contamination moyenne atteignait le taux record de 6,25 ppm dans le lac Saint-François et elle diminuait lentement vers l'aval.

Parmi les 21 dorés jaunes capturés aux mêmes endroits, 13 contenaient plus de 2 ppm de BPC. Encore une fois, la proportion est de 62 pour cent. Huit esturgeons (eh ouï!) ont aussi été capturés à Châteauguay, Longueuil et dans la rivière des Prairies. A nouveau, 62 pour cent (5 sur 8) contenaient plus de BPC que ne le permettent les normes de sécurité du Canada. Certains pourraient croire que les poissons plus petits sont moins contaminés. Malheureusement, il n'en est rien. Sur 34 barbottes brunes capturées dans le Saint-Laurent entre les États-Unis et Longueuil, 27 contenaient plus de 2 ppm de BPC, c'est-à-dire 80 pour cent des spécimens. La situation est meilleure dans le lac des Deux-Montagnes et dans la rivière des Prairies, mais elle n'est pas fameuse pour autant: trois des vingt barbottes capturées à ces endroits dépassaient les normes (15 pour cent).

Dans le Saint-Laurent et dans la portion montréalaise de l'Outaouais, on a aussi capturé une trentaine de perchaudes et une quarantaine de meuniers noirs, pour faire bonne mesure. Normalement, ces espèces devraient être moins contaminées que les précédentes qui vivent directement au contact des sédiments contaminés (barbotte, esturgeon) ou qui sont carnivores (brochet, doré). Effectivement, la contamination moyenne

des meuniers et des perchaudes était inférieure à 2 ppm même si un poisson sur trois dépassait cette norme. C'est en se basant sur ces résultats que le ministre du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche à l'époque, M. Simard, avait émis un communiqué de presse pour demander à la population de cesser de manger trop fréquemment les espèces contaminées par les BPC ou par le mercure. Cette mise en garde timide et sortie de son contexte est évidemment passée inaperçue. Pourtant, les auteurs du rapport B-5 affirment que les poissons qui vivent dans la portion métropolitaine du Saint-Laurent sont soumis à une dose de produits toxiques bien supérieure à celle que subissent les poissons du lac Ontario et des autres Grands Lacs. Or, le *Globe and Mail* annonçait en grande manchette, le 14 septembre dernier, que l'État de New York et le gouvernement ontarien avaient publié des mises en garde contre la consommation de plusieurs espèces de poissons du lac Ontario qu'on disait contaminés par les BPC et le mirex (un autre produit synthétique organo-chloré très persistant). Le journaliste du *Globe and Mail* soulignait que, selon les plus récentes études, les BPC et le mirex auraient un effet synergique, multipliant leur toxicité réciproque. Ce n'est pourtant pas prouvé parce qu'on connaît très mal la toxicité de chacun de ces produits, pris isolément.

L'ARCTIQUE N'Y ÉCHAPPE PAS

Fait à noter, le rapport B-5 signale aussi que l'eau de surface, dans le lac Saint-François contient de 20 à 70 parties par milliard de BPC (20 à 70 ppb — «parts par billion»). Cette proportion paraît absolument infinitésimale aux yeux du profane: qu'est-ce que 20 dollars par rapport au milliard de dollars qu'a coûté le stade olympique? Les experts savent que les BPC se concentrent dans les sédiments et qu'ils sont à peine détectables dans l'eau elle-même. A leurs yeux, ces chiffres sont «astronomiques»: une étude des effluents des usines d'épuration d'égouts du Michigan, en 1971 et 1972, a montré que cette eau sale contenait en moyenne moins d'une partie par milliard de BPC, soit de 20 à 70 fois moins que l'eau du lac Saint-François... Même les effluents des villes où des industries font un grand usage de BPC ne dépassaient jamais 20 ppb, seul un cas exceptionnel atteignait 340 ppb, ce que les spécialistes assimilent à un cas de grossière pollution. Chez nous, l'eau du Saint-Laurent elle-même contient de 20 à 70 ppb et, jusqu'à présent, le gouvernement du Québec s'y est montré tout à fait indifférent.

Il n'y a pas que les poissons qui sont affectés puisque le rapport du groupe de travail conjoint Canada-Ontario sur la contamination par les BPC indiquait, en mai dernier, que les œufs de mouettes contiennent en moyenne 50 parties par

million de BPC dans les lacs Supérieur, Huron et Érié. Dans le lac Ontario, la proportion grimpe même à 150 ppm, c'est-à-dire 75 fois plus que la norme pour le poisson destiné à la consommation humaine. On ne possède aucune information sur les mouettes de la région de Montréal, mais la contamination redescend à 20 ppm à la hauteur de Notre-Dame-du-Portage et à 5 ppm dans le golfe du Saint-Laurent ou le long de la côte atlantique.

Les phoques, gros mangeurs de poisson comme les mouettes, sont eux aussi gravement contaminés par les BPC et le mercure. Les espèces migratrices ne contiennent que de 6 à 10 ppm, mais le taux monte à 30 ppm dans les graisses du phoque gris de l'Île des Sables (sédentaire) et à 50 ppm chez les phoques de la baie de Fundy. Même la graisse des ours polaires contient 8 ppm de BPC à la baie James et 4 ppm dans les régions reculées de l'Arctique.

LE LAIT MATERNEL EMPOISONNÉ

Les humains n'échappent pas à cette contamination généralisée, si l'on en croit les informations extrêmement fragmentaires qui sont présentement disponibles. Selon M. Jean Mes, du ministère fédéral de la Santé, la concentration des BPC dans les graisses humaines au Canada semble assez variable: quelques tests effectués en Ontario entre 1971 et 1974 indiquaient que la moyenne était supérieure à 2 ppm (la norme pour les poissons destinés à la consommation humaine). En 1975, ce chercheur a procédé à 168 analyses supplémentaires à travers tout le Canada. Cette fois, la moyenne est voisine d'une ppm. Les maxima sont enregistrés dans les régions industrialisées du Québec et de l'Ontario. Le record, 4,8 ppm, est présentement détenu par un citoyen québécois.

La contamination de la partie grasse du lait maternel est probablement une variable plus importante encore parce qu'elle a, pense-t-on, un impact direct sur la santé des nouveau-nés. M. Mes n'a effectué qu'un tout petit nombre de tests à cet égard et les données encore inédites qu'il a obtenues n'ont donc qu'une valeur indicative: elles révèlent pourtant que certaines femmes canadiennes ont plus de 2 ppm de BPC dans le gras du lait que tête leur dernier-né. La moyenne, heureusement, est de 0,43 ppm, ce qui est beaucoup plus acceptable, d'autant plus que le lait humain contient assez peu de gras. Par contre, il ne faut pas oublier que c'est la nourriture presque exclusive du nouveau-né pendant les premiers mois de sa vie.

«Toutes ces données indiquent qu'on est en présence d'une contamination généralisée de la population canadienne par des produits synthétiques dangereux et cela inquiète le gouvernement», reconnaît le docteur D.L. Grant, toxicolo-



éditeur officiel du québec

Les nouveau-nés nourris au sein de leur mère sont particulièrement susceptibles de subir la contamination par les BPC. Chez certaines Canadiennes, la teneur en BPC du lait dépasse 2 parties par million, soit plus que la norme établie par le gouvernement canadien.

gue au ministère fédéral de la Santé. M. Grant collabore à la mise au point des règlements de la loi sur les contaminants de l'environnement que le gouvernement du Canada doit publier bientôt pour remédier à la contamination par les BPC.

AVIS AUX CONSOMMATEURS DE POISSON

Aux États-Unis, la situation est encore pire. Les résultats préliminaires d'une évaluation à la grandeur du territoire américain ont révélé que le gras du lait maternel y contient en MOYENNE 1,7 ppm de BPC, le maximum étant de 10,6 ppm chez une jeune mère du Michigan. Ce record sera vraisemblablement fracassé à mesure que les analyses se multiplieront. Inévitablement, on se trouvera ainsi à examiner non seulement des gens «ordinaires», mais aussi des personnes exposées de façon particulière à l'intoxication aux BPC. L'État du Michigan a fait à cet égard des découvertes très intéressantes chez les grands consommateurs de poisson pêché dans le lac Michigan (qui est moins contaminé que le Saint-Laurent à la hauteur de Montréal). Pour des raisons inconnues, les chercheurs impliqués ont mesuré la teneur en BPC dans le sang des personnes étudiées même si on sait que ces produits, solubles dans les graisses, sont faiblement représentés dans le sang. Quoi qu'il en soit, le lien est évident entre la contamination de la population et la consommation de poisson: ceux qui, en 1973, ont mangé plus de 11 kilogrammes de poisson par année (0,25 kilogramme par semaine) possédaient en moyenne 73 ppb (parties par milliard) de BPC dans leur sang, c'est-à-dire environ quatre fois plus que ceux qui ne mangeaient jamais de poisson (17 ppb) ou qui en mangeaient moins de 2,7 kilogrammes par an (20 ppb). Le maximum enregistré chez un gros mangeur de poisson était de 360 ppb, c'est-à-dire près du double du maximum «acceptable» (200 ppb) pour des ouvriers exposés industriellement aux BPC. À l'issue de cette étude qui a duré deux ans, l'État du Michigan a déconseillé aux femmes enceintes de manger du poisson pêché dans le lac Michigan. Le même conseil vaut évidemment pour le lac Ontario, pour le Saint-Laurent en amont de Sorel, pour l'Outaouais inférieur, etc. Heureusement, les chercheurs du Michigan n'ont détecté aucun effet néfaste pour la santé des personnes en cause. (Le gouvernement canadien a répété la même chose pendant des années à propos des Indiens contaminés par le méthyle de mercure... jusqu'à ce qu'une mission québécoise démontre l'existence de lésions neurologiques chez la moitié des Indiens les plus contaminés, au début de 1976).

Le directeur de l'étude américaine, le docteur Harold Humphrey, a souligné que le danger pour la population humaine n'est pas encore démontré. Selon lui, il

ne s'agit encore que d'une «mesure de prudence». Jusqu'à maintenant, les BPC n'ont provoqué qu'une dizaine de cas d'empoisonnement industriel graves, avec atteinte du foie. La plupart du temps, l'exposition excessive se manifeste surtout par des éruptions cutanées, de l'irritation, une mauvaise odeur corporelle, etc. En laboratoire, pourtant, l'exposition de souris et de rats aux BPC a déjà provoqué des cancers du foie, mais les études épidémiologiques effectuées auprès des employés de cette industrie n'ont rien révélé d'anormal, dans cette veine.

LES SUBSTITUTS EXISTENT

Plus précisément, les études n'avaient rien révélé d'anormal, jusqu'à l'été dernier: le 24 juin dernier, en effet, la compagnie Mobil Oil avisait l'Institut américain pour la sécurité et la santé au travail (NIOSH) que, parmi ses 92 employés exposés aux BPC entre 1949 et 1958, on avait détecté huit cancers, dont trois cancers de la peau (mélanomes) et deux du pancréas. Normalement, l'incidence de ces deux cancers ne devrait pas être aussi grande. C'est pourquoi NIOSH a envoyé une lettre à tous les spécialistes pour leur demander d'avoir les yeux bien ouverts à ce sujet et de signaler toute information utile. Cette lettre mentionnait aussi l'apparition sur le marché de certains produits susceptibles de remplacer les BPC dans l'équipement électrique et elle insistait sur la nécessité d'étudier soigneusement ces alternatives et d'évaluer leur incidence sur la santé publique avant qu'il ne soit trop tard.

L'apparition de ces nouveaux produits capables de remplacer les BPC à l'intérieur de l'équipement électrique lourd marque un développement majeur dans la lutte à la contamination puisque c'est l'absence de tels substituts qui a empêché l'arrêt complet de la production des BPC au cours des dernières années. Plusieurs compagnies françaises, allemandes et japonaises produisent divers mélanges de BPC, mais le seul fabricant nord-américain est la compagnie Monsanto, aux États-Unis.

Dès 1972, cette compagnie a cessé de vendre des biphenyles polychlorés pour des usages de courte durée. On n'a conservé que les liquides isolants destinés aux systèmes clos: transformateurs et condensateurs de puissance. On a aussi cessé presque complètement d'incorporer des BPC dans les échangeurs de chaleur ou dans des mécanismes hydrauliques. En somme, même si beaucoup de produits contenant des BPC sont encore en circulation, la production actuelle nord-américaine ne sert plus qu'aux appareils électriques. Encore en mai dernier, le ministre canadien de l'Environnement, M. Jean Marchand, affirmait que notre pays ne peut pas bannir complètement les BPC faute de substituts adéquats.

un empoisonnement MASSIF

Présument victimes d'un empoisonnement alimentaire provenant d'une contamination accidentelle par des biphényles polybromés (BPB), plus d'un millier de citoyens du Michigan viennent de subir un examen médical massif destiné à vérifier si vraiment ils portent encore les séquelles de cette tragédie, annonçait le New York Times, le 8 novembre dernier.

Cet empoisonnement massif est survenu en 1973, mais il n'a été découvert qu'en mai 1974. Causé par une méprise et complètement imprévisible, le drame a soulevé une véritable controverse médicale et politique aux États-Unis. Les deux compagnies responsables de l'accident ont déjà versé environ 30 millions de dollars à 500 fermiers qui ont dû abattre leurs troupeaux contaminés et, aux dernières nouvelles, 300 autres réclamations demeuraient encore en litige.

Pour ce qui est des humains, toutefois, la version officielle considère que leurs plaintes ne sont qu'imagination, et les autorités médicales américaines ont refusé jusqu'à maintenant de faire une enquête sérieuse. L'examen des présumées victimes a donc été pris en main par l'équipe du docteur Irving Selikoff, de New York, celui-là même qui était venu examiner systématiquement les ouvriers de l'amiante du Québec à la demande de la CSN, il y a deux ans.

Les BPB responsables de la tragédie du Michigan sont des produits synthétiques très semblables aux BPC. La seule différence, c'est que les atomes d'hydrogène sont remplacés non pas par des atomes de chlore, mais plutôt par des atomes de brome.

Comme les BPC, les BPB sont très résistants à la chaleur. Leur principal usage est d'ailleurs lié à cette caractéristique puisqu'ils servent surtout à diminuer l'inflammabilité des matériaux auxquels on les incorpore. Ils n'ont rien à voir avec l'alimentation, mais la négligence a voulu que les emballages de ces produits vendus par la compagnie Michigan Chemical Corp. soient très semblables à ceux utilisés pour les additifs minéraux qu'on incorpore aux moulées destinées à l'alimentation animale.

Ce qui devait arriver est donc arrivé: une filiale de la coopérative Michigan Farm Bureau, trompée par l'emballage, a ajouté des BPB aux moulées à la place des additifs minéraux prévus. Le tout est passé inaperçu et les moulées gravement contaminées ont été mises en vente sans problème. Au bout de quelque temps, la viande, les œufs et le lait aux BPB sont venus envahir le marché sans que personne ne s'en doute.

Les problèmes ont commencé lorsque les vaches sont tombées malades: leur peau se ridait, les poils tombaient, les articulations enflaient, des plaies et des infections

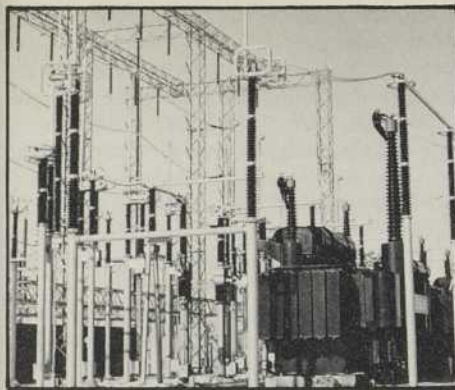
persistantes faisaient leur apparition, le maintien des animaux était anormal, leur appétit accru ne les empêchait pas de maigrir et la production de lait diminuait au moins de moitié. Sans préavis, les animaux mouraient subitement, souvent pendant qu'ils étaient en train de manger.

Les vétérinaires, évidemment, y perdaient leur latin. Ils n'avaient jamais rien vu de tel. Aucun empoisonnement par les BPB n'avait jamais été enregistré dans la littérature scientifique. Surtout pas chez des vaches! C'est alors qu'un producteur laitier, détenteur d'une maîtrise en chimie, a décidé de prendre le taureau par les cornes (si l'on peut dire). En variant l'alimentation de ses animaux, il a découvert que la maladie était reliée à une sorte de moulée très particulière. Il lui faudra ensuite de longues démarches et au moins 5 000 dollars pour découvrir le coupable.

Évidemment, la réaction des autorités sera immédiate et ces dernières affirment que l'on ne trouve plus de BPB dans les aliments depuis juin 1974, un mois après la découverte de notre chimiste-producteur laitier. Ce mois-là, des centaines de milliers d'animaux ont été abattus, paraît-il.

Depuis ce temps, plusieurs fermiers particulièrement exposés à la contamination se plaignent de divers symptômes. D'ailleurs, dès le premier jour d'examen, l'équipe du docteur Selikoff remarquait des constantes parmi les 155 personnes examinées même si l'analyse détaillée des données demande des mois de travail: les «victimes» se plaignent de douleurs, de raideurs et d'enflure dans les articulations, de fatigue excessive, de maux de tête lancinants, d'étourdissements, de perte de mémoire, de sudation excessive, d'une guérison anormalement lente des blessures, d'un noircissement de la peau et d'une sensibilité à la lumière du soleil. On a aussi noté fréquemment une faiblesse musculaire, de la diarrhée, des problèmes visuels, des irritations de la peau, une perte de poids et même, chez certains enfants, la perte de touffes de cheveux complètes.

Le problème, dans tout cela, c'est qu'on ignore complètement les effets des BPB sur les êtres humains. Faute de règlements adéquats pour contrôler l'inocuité des nouveaux produits chimiques mis en marché sous des noms divers à chaque année, c'est la population qui sert de cobaye. D'ordinaire, ce sont les ouvriers en usine; cette fois-ci ça aura été les agriculteurs et l'ensemble des consommateurs.



hydro-québec

De l'électricité contaminée

Les BPC sont les premiers produits chimiques à tomber sous le coup de la Loi sur les contaminants de l'environnement qui vient d'être proclamée par le gouvernement fédéral. Les BPC continueront cependant à être présents dans les appareils électriques, tels que transformateurs et condensateurs.

UNE QUESTION DE CHLORE

Heureusement, dans ce cas-ci, l'entreprise privée est beaucoup plus rapide sur ses patins que les pouvoirs publics. La compagnie Monsanto a annoncé en septembre qu'elle cessait toute production à partir du 31 octobre 1977 et qu'elle aurait cessé bien avant si les produits de remplacement avaient été disponibles. Cette démarche est particulièrement importante parce que les mélanges commerciaux de biphényles polychlorés utilisés en électricité contiennent une grande proportion de BPC très fortement chlorés. Ces variétés résistent beaucoup plus facilement à la dégradation et elles ont été les seules qui aient jusqu'à maintenant provoqué des cancers en laboratoire.

La structure de base des biphényles est formée de deux noyaux benzéniques formés de six atomes de carbone chacun. Ces deux structures hexagonales sont reliées par un de leurs sommets et chacun des 10 autres atomes conserve une valence libre. Dans les biphényles chlorés, cette possibilité de liaison est remplie soit par un atome d'hydrogène, soit par un atome de chlore. À la limite, il peut donc y avoir jusqu'à dix atomes de chlore dans un BPC.

Aussi bien au Canada qu'aux États-Unis, on a constaté que les biphényles qui contiennent moins de cinq atomes de chlore sont très faiblement représentés dans l'environnement. Le phénomène est d'autant plus surprenant que la très grande majorité de la production nord-américaine est sous forme de biphényles faiblement chlorés (moins de cinq atomes par molécule) et que cette catégorie de BPC a été utilisée principalement à des fins qui impliquaient une contamination assez rapide de l'environnement. Le comité de travail Canada-Ontario sur les

BPC estime que les biphényles à quatre atomes de chlore représentent à eux seuls plus de 40 pour cent des déversements canadiens et environ 60 pour cent de tous les déversements américains entre 1957 et 1974. Pourtant, seulement 10 pour cent des BPC retrouvés dans les œufs de mouettes, par exemple, contiennent moins de cinq atomes de chlore. En Suède, seulement 6 pour cent des BPC retrouvés dans la graisse humaine contient moins de cinq atomes de chlore. Dans les sédiments ou dans l'eau des lacs et rivières, les BPC contenant moins de cinq atomes de chlore sont trop rares pour être mesurés. On ne les retrouve en quantités mesurables qu'à proximité des zones de contamination importante.

UN DANGER QUI VA CROISSANT

En un sens, ces données sont rassurantes puisque 65 pour cent des 352 000 tonnes de BPC fabriquées en Amérique du Nord de 1957 à 1974 contenaient moins de cinq atomes de chlore. Il est donc heureux que l'essentiel de la production soit relativement inoffensive. C'est même d'autant plus heureux que cette catégorie de BPC a été utilisée surtout pour des usages où la récupération est impossible et qui pouvaient provoquer une contamination très rapide de l'environnement.

Les biphényles fortement chlorés, par contre, ont servi davantage à des utilisations à long terme. Ils ont été incorporés à des appareils électriques qui ne seront jetés aux déchets que dans plusieurs années, par exemple. Cet aspect de la question est beaucoup moins rassurant. On doit en effet en déduire que les déversements de BPC fortement chlorés, responsables de la contamination constatée dans l'environnement, ne font que commencer. L'essentiel de la production est encore en circulation un

peu partout. Cette inquiétude est particulièrement forte au Canada qui a consommé plus que sa part de biphényles fortement chlorés au cours des dernières années: notre pays a consommé seulement 5 pour cent de la production nord-américaine de biphényles faiblement chlorés, mais il a accaparé 15 pour cent des biphényles fortement chlorés. La conséquence pratique de cette disparité, c'est qu'en 1974, les industries canadiennes ont utilisé environ 400 tonnes de biphényles fortement chlorés dans le bassin des Grands Lacs alors que les Américains de la région n'en ont utilisé que de 250 à 300 tonnes. Par contre, les États-Unis font usage d'environ 2 000 tonnes par an de biphényles faiblement chlorés dans les Grands Lacs, dix fois plus que l'industrie canadienne.

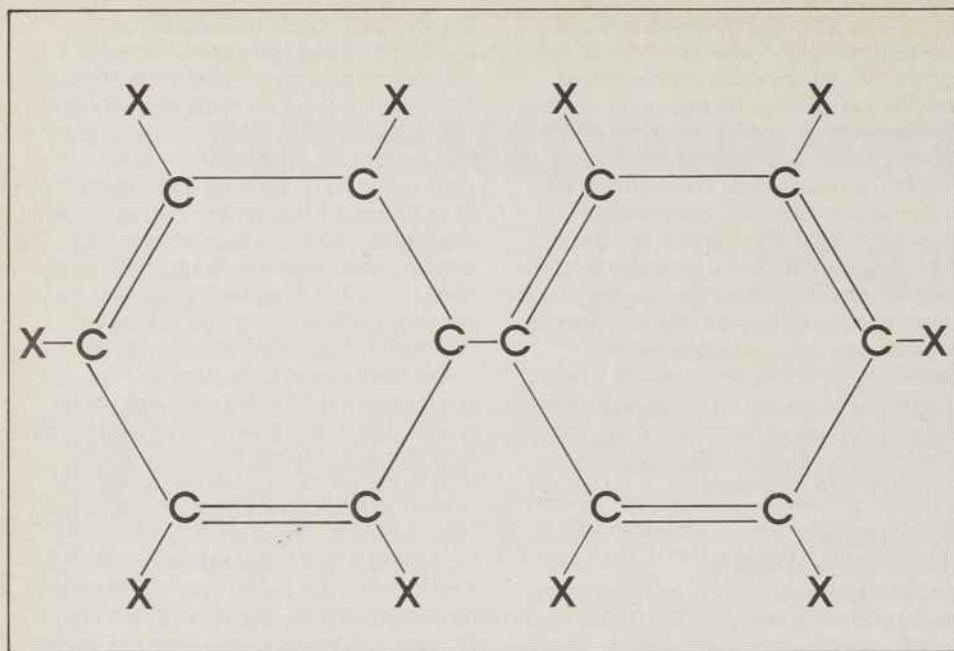
Reste à savoir par quelles routes les BPC parviennent dans l'environnement si on veut conserver l'espoir d'influencer la situation. C'est ce que le comité Canada-Ontario a reçu mandat d'étudier particulièrement. Ce comité évalue grossièrement à 2 150 tonnes la quantité de BPC fortement chlorés qui est déjà intégrée aux sédiments des Grands Lacs: 300 tonnes dans le lac Ontario, 1 800 tonnes dans le lac Érié (qui a un rythme de sédimentation très élevé), 16 tonnes dans le lac Huron et 36 tonnes dans le lac Supérieur.

Des chiffres inédits

Ce tableau de la contamination par les BPC, dans la région de Montréal est inédit. Dans chaque case, la fraction indique le nombre de poissons contenant plus de deux ppm de BPC, sur le nombre total de poissons analysés. Le nombre à droite de la fraction représente la contamination moyenne des analyses en ppm (lorsque disponible).

Contamination des poissons par les BPC dans la région de Montréal

	Brochet	Doré Jaune	Perchaude	Crapet soleil	Barbotte brune	Esturgeon	Meunier noir
Lac Saint-François	6/11-6,25	11/17-4,25	4/21-0,5		9/15-2,0		
Châteauguay-Lac Saint-Louis	7/10-3,5	0/10-1,25	0/10-1,0		10/10-3,3	1/1	1/10
Rigaud-Lac Deux-Montagnes	0/3-0,75	0/6-1,1	1/1-2,0		1/9-0,75		
Longueuil	4/6-2,0	2/4-2,25	4/10-1,75	1/9	8/9-2,5	1/1	6/10
Repentigny	1/2-1,75		0/6-0,3				3/10
Rivière des Prairies					2/11	3/6	5/9
Total	18/29	13/21	9/32	1/9	30/54	5/8	15/39



Le portrait des BPC

Dans cette représentation chimique des BPC, chacun des X de ce schéma peut être remplacé par un atome d'hydrogène ou par un atome de chlore. La persistance et la nocivité des BPC augmentent avec le nombre des atomes de chlore. Seuls ceux qui ont plus de cinq atomes de chlore s'accumulent dans l'environnement.

EN PASSANT PAR LES DÉPOTOIRS

La grande surprise du rapport, c'est que la contamination atmosphérique joue un rôle important dans la diffusion du BPC: quelques analyses d'eau de pluie permettent de penser que la pluie et la neige véhiculent environ une tonne de BPC dans les lacs Ontario et Érié, chaque année. Les relevés faits dans la région de Toronto et Hamilton indiquent qu'ils sont présents dans l'atmosphère surtout sous forme de vapeurs. La concentration est deux fois plus élevée dans les régions urbaines qu'à la campagne et cette concentration est à nouveau multipliée par huit au voisinage des incinérateurs municipaux, où elle atteint environ 8 nanogrammes (8×10^{-9} gramme) par mètre cube d'air. On présume que la situation est identique à proximité des dépotoirs où l'on brûle les déchets à l'air libre. Cette situation est tout à fait normale parce que les BPC incorporés aux biens de consommation courants ou dans les petits appareils électriques se retrouvent normalement dans les déchets. Or, les BPC fortement chlorés ne sont détruits que par les très hautes températures. Un incinérateur municipal est donc impuissant à les détruire et il ne fait que les vaporiser et les disperser dans l'air ambiant. Cette forme de pollution est pratiquement impossible à interrompre. On peut tout au plus penser à éliminer autrement la très faible proportion des déchets au sein desquels la présence des BPC est facilement identifiable. Là encore, pourtant, cela demanderait une mobilisation sociale disproportionnée à l'efficacité escomptée. Le comité Canada-Ontario estime aussi que la moitié des BPC rejetés jusqu'à maintenant au Canada se retrouvent dans des dépotoirs. Dans certains cas, les usines qui utilisent les BPC rejettent tout simplement leurs déchets au dépotoir

municipal. C'est ainsi que la compagnie de condensateurs aux BPC Aerovox d'Amherst, en Nouvelle-Écosse, a rejeté au dépotoir municipal tous ses condensateurs défectueux, c'est-à-dire environ 3 pour cent de sa production totale (13 640 litres par an). Aucune mesure du contenu en BPC des eaux de drainage du dépotoir n'a encore été effectuée. Inévitablement, un jour ou l'autre, une portion indéterminée de ces BPC va s'échapper des condensateurs scellés pour fuir dans l'environnement sous forme de vapeurs ou autrement. Malheureusement, il n'existe aucune information fiable sur la contamination des eaux de drainage des dépotoirs, au Canada.

QUI SONT LES COUPABLES?

Les industries qui utilisent des BPC en rejettent évidemment aussi une certaine quantité dans les égouts municipaux. Malheureusement, on n'a pas encore procédé à une identification systématique de ces industries. Un relevé des effluents d'une trentaine d'usines d'épuration ontariennes, en 1975, a révélé que ces usines reçoivent en tout environ une demi-tonne de BPC par année. La moitié de ces polluants est retenue dans les cours d'eau. L'efficacité dépolluante des usines varie grandement: celle de Hamilton retient 80 pour cent des BPC tandis que celle de Toronto n'en retient que 25 pour cent. Ces deux égouts sont les plus gravement chargés puisqu'ils représentent ensemble 60 pour cent des déversements mesurés de BPC. Le port de Hamilton, en conséquence, est un des plus gravement contaminés puisqu'on y a trouvé 10 ppm de BPC dans les sédiments. L'efficacité dépolluante des usines d'épuration est toutefois une chose très relative puisque les BPC retenus restent dans les boues. Si ces boues sont incinérées, le BPC est tout simplement vaporisé dans l'atmosphère. Si, par contre, elles sont utilisées comme fertilisants sur les terres agricoles, on provoque une contamination des sols. Le comité Canada-Ontario a même constaté que les BPC pouvaient contaminer les récoltes de maïs. Il a recommandé d'entreprendre une étude immédiate pour évaluer la gravité de ce danger et l'opportunité d'édicter des normes sur l'utilisation des boues d'épuration à des fins agricoles. Toujours en relation avec l'alimentation, le comité suggère aussi l'élimination immédiate de tous les mélanges de BPC dans les échangeurs de chaleur. Ces systèmes, en effet, ne peuvent jamais être complètement étanches et les fuites sont inévitables.

Cela a donné lieu à un empoisonnement massif à Yusho, au Japon, en 1968: des fuites microscopiques dans un échangeur de chaleur industriel ont provoqué une contamination importante d'une huile alimentaire. Environ 650 personnes ont été gravement atteintes

après avoir absorbé jusqu'à 15 grammes de BPC par jour. Deux femmes ont perdu leur bébé avant la naissance. Les analyses ont aussi montré que les BPC se décomposent partiellement à la chaleur, donnant ainsi naissance à des dibenzofuranes hautement toxiques. On sait que ces derniers produits étaient présents dans l'incident de Yusho mais on ne connaît pas leur importance relative. De même, on ignore tout à fait la concentration de dibenzofuranes qui peut apparaître dans les mélanges de BPC utilisés couramment au Canada, dans les condensateurs ou les transformateurs, par exemple.

UN ESPOIR: LE CIMENT

Quoi qu'il en soit, le gouvernement canadien a identifié des cas de pollution grossière provenant des industries. Le cas le plus célèbre est celui de la Canadian General Electric de Guelph qui déversait tout simplement ses résidus de BPC dans un marécage à l'arrière de l'usine, jusqu'en 1972. Quant aux quantités ainsi déversées, inutile d'ajouter qu'il est impossible de les évaluer.

On ignore même le danger réel des déversements de BPC. Cette ignorance ne concerne pas simplement l'incertitude sur les effets toxiques exacts, mais même le sort à long terme des BPC déjà déversés. On constate en effet que les BPC n'augmentent pas aussi vite dans l'environnement qu'on s'y attendrait. On se demande donc si l'accumulation dans les sédiments ne serait pas responsable de cette lenteur. Comme les biphenyles fortement chlorés semblent s'accumuler de façon notable au fond des lacs, les spécialistes se demandent dans quelle mesure il faut s'en réjouir. Le phénomène serait un bénéfice net si les BPC restaient définitivement dans les sédiments. Dans cette hypothèse, un arrêt des déversements entraînerait une amélioration rapide de la situation. Par contre, il est aussi possible qu'il y ait des échanges continus entre les sédiments et le milieu aquatique. Si cette autre hypothèse se vérifie, on peut en conclure que le problème des BPC est avec nous pour très longtemps. Il faudra alors une très longue période avant que les mesures correctives au niveau des déversements ne provoquent une amélioration notable de la situation.

Pour lever cette incertitude, le comité Canada-Ontario a recommandé d'intensifier les recherches et d'inventorier de façon beaucoup plus complète toutes les facettes d'un problème qu'on ne fait que deviner. Pour limiter les risques autant que possible, le comité a aussi recommandé de conserver les BPC seulement dans les gros transformateurs et dans les condensateurs, en instituant dès maintenant un programme de récupération et de recyclage quand ces appareils doivent être mis au rebut. La capacité moyenne d'un gros transformateur est d'environ une ou deux tonnes de BPC, c'est-à-dire une

quantité comparable à tous les déversements urbains en une année. Malgré le jugement favorable de l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques), le comité recommande d'éliminer sans délai tous les BPC encore présents dans des échangeurs de chaleur ou dans des systèmes hydrauliques, étant donné que ces systèmes ont des fuites inévitables.

On recommande aussi une élimination «totale» des déversements industriels dans la nature ou dans les égouts. La réglementation devrait d'ailleurs régir l'incinération des biphenyles pour s'assurer qu'ils seront convenablement détruits. Dans cette veine il y a des expériences très prometteuses en cours sur la possibilité d'éliminer les BPC dans les fours servant à la fabrication du ciment Portland. La chaleur y est suffisante et l'acide chlorhydrique produit est bénéfique pour la bonne marche du procédé. Il est donc possible que, dans un proche avenir, les cimenteries deviennent nos meilleures armes contre la contamination par les produits organochlorés...

Bibliographie

Technical reports on Background to the regulation on polychlorinated biphenyls (PBC) in Canada, préparé pour le Comité sur les contaminants environnementaux d'Environnement Canada et ministère de la Santé du Canada 1er avril 1976

J.-R. Mongeau et Gérard Massé, *Les poissons de la région de Montréal, la pêche sportive et commerciale, les semencements, les frayères, la contamination par le mercure et les PCB*, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Service d'aménagement de la Faune, septembre 1976

EN DERNIÈRE HEURE

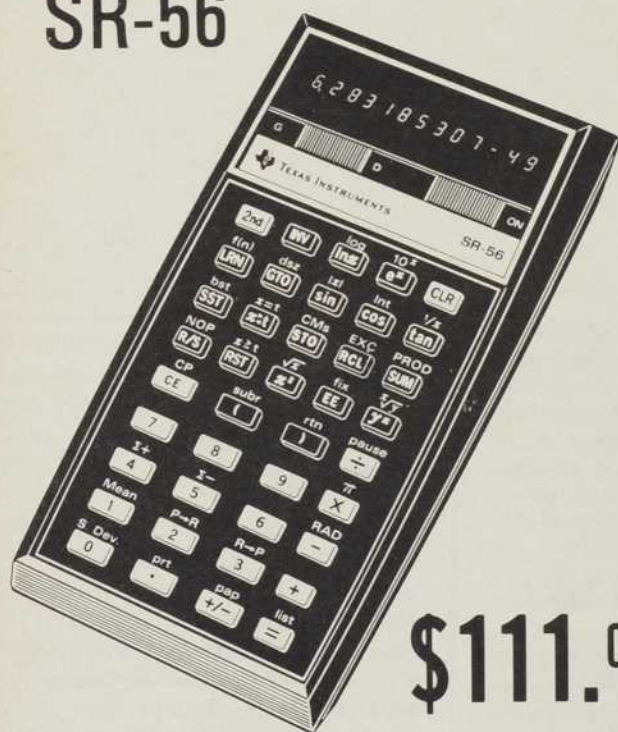
On vient de découvrir en Colombie-Britannique ce qui semble être le premier cas d'empoisonnement par les BPC: 18 familles de la région de Sheridan Creek établies à proximité d'un dépot où la British Columbia Hydro avait enfoui de vieux condensateurs avant 1972 ont reçu l'ordre de ne plus manger des produits de leur ferme.

La situation est d'autant plus angoissante que l'on a constaté un taux de mortalité anormalement élevé parmi les animaux de ferme de ce secteur depuis deux ans environ. Au moment d'écrire ces lignes, on attendait encore le résultat des tests effectués à la surface du sol ou sur la chair des animaux morts. Les concentrations de BPC trouvées dans les lacs voisins et dans quelques puits d'eau potable de ces familles semblent insuffisantes pour présenter un danger grave pour les humains.

La BC Hydro estime qu'environ 27 300 litres de BPC ont été enfouis dans ce dépot à l'intérieur de condensateurs théoriquement scellés. On se prépare maintenant à les récupérer pour les brûler. Chez nous, l'Hydro-Québec affirme que tous les déchets de BPC sont récupérés et brûlés.

Voici les calculatrices programmables de
Texas Instruments
 ... la compagnie qui a inventé les circuits intégrés.

SR-56



\$111.⁰⁰

- 100 pas de programme,
- Hiérarchie algébrique à 9 niveaux de parenthèses permettant d'introduire les expressions mathématiques de la même façon que vous les écrivez sur papier,
- 7 instructions de branchement, 2 instructions de boucle,
- 4 niveaux de sous-routine,
- 10 mémoires adressables,
- 27 fonctions mathématiques, scientifiques et statistiques,
- Compatible avec l'imprimante PC-100 qui peut être contrôlée par le clavier ou par le programme en cours d'exécution,
- Livrée avec chargeur/adaptateur, manuel d'utilisation et bibliothèque d'applications (56 programmes).

SR-52



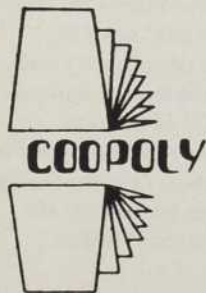
\$315.⁰⁰

- Programmable par cartes magnétiques ou par le clavier,
- 224 pas de programme, 10 touches utilisateur, 72 labels, 20 mémoires adressables,
- 10 fonctions de décision logique; branchement indirect,
- Hiérarchie algébrique à 9 niveaux de parenthèses,
- 23 fonctions préprogrammées,
- Compatible avec l'imprimante PC-100.
- Livrée avec une bibliothèque de base comprenant 22 cartes magnétiques préenregistrées et manuels d'utilisation, adaptateur/chargeur et étui,
- Choix de bibliothèque de programmation en option.

PC-100: \$328.00, Sr-40: \$42.50, - Sr-51 II: \$85.00

Pourquoi payer plus cher dans un grand magasin ou ailleurs?

Venez nous voir. Commandes postales acceptées (frais d'expédition en sus).



COOPERATIVE ETUDIANTE DE POLYTECHNIQUE

Local A-403
 Ecole Polytechnique
 Campus de l'Université de Montréal
 C.P. 6079, Succ. "A"
 Montréal H3C 3A7

TEL.: (514) 344-4841

ALLERGIQUE À SOI-MÊME

Beaucoup de gens éprouvent des démangeaisons et une irritation de la peau lorsqu'ils portent des postiches, du plâtre (après une fracture) ou un vulgaire sparadrap pendant une période de temps plus ou moins longue. Le Dr Ralph Wilkinson, qui est directeur de la recherche en dermatologie clinique à l'hôpital Royal Victoria en plus de faire de l'enseignement à l'université McGill, pense maintenant que ces irritations sont une réaction allergique à la transpiration. Le Dr Wilkinson est un des rares, sinon l'unique chercheur spécialisé dans les propriétés biochimiques de la sueur. Il a constaté que la plupart des gens développent dans leur organisme des anticorps contre leur propre transpiration.

Les antigènes induisent des réactions immunologiques, et dans ce cas-ci, les antigènes de la sueur semblent provoquer la production d'une gammaglobuline, le type le plus commun d'anticorps. Or, lorsqu'un anticorps réagit avec son antigène, le produit de la réaction peut entraîner des phénomènes dermatopathologiques allant de la simple irritation aux enflures plus ou moins fortes, à l'inflammation, voire à des maladies sérieuses.

Dans le passé, on croyait que ces conséquences étaient dues à l'accumulation de sel et de bactéries à la surface de la peau. La sueur se forme dans des glandes sous-cutanées qui sont en nombre de cinq fois supérieur à celui des follicules pileux. Elles occupent une surface deux à trois fois plus grande que celle de toute la peau. La sueur qui est formée traverse le derme pour s'accumuler finalement à la surface de la peau.

Ces glandes contiennent des cellules claires et d'autres foncées; les premières sécrètent le liquide aqueux et le sel qu'il contient, alors que les dernières fournissent les polysaccharides responsables de la réaction antigénique.

Au moment d'apparaître à la surface de l'épiderme, la sueur contient, en plus du sel et des polysaccharides, des substances muqueuses et de l'urée. Avec la chaleur dégagée par le corps, l'eau s'évapore assez rapidement et laisse un résidu formé du mélange des substances solides. Celui-ci est très soluble et s'enlève facilement de la peau par lavage; il est par ailleurs complètement absorbé par des vêtements de coton, tandis que d'autres fibres textiles, telles que la laine et le nylon, ne l'absorbent pas aussi bien, laissant un dépôt sur la peau, qui peut causer de l'irritation lorsqu'on porte les vêtements pendant un certain temps.

Voilà l'explication du phénomène avant l'entrée en scène du Dr Wilkinson qui a commencé —chose pas toujours facile— à récolter des échantillons de transpiration chez des patients. Après avoir séparé les polysaccharides des autres constituants de la sueur, il ajoute ceux-ci au sérum sanguin de la personne qui a fourni la sueur. Il observe une précipitation d'anticorps insolubles constitué de gammaglobuline. Le même essai effectué avec des personnes normales aboutit à un résultat semblable, c'est-à-dire que ces personnes produisent des anticorps à leur propre sueur, voire à celle d'autres personnes. Après avoir répété cette expérience avec un grand nombre d'échantillons de sang, le Dr Wilkinson a pu conclure que la population est allergique à sa propre sueur dans la proportion de 95 pour cent. Il a de plus constaté qu'il existe différents types d'anticorps de sueur comme il y a différents types de sang. Le fait que la sueur provoque la formation d'anticorps est significatif parce qu'il explique l'apparition de phénomènes pathologiques si on ne débarrasse pas la peau de la transpiration par un moyen approprié.

Un trait intéressant mis en évidence au cours de cette recherche est que le corps produit un anticorps contre un de ses propres constituants, c'est-à-dire développe une auto-immunité, démontrant ainsi une analogie avec certaines maladies

auto-immune telle que l'arthrite rhumatoïde.

Dès maintenant, le Dr Wilkinson prévoit d'importantes applications cliniques de ses recherches. Ainsi, par exemple, la mesure d'anticorps de sueur constituera éventuellement un moyen efficace d'évaluer la résistance de la peau au cancer. De plus, on pourra prévenir l'accumulation sur la peau des astronautes (ou d'autres personnes vivant longtemps dans un espace fermé) de polysaccharides qui risquent de causer des réactions asthmatiques pénibles. Enfin, en criminologie, l'identification de malfaiteurs sera dorénavant possible grâce à l'examen de tissus, de cheveux, de chapeaux, de bracelets de montres, etc, imbibés de traces de sueur; les criminels et leurs victimes pourront être identifiés par la type de sueur tout comme par le groupe sanguin. (J.R.)

DES CHEMINÉES À BOUT FILTRE



Les chercheurs du Centre canadien de technologie minérale et énergétique du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, ont développé une nouvelle technique pour enlever les gaz indésirables et les poussières de la fumée dégagée par les cheminées d'industries

métallurgiques et chimiques de toute sorte. On dit que le procédé de dépollution est aussi efficace qu'économique; il consiste à faire passer les fumées dans des colonnes d'absorption remplies de granules de matériaux bon marché tels que la pierre calcaire, le gravier et le charbon.

Les essais ont montré que l'unité expérimentale utilisée était en mesure de débarrasser la fumée des particules de poussières d'un diamètre minimal d'un millionième de mètre avec une efficacité de 99,9 pour cent. Cela signifie que chaque mètre cube de gaz de cheminée ne contient plus que 0,105 gramme de poussière à son entrée dans l'atmosphère.

La méthode en question est très différente de tout autre système de filtration de fumées par le fait qu'elle n'exige pas le refroidissement des gaz chargés de particules solides, ni par des jets d'eau froide ni par des grandes quantités d'air. Le nettoyage de gaz industriels sans refroidissement n'a que des avantages, car l'eau d'arrosage provoque la rouille de l'équipement en plus de contaminer l'eau de réfrigération tout en causant un autre problème non moins sérieux de pollution par l'eau, tandis que l'utilisation d'un excès d'air froid augmente considérablement le volume global à traiter et, partant, les dimensions de l'équipement que doit traiter ce volume.

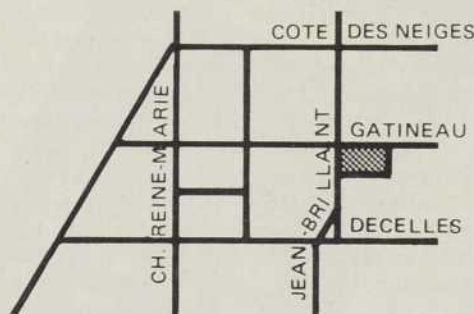
La première unité commerciale de ce type, capable de filtrer les 210 mètres cubes de gaz de cheminée par minute d'une aciérie de Winnipeg, prouve que le gaz traité peut être envoyé dans l'atmosphère sans aucun danger de pollution; la compagnie songe même à utiliser les gaz nettoyés et encore chauds pour le chauffage de l'usine. (J.R.)

PAPETERIE JACQUES

PROBLÈME D'APPROVISIONNEMENT?

NOUS VOUS OFFRONS:

- ARTICLES ET AMEUBLEMENT POUR VOTRE BUREAU
- PAPETERIE SCOLAIRE ET DE COMPTABILITÉ
- GRAND CHOIX DE STYLOS ENCRE
- MATÉRIEL POUR DESSINATEUR ET ARTISTE
- RÉPARATION DE VOTRE DACTYLOGRAPHÉ
- SERVICE RAPIDE DE PHOTOCOPIE



5301 avenue Gatineau
MONTREAL

(X Jean-Brillant)
737-3659

OFFREZ (VOUS) UN CADEAU UNIQUE

un exemplaire numéroté de l'édition originale de **L'HISTOIRE DU QUÉBEC**



Un regard neuf sur un pays et un peuple dont le destin imprévisible ne cesse d'étonner

L'œuvre d'un groupe de jeunes historiens québécois.

Bon de commande:
découper et retourner à:

somabec
Ltee
2475 Sylva Clapin
Case Postale 295
St-Hyacinthe, Qué.
J2S 5T5

NOM

ADRESSE

CODE POSTAL

Veuillez m'expédier exemplaire(s) numéroté(s) de L'HISTOIRE DU QUÉBEC au prix de \$19.80 chacun.

Ci-joint mon règlement par chèque par mandat

CONTRE LES MALADIES D'AILLEURS

On a souvent tendance, chez nous, à croire que la médecine est venue à bout de la majorité des grands fléaux infectieux qui tuaient nos grand-parents. C'est en partie vrai, puisque les maladies dégénératives (reliées à l'âge) ou les maladies de la civilisation (manque d'exercice, consommation d'alcool ou de tabac, maladies industrielles, maladies psychiatriques et suicides, accidents) comptent pour la grande majorité de «nos» morts.

Mais on oublie trop souvent que, dans les pays tropicaux, les maladies infectieuses demeurent au tout premier rang des tueurs publics: malaria, schistosomose, filariose, trypanosomose, onchocercose, tuberculose, infections parasitaires et diarrhées, lèpre, ainsi que de nouvelles maladies (la fièvre de Lhassa, par exemple) qui apparaissent aussi rapidement que les anciennes sont maîtrisées.

Malheureusement, comme le constate le docteur S.K.K. Seah, du Montreal General Hospital, dans un texte publié en éditorial dans le journal de l'Association médicale canadienne (septembre 1976), nous risquons d'être désormais de plus en plus exposés à ces maladies qu'on croit trop souvent d'un autre âge.

L'immigration canadienne, jusqu'à ces dernières années, était principalement d'origine européenne (Anglo-Saxons, Italiens, Grecs, Portugais, Ukrainiens, Européens de l'Est), avec quelques exceptions asiatiques. Mais très peu de néo-canadiens originaient des pays tropicaux. Or, ces pays fournissent aujourd'hui près de la moitié des néo-canadiens, et ça va en augmentant. Parallèlement, le tourisme vers ces pays s'est aussi largement développé depuis une décennie, et l'avion n'assure pas la protection que permettaient, autrefois, les longues routes en bateau: si la maladie se déclarait,

au cours du voyage, équipage et passagers étaient laissés en quarantaine et traités avant d'être autorisés à débarquer.

Au moment où l'on doit donc s'attendre à voir réapparaître, au moins sous forme de cas isolés (néo-Canadiens ou touristes de retour de là-bas), certaines maladies infectieuses tropicales, note le Dr Seah, il est alarmant de constater que les facultés de médecine canadiennes et québécoises négligent de plus en plus la formation en médecine tropicale. Aucune de nos facultés ne possède de département spécialisé en ce domaine et, dans bien des cas, le survol de l'ensemble de ces maladies «exotiques» se fait en quelques heures à peine.

Nous ne sommes pas les seuls d'ailleurs: aux États-Unis, 70 pour cent des écoles de médecine consacrent moins de 16 heures à ce secteur, et il n'existe que 10 départements spécialisés en médecine tropicale.

L'éditorial résume ainsi la situation: on se ferme les yeux sur un problème majeur, sur lequel on ne se documente que très peu, et auquel on ne consacre pas de cours dans les facultés; il est donc à peu près impossible de faire carrière dans ce domaine au Canada, de sorte que lorsque des cas surviennent on manque à la fois de spécialistes, de diagnostics et de traitements adéquats, et de moyens de «suivre» les patients.

La solution serait d'implanter dans les principales villes canadiennes, surtout celles dotées d'aéroports internationaux et, par conséquent, les premières à accueillir les immigrants, des centres de médecine tropicale. La Suède a déjà posé ce geste, et cinq de ces centres fonctionnent adéquatement. Leur clientèle est composée principalement de Suédois de retour des Tropiques et souffrant de différents malaises, en général bénins. Ces centres fournissent aux étudiants désirant se spécialiser en médecine tropicale des chances de carrières. Ils contribuent en outre à maintenir dans le pays un réseau de spécialistes de ces maladies, réseau qui peut être utile à la

fois aux hôpitaux locaux, aux prises avec un cas «exceptionnel», ou aux pays en voie de développement, dans le cadre de programmes d'aide.

La proposition est dûment faite. Reste à savoir si elle trouvera oreille où se loger, et si elle aura des suites avant la prochaine épidémie de choléra ou de malaria! (P.S.)

ENVIRONNEMENT

UN MOLLUSQUE DÉPOLLUEUR

Il ne se passe pas une année sans que soient brevetés une multitude de systèmes de dépollution pour les nappes de pétrole échappées en mer. Tantôt il s'agira d'un filet qui encercle la «tache d'huile», tantôt d'un bateau-pompe qui l'avale, tantôt d'une émulsion révolutionnaire qui agglutine le pétrole et le rend facile à recueillir à la pelle, etc.

Pourtant, il est un système très efficace, semble-t-il, qui échappe à tout brevet: le mollusque «cardium», un tout petit mollusque présent dans la mer Caspienne, et dont on trouverait des frères rapprochés dans certaines autres mers froides.

Cet être vivant, en forme de cœur, peut filtrer jusqu'à 15 litres d'eau polluée par jour. En ouvrant sa cuirasse, il fait entrer l'eau chargée en pétrole, dont il absorbe les matières nutritives et le surplus de carbone dont il peut avoir besoin. Mais, et c'est là son originalité, il rejette le pétrole et les autres déchets en les «enveloppant» dans un mucus qui ira se déposer au fond.

L'éponge de mer et certains autres mollusques sont déjà réputés pour leurs propriétés filtrantes. Une variété de l'éponge, la *Suboretis domnicula* parvient ainsi à filtrer jusqu'à 220 à 240 litres d'eau par heure. Très efficaces contre certains polluants, les éponges résistent toutefois moins bien que le cardium aux assauts du pétrole, puisque celui-ci a tendance à

s'agglutiner autour d'elles, jusqu'à mettre en péril leur survie.

L'efficacité de la dépollution par les mollusques pose toutefois des problèmes. Le pétrole a tendance à flotter à la surface... contrairement aux mollusques. En second lieu, il n'est pas possible d'implanter le cardium sous toute latitude et toute température, ce qui est malheureusement le cas des pétroliers. En outre, si le mollusque se défend très bien dans une eau contaminée par des résidus pétroliers, on ne sait pas encore sa réaction à l'assaut... de pétrole pur.

Il semble donc que ce filtre naturel ne pourra, pour l'instant du moins, être utilisé qu'après le ramassage des nappes pétrolières par d'autres techniques, pour régénérer les eaux froides qui seraient autrement demeurées faiblement contaminées. C'est tout de même mieux que rien! (P.S.)

GÉNÉTIQUE

COMME CHIENS ET CHATS

Il existe plus de 340 races identifiées de chiens et plus de 110 races de chats au monde. La sélection naturelle et les contraintes de l'environnement assurent la stabilité génétique des animaux sauvages, mais l'absence de ces conditions dans «l'élevage» domestique des amis à quatre pattes ne cesse de diversifier les races et leur comportement, de sorte que leur évolution s'oriente apparemment dans les directions les plus aberrantes. Le seul critère de sélection semble être le goût du public et on peut se demander à juste titre jusqu'où le détournement de l'évolution naturelle peut encore aller. Cela est tellement vrai que les vétérinaires en consultation doivent, en bons psychologues, tenir compte autant de la maladie de l'animal que de celle du maître.

En étudiant les problèmes posés par la sélection des chiens et des chats de race, les biologistes spécialisés ont découvert que ces animaux, créés par et pour l'homme, ne sont en réalité plus des animaux; ils reflètent trop la psychologie de leur maître, pour ne pas dire leur physiologie; l'animal et son maître forment en réalité un couple dont les relations se situent entre deux extrêmes en fonction des humeurs et des caractères respectifs.

Les deux extrêmes peuvent aussi s'identifier à deux erreurs: l'une consiste à ne jamais rien changer, à refuser aux races leur droit à l'évolution naturelle, donc à les maintenir en vie grâce à une surveillance artificielle. L'autre erreur, à l'autre extrême, est la solution purement commerciale qui consiste à «fabriquer» ou à transformer rapidement une race uniquement en fonction de la demande sur le marché. Les caractères susceptibles de définir une race nouvelle sont illimités; ils peuvent être liés à la morphologie, la couleur et le dessin du pelage, les aptitudes physiques de l'animal et les habitudes dans son comportement. Par le jeu des croisements, des sélections, de la conservation d'anomalies originales, le tout en parfaite connaissance des lois de Mendel, la liste des races d'une espèce donnée s'allonge continuellement.

Lorsque l'homme se substitue à la nature dans ces manipulations, le résultat n'est pas toujours celui qu'il souhaitait. En effet, les tares de la race se transmettent génétiquement aussi bien que les qualités désirables. Les

tares reviennent constamment par le biais des mutations. C'est le cas de l'épilepsie, des eczéma génétiques, des malformations osseuses, en particulier de la luxation de la hanche du chien qui est très difficile à éliminer à cause de son déterminisme génétique très complexe. Il va sans dire que les éleveurs cachent habituellement les tares et nient leur origine génétique jusqu'à ce qu'ils se rendent compte d'une désaffection du public pour telle ou telle race; mais il y en a aussi d'autres qui cherchent à vanter certaines tares afin de rendre les animaux plus «touchants», donc plus facilement vendables à des gens pleins de pitié. Simple psychologie de la vente!

Comme le rapporte Michèle Masson, dans la revue *Science et Avenir* (no 353), les psychologues ont raison de se demander quelles peuvent être les motivations et les satisfactions des propriétaires qui préfèrent une race à l'autre, voire une tare à l'autre. La préférence dans ce domaine remonte habituellement à une mode temporaire, une opinion personnelle ou une expérience du passé. Ainsi, les propriétaires de chats sont souvent des personnes qui communiquent avec autrui par l'intermédiaire de la sensualité ou d'activités artistiques, aussi

L'Homme manipulateur

Par le jeu des croisements, des sélections, de la conservation d'anomalies originales, le tout en parfaite connaissance des lois de Mendel, la liste des races d'une espèce donnée s'allonge continuellement.



bien littéraires que musicales ou plastiques; ce sont, comme les chats, des êtres fermés sur eux-mêmes. D'autre part, les propriétaires de chiens sont plutôt des jaseurs qui témoignent de la «fraternité» à leur animal. «On caresse un chat, mais on marche à côté de son chien.» L'animal de compagnie est d'ailleurs le portrait de l'atmosphère qui règne au foyer; c'est pourquoi certaines familles ont toujours des animaux calmes alors que d'autres ont toujours des animaux méchants. Vraiment, c'est l'homme qui complique la psychiatrie animale! (J.R.)

AGRICULTURE DU PAVAGE DANS LES CHAMPS

L'irrigation ne serait pas toujours bienfaisante, si l'on en croit un communiqué récent d'Agriculture Canada. Environ 15 pour cent des terres de la région de Lethbridge dans le sud de l'Alberta seraient maintenant improductives à cause des effets de fossés d'irrigation sur la structure et la composition du sol. Les infiltrations d'eau provenant des nombreux canaux et fossés du réseau d'irrigation du sud de l'Alberta ont entraîné une hausse de la salinité du sol et une élévation du niveau de la nappe souterraine.

Cette salinité croissante des terres irriguées et l'expansion des surfaces saturées d'eau menacent les productions végétales de la région. Les terres en danger ne constituent que 4 pour cent de toutes les terres arables de l'Alberta. Elles fournissent toutefois plus de 20 pour cent des produits agricoles de la province. Cette valeur de ces terres et leur productivité expliquent l'urgence de trouver une solution pour les conserver.

La réduction des infiltrations d'eau provenant des canaux d'irrigation est la voie choisie par les spécialistes des sols à la Station de recherches d'Agriculture Canada à Lethbridge. Une

telle réduction pourrait être obtenue en «pavant», oui en *pavant* les différents canaux pour éviter la pénétration d'eau dans le sol. Le matériau choisi doit néanmoins présenter des qualités spéciales, par exemple un coût raisonnable, une résistance polyvalente à l'érosion, au gel, au dégel et aux intempéries.

Une formule nouvelle de revêtement semble actuellement pleine de promesses, du moins après les essais en laboratoire. Il s'agit d'un mélange de terre, d'émulsion bitumineuse, d'argile et d'un agent liant. Assez souple pour résister à l'action du gel, ce matériau est moins coûteux que le béton classique. Ces avantages ont toutefois une contrepartie: à cause de sa souplesse, il peut être endommagé par le bétail (que l'on peut retrouver parfois dans les champs...). Cette difficulté devrait être contournée par une meilleure méthode d'application du revêtement.

Des expériences sur le terrain sont déjà en cours. Près de 1 500 mètres de canaux ont été revêtus au cours de l'automne. Le matériau est appliqué au moyen d'une machine imaginée dans les laboratoires d'Agriculture Canada. On étend d'abord la solution de bitume dans le canal. On la mélange ensuite au sol de surface au moyen d'une houe rotative avant de l'aplanir à l'aide d'un rouleau conçu pour cette tâche.

Si cette couche protectrice s'avère efficace au cours des essais en plein champ sur une période assez longue, les machines utilisées serviront de prototypes à la fabrication de modèles commerciaux. La formule de revêtement offrira alors une solution à d'autres régions aux prises avec le même problème. Le territoire ne sera donc plus seulement coupé par des routes pavées, mais maintenant par des canaux pavés. À quand un territoire pavé sur toute sa superficie pour une raison ou pour une autre? (A.D.)

BIOLOGIE CELLULAIRE

DES MEMBRANES PRÉCIEUSES

Le rôle de la membrane cellulaire dans la genèse des cancers a été maintes fois mis en évidence. Certains produits cancérigènes n'agissent en fait que par friction physique sur les parois des cellules, entraînant d'importantes modifications dans celles-ci, dérégulant leur pouvoir de trier des molécules «utiles» ou toxiques, et conduisant, par réactions en chaîne, à un déséquilibre de type cancéreux. Dans d'autres cas, les modifications «physiques» ne suffisent pas à rompre l'équilibre cellulaire, mais ils rendront la cellule vulnérable à d'autres agents chimiques ou de nature virale.

En outre, l'importance de l'étude des membranes cellulaires en carcinologie ne s'arrête pas à ces cas où l'altération de la membrane est à l'origine du cancer. Car même dans les cancers où d'autres causes semblent entrer en jeu, il s'ensuit toujours des modifications de nature biochimique qui affectent la membrane. L'efficacité des mécanismes immunologiques naturels ou stimulés (par des vaccins spécifiques ou des vaccins «généraux» comme le BCG) dépendra essentiellement de l'aptitude des macrophages (un type de globule blanc) à «reconnaître» la paroi de la cellule cancéreuse parmi ses voisines encore saines.

Le professeur S. Konev, de l'Institut de phytobiologie de l'Académie des sciences de la république de Biélorussie, a même émis l'hypothèse que les membranes cellulaires pourraient avoir un rôle régulateur pour l'ensemble de l'activité vitale et reproductrice des cellules. En contrôlant les intrants cellulaires et en jouant un rôle tout aussi actif que la duplication des gènes lors de la division cellulaire, la membrane mériterait donc, tout autant que le noyau, le titre de «cerveau» de la cellule.

En termes imagés, le noyau jouerait le rôle de «mémoire», dépositaire des plans spécifiques de la cellule, alors que la

membrane jouerait le rôle de «volonté», grand stratège qui dirigerait les opérations.

Parmi les expériences tentées pour vérifier cette hypothèse, le chercheur de l'institut ont étudié le processus d'arrêt de croissance de colonies d'unicellulaires surpeuplées. Jusqu'à présent, ce processus s'expliquait tout simplement par le fait qu'à une très forte concentration, les micro-organismes cessaient de se diviser faute de substances nutritives et d'oxygène, ainsi qu'à cause de la toxicose, ou empoisonnement des cellules par les toxines dégagées par leurs trop nombreuses voisines.

En jouant avec les conditions expérimentales (oxygénation forcée de la solution, saturation de substances nutritives, efforts en vue de dégager les toxines), l'équipe du Dr Konev prétend avoir pu mettre en évidence que la cause principale de l'arrêt de la multiplication cellulaire serait en fait la restructuration de leur système membranaire. Quand les cellules sont «à l'étroit», la fréquence des collisions entre elles augmente brusquement et provoque des altérations à la membrane. À cause de cela, les processus vitaux de respiration, alimentation et synthèse des protéines se trouvent ralentis, sinon bloqués. Transplantées dans un milieu non surpeuplé, les cellules ainsi altérées ne se remettent à fonctionner que si leur membrane se «guérit». Dans certains cas, le stress apparaîtrait même irréversible.

Trop longtemps, la cytologie a porté sur les microstructures cellulaires ou nucléiques, en se contentant de tenir la membrane pour un «filtre passif», une sorte de paroi osmotique douée d'un pouvoir de reconnaissance entre le bon et le toxique. De plus en plus de chercheurs remettent en question cette vision simpliste. (P.S.)



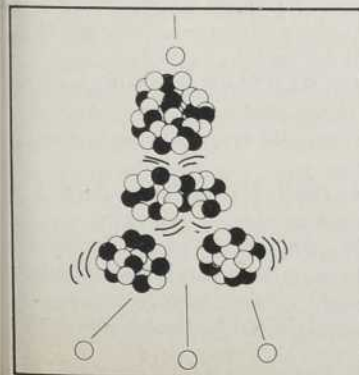
6. les réacteurs nucléaires à neutrons rapides

Il peut paraître relever de la science-fiction d'imaginer une machine qui produirait plus de combustible qu'elle n'en consomme. C'est pourtant une caractéristique des réacteurs à neutrons rapides qui déjà ne sont plus du domaine du rêve. En effet, après une première génération de réacteurs expérimentaux et après l'avènement des premiers prototypes à produire de l'électricité, la préparation de grands réacteurs capables de fournir une puissance électrique supérieure à un million de kilowatts est maintenant amorcée.

La fission nucléaire

Tout comme les réacteurs classiques, les réacteurs à neutrons rapides nous permettent de tirer parti de la fission nucléaire. Une fission se produit chaque fois qu'un neutron en mouvement est capté par le noyau d'un atome fissile. Une telle capture a pour effet de modifier les conditions qui assuraient la cohérence du noyau atteint: celui-ci se scinde en deux tout en libérant deux ou trois neutrons et une certaine quantité d'énergie. Les neutrons libérés peuvent être captés à leur tour par d'autres noyaux fissiles et, quand les conditions nécessaires sont réunies, une réaction en chaîne en résulte.

Dans les réacteurs classiques, les neutrons sont ralentis au moyen d'un modérateur afin qu'ils soient plus facilement captés par les noyaux fissiles. Il est alors possible d'employer comme combustible l'uranium à sa concentration naturelle d'atomes fissiles (0,7%) ou de l'uranium légèrement enrichi. Dans les réacteurs à neutrons rapides on n'utilise pas de modérateur; il faut alors faire appel à des combustibles nucléaires concentrés.



Régénération et surrégénération

Pour que la réaction se maintienne à un niveau stable; il faut qu'en moyenne un des neutrons libérés à chaque fission serve à provoquer une nouvelle fission. Les autres neutrons sont absorbés par les dispositifs de contrôle, par certains atomes non fissiles présents dans le réacteur et par les enveloppes protectrices qui l'entourent. Parmi les atomes non fissiles qui absorbent ainsi des neutrons, il faut accorder une importance particulière aux éléments chimiques dits *fertiles*. Il s'agit de l'uranium 238 et, dans quelques modèles de réacteurs, du thorium 232. En absorbant un neutron ces atomes se transforment d'abord en uranium 239 et en thorium 233 puis, après avoir émis des radiations, en plutonium 239 et en uranium 233, deux atomes fissiles.

Ce phénomène qu'on appelle *régénération* est très utile, en ce sens qu'il a pour effet d'augmenter l'efficacité du combustible nucléaire. Son ampleur varie suivant les divers modèles de réacteurs. Parmi les réacteurs classiques, le taux de régénération est particulièrement intéressant dans les centrales à eau lourde (CANDU) parce que les captures inutiles de neutrons par le modérateur y sont relativement réduites.

Dans les réacteurs à neutrons rapides les captures inutiles sont davantage réduites du fait, entre autres, qu'il n'y ait pas de modérateur. Le taux de régénération devient supérieur au taux de fission. On dit qu'il y a *surrégénération*, c'est-à-dire que le réacteur produit plus de combustible qu'il n'en consomme.

Les réacteurs à neutrons rapides sont souvent appelés *surrégénérateurs*, *surgénérateurs* et *pires* couveuses. Cette synonymie ne doit toutefois pas être considérée comme absolue car parmi les réacteurs actuellement à l'étude, il y a des modèles à sels fondus qui sont des *surrégénérateurs* à neutrons modérés.

La centrale

Il y a avantage à employer le plutonium 239 comme combustible dans les réacteurs à neutrons rapides, entre autres parce qu'ils devront éventuellement être rechargés par le plutonium qu'ils produisent, parce que la fission du pluto-

niun 239 donne en moyenne plus de neutrons que celle de l'uranium 235, ce qui favorise la *surrégénération*, et parce que le plutonium 239 y est mieux utilisé que l'uranium 235 alors que l'inverse est vrai dans les réacteurs à neutrons modérés.

En pratique, on utilise habituellement un mélange d'oxydes de plutonium 239 et d'uranium 235 le tout étant dilué dans l'uranium 238. La concentration en matière fissile est reliée à la taille du réacteur; pure dans les tout petits réacteurs réalisés initialement, elle sera de 15 à 18% dans les futurs réacteurs qui fourniront une puissance électrique de 1,2 million de kilowatts. Le combustible est enfermé dans des cylindres métalliques disposés les uns contre les autres dans un réacteur compact en comparaison avec les réacteurs classiques. Le réacteur comporte une couverture de matière fertile qui enveloppe la zone centrale où se trouve le combustible. Cet arrangement favorise la *surrégénération*.

Un réacteur à neutrons rapides produit beaucoup plus de chaleur par litre qu'un réacteur classique. Il faut un système particulièrement efficace pour extraire cette chaleur. La solution généralement retenue consiste à la véhiculer dans des circuits au moyen de sodium liquide. Le sodium se comporte bien dans un réacteur. Il a une bonne conductibilité thermique et, puisqu'il fond à 98°C et bout à 880°C, il peut être porté à des températures de l'ordre de 500° à 600°C sans être pressurisé. Le sodium est une substance très dange-

reuse qui peut avoir une réaction explosive au contact de l'air ou de l'eau. Les réacteurs expérimentaux ont toutefois permis de développer les techniques qui minimisent les risques de façon satisfaisante. D'autre part, l'emploi d'un double circuit de sodium permet de restreindre la circulation des atomes devenus radioactifs en traversant le réacteur.

La chaleur est donc extraite du réacteur par un premier circuit de sodium liquide. Elle est ensuite véhiculée hors de l'enceinte du réacteur par un second circuit de sodium et sert à faire passer de l'eau à l'état de vapeur dans un troisième circuit. La vapeur fait tourner une turbine qui entraîne un alternateur lequel produit l'électricité.

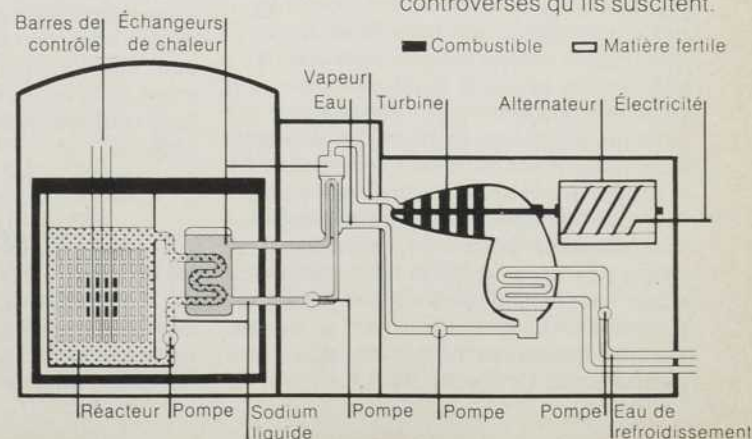
D'aucuns préconisent de plutôt transporter la chaleur au moyen d'hélium comme dans les réacteurs à neutrons modérés de type HTGR.

Un rendement supérieur

Les réacteurs à neutrons rapides ont un meilleur rendement thermique que les réacteurs classiques et font un meilleur usage du combustible nucléaire. Puisque plus de 99% de l'uranium naturel est de l'isotope 238, ces réacteurs pourraient multiplier par 100 les ressources de cet élément. La mise au point d'un *surrégénérateur* capable de doubler son combustible aussi rapidement que double la demande d'électricité constitue un objectif.

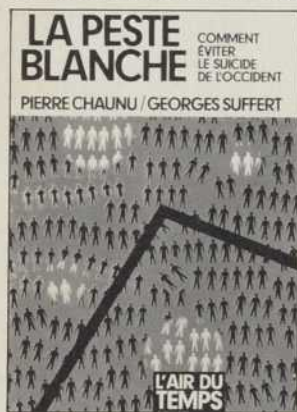
Un programme *intensif* de construction de réacteurs à neutrons rapides ne pourrait être entrepris immédiatement faute de plutonium. L'implantation de ces réacteurs ne pourra se faire que graduellement ce qui permettra de régler les controverses qu'ils suscitent.

Un réacteur à neutrons rapides



Parutions récentes

LA PESTE BLANCHE: COMMENT ÉVITER LE SUICIDE DE L'OCCIDENT



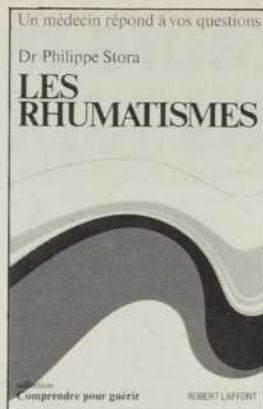
par Pierre Chaunu et Georges Suffert,
Gallimard, Paris, 1976, 265 pages, \$10.95

Ce livre fort remarquable fait partie de la collection «L'air du temps». Il convient de présenter d'abord ses auteurs: M. Chaunu, professeur d'histoire moderne à la Sorbonne, auteur d'une quarantaine d'ouvrages, et M. Suffert, rédacteur à la revue «Point», auteur de «Les intellectuels en chaise longue» et de «Le cadavre de Dieu bouge encore».

Contrairement à la peste «noire» qui fauchait autrefois des populations entières sur tous les continents, la maladie qui s'abat aujourd'hui sur l'Occident «blanc» est d'autant plus redoutable parce qu'elle frappe sans avertissement, de façon invisible et apparemment indolore. La peste blanche, c'est le désespoir et l'indifférence à la vie des classes dépourvues dans une société indécentement hiérarchisée; c'est l'absence de bonheur; c'est le mépris de l'histoire et de l'avenir. Ce désespoir ressort d'un diabolique système d'oppression qui se manifeste par le déclin démographique et par la résignation anticipée devant les divers asservissements qui tourmentent des classes entières de population.

Les auteurs, l'un historien et l'autre journaliste, ont uni leur expérience dans une profonde enquête sur les raisons de la maladie suicidaire de l'Occident. Ils en identifient les symptômes et étudient les précédents historiques tels que le déclin des empires romain et amérindien; ils analysent la nature et les causes des grands effondrements politiques et démographiques de l'histoire. Finalement, ils proposent des remèdes à une situation tragique: une vraie renaissance culturelle, le retour à la vraie démocratie, l'exercice du vrai pouvoir par ses vrais détenteurs, ce qui signifie en réalité le rétablissement d'une vraie justice sociale à tous les niveaux. Ce livre est à lire, car il présente une voie au redressement moral et politique de l'Occident. (J.R.)

LES RHUMATISMES



par le Dr Philippe Stora, Robert Laffont,
Paris, 1976, 309 pages, \$15.35

Dans cet ouvrage de la collection «Comprendre pour guérir», l'auteur répond dans un langage très simple à toutes les questions que les millions de rhumatisants se posent sur cette maladie extrêmement répandue et qui ne cesse de progresser. Environ deux millions de Canadiens souffrent de rhumatisme sous une forme ou sous une autre; un invalide sur dix est un rhumatisant; la maladie frappe non seulement les adultes mais aussi les jeunes et même les enfants; elle coûte à la société des milliards de dollars par an; elle est aussi responsable de la perte annuelle de millions de journées de travail; assez pour dire jusqu'à quel point cette affection est un redoutable fléau.

Il existe plus de cent variétés différentes de rhumatisme, chacune avec sa fréquence caractéristique et son tableau de gravité. Ce livre, écrit en termes clairs, a pour but de mieux faire connaître et comprendre ces maladies. Il est divisé en trois parties. La première décrit les atteintes les plus courantes des articulations (épaule, coude, main, hanche, genou et pied). Dans la deuxième partie, l'auteur parle des «grandes» maladies (rhumatisme articulaire aigu, polyarthrite, arthrose, goutte, etc) ainsi que des variétés plus rares ou plus bénignes. Enfin, la troisième partie est consacrée à l'analyse des caractères de la douleur et à la description détaillée des traitements prescrits par la médecine pour combattre le mal (médicaments, cures thermales, thalassothérapie et autres). L'auteur arrive à la conclusion que même si la lutte scientifique est bien engagée, il reste encore beaucoup de recherche à faire pour mieux comprendre les causes et les effets de cette maladie dont les victimes dans le monde ne se comptent pas. (J.R.)

LES SCIENCES MATHÉMATIQUES AU CANADA

par K.P. Beltzner, A.J. Coleman et G.D. Edwards, publication no 37 du Conseil des sciences du Canada, 1976, 339 pages, \$6.50 (en vente par la poste: Imprimerie

et Édition, Approvisionnement et Services, Ottawa K1A 0S9, et dans les librairies du gouvernement canadien)

Cet ouvrage constitue un abrégé de l'étude de documentation no 37 faite par un comité canadien pour le compte du Conseil des sciences du Canada. Le travail est fondé sur huit séminaires, plus de 3 000 réponses à un questionnaire, 300 mémoires, ainsi que sur de nombreuses visites à des organismes industriels et gouvernementaux. Son but est de dresser le tableau de la situation actuelle de l'enseignement des mathématiques au Canada, d'encourager le débat et l'échange de points de vue, afin d'identifier les lacunes et d'y apporter les corrections qui s'imposent.

Les auteurs décrivent l'extension considérable des applications récemment données aux mathématiques dans tous les domaines d'activité; ils constatent que cette expansion met en lumière le manque de préparation des spécialistes en mathématiques sur le plan des communications qui exige la mise en pratique de leurs connaissances; ils expliquent pourquoi les chefs d'entreprises et les hauts fonctionnaires doutent souvent de la compétence des mathématiciens et, partant, ne les encouragent guère à participer à la solution de problèmes pratiques.

Dans leur étude détaillée de l'enseignement des mathématiques aux niveaux élémentaire, secondaire et universitaire, les auteurs critiquent les méthodes employées et identifient les causes de l'appréhension d'un trop grand nombre d'étudiants à l'égard des disciplines mathématiques au primaire et au secondaire, tandis qu'au niveau universitaire la recherche appliquée est trop souvent négligée et dépourvue de liens suffisants avec l'enseignement. À la lumière de cet exposé d'un intérêt vital pour la communauté, les auteurs formulent toute une série de recommandations qui exigent une action immédiate de la part des institutions concernées. (J.R.)

POSSIBLES

vol. 1, no 1, B.P. 114, succursale Côte-des-Neiges, Montréal, automne 1976, \$3.00

Quelques jours avant que le peuple québécois ne porte le PQ au pouvoir, un nouvelle revue, *POSSIBLES*, paraissait au Québec. Ceci n'est pas un hasard, pas plus que ce ne le fut lorsque la «Révolution tranquille» et *PARTI-PRIS* précipitèrent les engagements intellectuels et de travail de plusieurs d'entre nous dans les années '60.

Comme l'écrit Marcel Rioux dans sa présentation à ce premier numéro: «Publier une revue, écrire pour une revue et même s'y abonner n'ont jamais été des actes gratuits; ils le sont encore moins dans le Québec de 1976. À cette époque

pour savoir ce qui se passe lisez plutôt la Recherche



Comment suivre l'activité des équipes de recherche en toutes disciplines dans le monde entier? Comment être informé de ce qui se passe dans les laboratoires les plus réputés? Vous pouvez essayer de dépouiller la littérature spécialisée. Mais il paraît chaque année plus de deux millions et demi d'articles scientifiques originaux. Bien sûr, vous n'êtes pas obligé de les lire tous. Mais comment trier les plus importants?

Ecouter aux portes des laboratoires? Ce n'est pas seulement une solution d'une éthique discutable: c'est une solution démodée et inefficace. Elle expose d'ailleurs les James Bond de la science à un lumbago permanent.

Lire la recherche est beaucoup plus simple et beaucoup plus rentable. Parce que La Recherche est une revue interdisciplinaire: elle vous offre chaque mois une synthèse de tout ce qui se passe d'important sur tous les fronts de la recherche, de la biochimie à l'astrophysique.

La Recherche est une revue internationale publiée en français. Ses articles sont écrits par des chercheurs du monde entier. Et lus dans le monde entier.

offre spéciale pour les lecteurs de Québec Science *

Je désire souscrire un abonnement d'un an (11 numéros) à La Recherche au tarif spécial de 20 dollars canadiens au lieu de 28 dollars.

nom	à retourner accompagné de votre paiement à DIMEDIA 539, bd Lebeau Ville St-Laurent P.Q. H4N 1S2
adresse	

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

Q.S.

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

de polarisation politique et idéologique, tout engagement se révèle, de proche en proche, comme insertion, dans l'une ou l'autre des grandes options qui divisent notre société, et comme prise de conscience située et datée. Ce qui implique que l'on fait de ce temps et de ce lieu une certaine lecture et non une autre, c'est-à-dire que l'on ait du Québec et du monde contemporain une vision commune et cohérente.

Dans POSSIBLES, cette vision globale s'axe autour de deux options fondamentales et inter-relées: l'indépendance du Québec et l'édification progressive d'une société socialiste auto-gestionnaire en ce pays. S'attachant cependant à l'acte même de recherche et de construction de

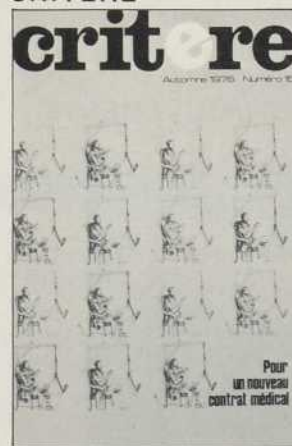
cette œuvre collective. — «Une œuvre, c'est-à-dire le produit signifié d'un travail signifiant» (Muriel Garon-Audy et Robert Laplante, p. 48)—, et privilégiant de ce fait les notions de transition et de possible, l'équipe de cette revue entend d'abord se consacrer à l'étude de ces pratiques novatrices et concrètes qui, ici et maintenant, contribuent à «déstructurer la société capitaliste et particulièrement celle du Québec dominé» (Marcel Rioux, p. 7), et qui portent en elles-mêmes des possibilités et des événements autres.

Une telle démarche critique, exploratoire et créatrice s'insère tout naturellement dans ce courant «chaud» de l'histoire de la pensée scientifique et

technique qui fut celui de Saint-Simon, Marx, Kropotkine, Durkheim, Freud... qui est celui de Sartre, Rostand, Russell, Huxley, C. Wright Mills, Goodman, Chomsky, Fuller, Foucault, Marcuse...

Dans la culture contemporaine où la science positive a perdu en grande partie son autonomie et s'est souvent transformée en instrument docile et en idéologie rassurante au service du pouvoir; dans cette économie industrielle omniprésente où on tend à faire un «usage frauduleux du savoir technique» (Muriel Garon-Audy et Robert Laplante, p. 50) à des fins unidimensionnelles de production, de rentabilité et de consommation; dans une société dispersée où l'intellectuel — ce «technicien du savoir pratique» selon la belle définition de Sartre— erre à la recherche d'une légitimité, d'une appartenance et d'un sens... il est bon qu'il existe, au cœur de nos interrogations et de notre devenir, et non en marge, une démarche moins rassurante peut-être que celles qui prévalent, positives ou idéologiques, dans notre travail scientifique et technique habituel, mais qui vient justement manifester les contradictions objectives de notre praxis, les aviver, en dévoiler les possibles et en orienter le cours (Marcel Rioux, p. 7). Ce qu'on nomme science humaine ou de l'homme n'est rien d'autre que cela, en son sens premier et au plus profond. (L.R.)

CRITÈRE



numéro 15, «Pour un nouveau contrat médical», Cegep Ahuntsic, Montréal, automne 1976, \$5.00

C'est une livraison particulièrement attendue de *Critère* qui nous arrive, puisque ce numéro d'automne vient en fait compléter la trilogie que cette revue a consacrée à la santé. Les numéros 13 et 14 avaient été publiés il y a quelques mois et constituaient un remarquable matériel de base pour un non moins remarquable colloque organisé par *Critère* au Mont Orford, en juin dernier. Ils contenaient près d'une cinquantaine d'essais, entrevues, études et chroniques dont la plupart peuvent être considérés comme des textes de référence en matière

de santé.

Le numéro 15 contient pour sa part une dizaine de textes tout aussi fondamentaux, tirés de conférences prononcées au Mont Orford par des hommes de l'envergure de René Dubos, Henri F. Ellenberger, A.L. Cochrane, Jean Trémolières ou Fernand Seguin. Il présente de plus des articles particulièrement intéressants sur l'avenir de la médecine au Québec. Guy Saucier, endocrinologue au Centre hospitalier de l'université Laval (CHUL), réclame avec vigueur et humour l'instauration d'un véritable régime d'assurance-santé. Jean-Yves Rivard, professeur au département d'administration de la santé de l'Université de Montréal, propose un «check-up de la pratique médicale» qui prend les allures d'un puissant réquisitoire. Le directeur du Département de santé communautaire du CHUL, Jean Rochon, analyse les difficultés de la planification dans le domaine de la santé. Gilbert Blain, directeur du Département d'administration de la santé de l'Université de Montréal, démontre et démonte les contradictions qui existent aujourd'hui en matière de santé, tandis que le sous-ministre des Affaires sociales du Québec analyse les priorités gouvernementales dans ce domaine.

En tout donc, 200 bonnes et solides pages de texte qui forment, avec les quelque 568 pages des numéros précédents de *Critère*, une sorte de «Bible» de la santé au Québec. À lire, à consulter, à étudier. Et à relire. (Y.V.)

PHYSIQUE DES MOUVEMENTS DANS LES ATMOSPHÈRES STELLAIRES



responsables de la publication: R. Cayrel et M. Steinberg, Les Éditions du Centre national de la recherche scientifique, Paris, 1976, 478 pages, S31.20 (Distributeur au Canada: Les Presses de l'Université de Montréal, C.P. 6128, Montréal H3C 3J7)

Ce volume est le compte rendu d'un colloque tenu à l'Observatoire de Nice du 1er au 5 septembre 1975. Une cinquantaine de spécialistes en astrophysique y avaient participé dont 16 de France, 15 des États-Unis, 9 de l'Allemagne de l'Ouest, 4 des Pays-Bas, 2 de Suède et 1 d'Australie, du Brésil, du Canada et de la Suisse. Pas moins de 36 conférences ont été présentées dans les 7 sessions consacrées aux domaines suivants: instabilités hydrodynamiques à l'origine des mouvements dans les atmosphères stellaires; dynamique non linéaire des atmosphères stellaires; formation des raies en milieu stochastique; observations solaires et leurs implications hydrodynamiques (mouvements résolus et non résolus); atmosphères en expansion et vents stellaires; observations stellaires et leurs implications hydrodynamiques. Ce compte rendu hautement technique reproduit le texte intégral de toutes les communications qui ne manqueront pas d'intéresser tous les astrophysiciens. (J.R.)

ÉTOILES ET PLANÈTES

par Günter D. Roth, Les Éditions Elsevier Séquoia, Paris-Bruxelles, 1976, 232 pages, S12.95

Ce livre est bien à sa place dans la collection «Multiguide Nature» parce qu'il offre au lecteur des connaissances multipliées par une série d'approches. Son auteur, né à Munich, s'est intéressé à l'astronomie depuis l'âge de 16 ans; directeur de l'Association des Amis des Étoiles, il a d'abord contemplé le ciel en amateur pour installer plus tard son propre observatoire. Son ouvrage, un véritable «guide du ciel», s'adresse avant tout aux jeunes astronomes en herbe, leur permettant d'observer les étoiles et les «paysages» cosmiques afin d'apprendre davantage sur la constitution du monde par leur propre expérience.

C'est un bon livre élémentaire d'astronomie, «bon» parce qu'il est écrit en un langage clair et précis, «élémentaire» parce qu'il traite du sujet très simplement, sans aucune équation mathématique. On y trouve 27 cartes photographiques du ciel nord et sud, imprimées sur papier jaune pour faciliter la vision dans une faible luminosité et montrant les objets célestes sélectionnés pour en faciliter l'observation à la jumelle ou à la petite lunette astronomique; on y trouve encore près de 200 photographies, schémas et dessins, dont plusieurs en couleurs, pour illustrer la description des principaux corps célestes, de leur composition et trajectoires. L'auteur donne aussi une bonne description des différents types de lunettes utilisables par l'astronome amateur qui cherche à explorer l'univers à l'aide d'instruments peu coûteux et judicieusement choisis. (J.R.)

DERNIERS LIVRES RECUS

Cannabis et fonctionnement intellectuel

Maurice Bourassa
Les Presses de l'Université de Montréal,
Montréal, 1976, 231 pages, 14.25 dollars

Répertoire analytique des publications gouvernementales

Centre de documentation, ministère des Communications
Collection *Études et Dossiers, La Documentation québécoise, ministère des Communications, Québec, Éditeur officiel du Québec, Québec, 1976, 420 pages, 12.00 dollars*

Récits de forestiers

Centre documentaire en civilisation traditionnelle, Université du Québec à Trois-Rivières
Les Presses de l'Université du Québec, collection «Les Archives d'Ethnologie», Montréal, 1976, 243 pages, 7.50 dollars

Vingt-cinq à la une

Le Cercle des femmes journalistes
Biographies, La Presse, Montréal, 1976, 189 pages, 6.95 dollars

La complémentarité érotique

Claude Crépault et Jean-Yves Desjardins
Educum, (C.P. 8860, Ottawa, K1G 3J9), 1976, 136 pages, 8.00 dollars

Les terrariums, comment les réussir

Ken Kayatta et Steven Schmidt
Les Éditions de l'Homme, Montréal, 1976, 302 pages, 7 dollars

Le véritable monde de la démocratie

C.B. Macpherson
Les Presses de l'Université du Québec, Montréal, 1976, 75 pages, 3.95 dollars

Géographie des mass-media

Gilbert Maistre
Les Presses de l'Université du Québec, Montréal, 1976, 167 pages, 7.50 dollars

Le sens des mots

Thierry Maulnier
Flammarion, Paris, 1976, 240 pages, 11.95 dollars

Le jardin naturel

La Mère Michel
L'Aurore, collection «Connaissance des pays québécois», Montréal, 1976, 309 pages, 9.95 dollars

Images et ordinateur. Introduction à l'infographie interactive

Pierre Morvan et Michel Lucas
Librairie Larousse, collection *Sciences humaines et sociales, série informatique, Paris, 1976, 336 pages, 18.20 dollars*

Bien dormir

James C. Paupst et Toni Robinson
Les Éditions de l'Homme, Montréal, 1976, 189 pages, 5 dollars

La marche des Québécois, le temps des ruptures

Jean-Louis Roy
Leméac, Montréal, 1976, 383 pages, 14.95 dollars

En vrac

UNE UNIVERSITÉ QUI POLLUE

En plus d'avoir été le théâtre du plus long conflit de travail dans une université, voici que l'université Laval se voit à nouveau pointer du doigt, cette fois parce que ses centrales thermiques polluent l'air de Sainte-Foy où sont situés son campus et son Centre hospitalier. En effet, un rapport des Services de protection de l'environnement sur la qualité de l'air dans le territoire de la Communauté urbaine de Québec, rendu public à la fin de 1976, identifie ces centrales comme sources d'émission d'anhydride sulfureux et de matières particulaires polluant le quartier où elles se trouvent. Inutile d'ajouter que ces matières particulaires en suspension ne sont pas de la matière grise.

DE LA DÉFENSE NATIONALE À LA RECHERCHE NATIONALE

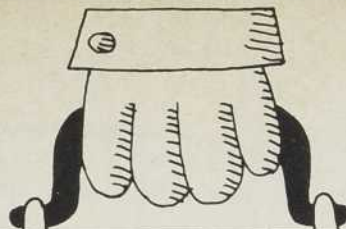
Rassurez-vous. Bien qu'il ait passé plus de 20 ans au Centre de recherches pour la défense de Valcartier (CRDV), le nouveau directeur de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS), M. André Lemay, n'a rien d'un militaire. Né à Sherbrooke, docteur en chimie-physique de l'université Laval, M. Lemay a poursuivi des recherches en combustion, en physique théorique et en aérophysique avant d'être nommé directeur général adjoint du CRDV en 1971, puis directeur en 1973.

ILS SONT CONTRE...

Ce qu'il y a de plus embêtant au sein de la controverse nucléaire, c'est que ce sont souvent ceux qui devraient être en faveur qui sont contre. Ainsi, par exemple, qui aurait pu soupçonner que la revue «The Bulletin of the Atomic Scientists», publiée aux États-Unis par l'Educational Foundation for Nuclear Science, deviendrait l'une des tribunes les plus crédibles des opposants à l'énergie nucléaire telle qu'utilisée actuellement?

... IL EST POUR

Dans le même ordre d'idées, qui aurait cru qu'un ex-délégué du Canada chargé, en 1945, de constater de visu les ravages des bombes atomiques larguées sur le Japon, lors de la seconde guerre mondiale, le Dr O.M. Solandt, signerait, 30 ans plus tard, un rapport préconisant le recours massif au Canada à l'énergie nucléaire? (Il s'agit du rapport numéro 25 du Conseil des sciences du Canada — voir Québec Science, vol. 15, no 3, p. 27.) Bien sûr, direz-vous, l'intention et les risques diffèrent. Mais quand on a vu les horreurs causées par une bombe atomique, ne devrait-on pas rester traumatisé à jamais?



Vous déménagez?

NOM

numéro d'abonné

date d'entrée en vigueur

ANCIENNE ADRESSE

NUMERO RUE

APPARTEMENT

VILLE

PROVINCE ou pays

CODE POSTAL

NOUVELLE ADRESSE

NUMERO RUE

APPARTEMENT

VILLE

PROVINCE ou pays

CODE POSTAL

SOYEZ POUR, SOYEZ CONTRE, MAIS INFORMEZ-VOUS

Le spectre de l'établissement de nombreuses centrales nucléaires au Québec après 1985, hante l'esprit de bien des gens. Plusieurs groupes de citoyens et de scientifiques ont déjà manifesté publiquement leur opposition. Mais il reste que pour juger en connaissance de cause, il faut au moins connaître les principes et le fonctionnement d'un réacteur nucléaire. C'est à cette fin que l'Hydro-Québec (qui lorgne aussi du côté de l'utilisation des sources alternatives d'énergie telles que le vent et le soleil) vient de publier une brochure destinée au public et intitulée: «L'énergie nucléaire au Québec». On peut s'en procurer un ou plusieurs exemplaires en communiquant avec la direction des Relations publiques de l'Hydro-Québec, 75 ouest, boulevard Dorchester, Montréal, (514) 875-4311. Une chose frappe cependant: le symbolisme de la couverture. Elle représente le complexe Gentilly dans un ciel plein de nuages...

DEVINETTE POUR LE TEMPS DES FÊTES

Par quoi distingue-t-on la richesse d'un pays? Par la possession de richesses naturelles? Par son niveau d'investissement national? Par ses industries lourdes? Par sa faible densité de population? Par la possession de capitaux? Par autre chose? Réponse au prochain numéro...

UN AVENIR POUR NOTRE PASSÉ

L'Institut canadien de conservation, une division des Musées nationaux du Canada, présente depuis la mi-décembre une exposition appelée «Un avenir pour notre passé» sur les techniques innovatrices qu'il utilise dans la préservation et la restauration d'objets d'art et d'artefacts. Des visites peuvent être organisées en téléphonant à (613) 998-3935. Les nouveaux locaux de l'Institut sont situés au 1030, chemin Innes à Ottawa. On peut aussi se procurer (gratuitement) des exemplaires du journal de l'Institut (il

s'agit en fait d'une fort belle brochure) en écrivant à cette adresse. Attention! La restauration d'objets n'a rien à voir avec la restauration tout court. Et ce, même si elles font toutes deux partie du patrimoine.

LA CHALEUR EN PRISON

Prenez-en la ferme résolution tout de suite, en ce début d'année frigorifiée: faites venir autant d'exemplaires que vous voudrez de la brochure gratuite «Emprisonnons la chaleur», C.P. 10, succursale Saint-Henri, Montréal H4C 3J7. Cette brochure de 100 pages explique en long et en large comment refaire l'isolation thermique d'une maison pour économiser énergie et dollar. Elle est publiée par le ministère fédéral de l'Énergie, des Mines et des Ressources et vous sera fort utile à vous, vos parents et vos amis pour cesser de «chauffer le dehors»!

SA MAJESTÉ ET LE CANDER

C'est la Canadian Cancer Society qui sera l'hôte du quatrième séminaire annuel de l'Association canadienne des rédacteurs scientifiques à Toronto, les 15 et 16 mars prochains. On y fera état des plus récentes découvertes sur l'origine, les causes et le traitement du cancer, toutes choses en lesquelles le patron d'honneur de la Canadian Cancer Society, «Sa Majesté la Reine», est sans doute fort compétente...

EST-ON PLUS AVANCÉ?

Le seul gouvernement au Canada à avoir un inventaire complet des sources de financement pour fins de recherche universitaire est celui du Québec. La Direction générale de l'enseignement supérieur du ministère de l'Éducation vient en effet de publier un rapport contenant toutes les informations relatives au financement de la recherche subventionnée et commanditée des universités québécoises au cours des trois dernières années. On connaît maintenant les coûts et les secteurs de recherche. Il reste à évaluer le rendement et l'orientation de cette recherche.

DE LA SCIENCE NOURRISSANTE

Le prix scientifique de l'UNESCO pour 1976 a été remis le 9 décembre dernier à l'ingénieur français Alfred Champagnat pour ses travaux sur la biosynthèse des protéines à partir du pétrole. Contrairement à ce que vous pourriez croire à première vue, l'avenir des protéines ainsi produites ne s'arrêtera pas avec l'épuisement des ressources pétrolières de la planète puisque le professeur Champagnat propose de réserver les dernières ressources d'hydrocarbures paraffiniques pour en faire des protéines.

LE MOIS PROCHAIN

Pierre Sormany dressera le bilan de l'industrie de l'aéronautique au Québec

Jean-Marc Fleury présentera le modèle dit Bariloche pensé par un groupe latino-américain pour le développement du Tiers-Monde

Georgette Goupil démontrera que le problème des épileptiques est davantage social que physique

Claude Marcil présentera ceux pour qui le feu constitue un véritable culte, les pyromanes

\$15 POUR 12

Au tarif de \$15.00 (1 an / 12 numéros)*

- Je m'abonne
 Je me réabonne

pour années au magazine QUÉBEC SCIENCE.
C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1

À L'USAGE
DU MAGAZINE

1 _____ 5 _____ 6 _____

A 7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____

11 _____ 16 _____

17 _____ 20 _____

21 _____ 24 _____

25 26 _____ 27 _____ 29 _____

COUPON D'ABONNEMENT
(à remplir en lettres MAJUSCULES)

30 nom _____ 50 _____

60 prénom _____ 80 _____

B 7 _____ 8 _____

9 numéro _____ rue _____ appartement 28 _____

29 ville _____ province ou pays _____ 49 _____

69 code postal 74 _____

- Chèque ou mandat postal ci-joint
 Veuillez me facturer

* Tarif en vigueur jusqu'au 31 décembre 1977

LE LIVRE QUE NOUS VOUS CONSEILLONS CE MOIS-CI

science ouverte

William Skyvington Machina sapiens

Essai sur l'intelligence artificielle



Seuil

Longtemps thème mythique de science-fiction ou prétexte à dissertations philosophiques formelles, l'intelligence artificielle est aujourd'hui le point de convergence de nombreuses recherches. Des programmes expérimentaux capables de démontrer des théorèmes de logique ou de géométrie, de jouer aux échecs, de reconnaître des formes, de simuler le mouvement, de dialoguer avec un interlocuteur, ont été mis au point. Inversement, toute avance de notre savoir sur ces cerveaux artificiels peut être riche de conséquences pour notre connaissance des mécanismes de fonctionnement du cerveau humain. Les théories actuelles de la mémoire, ou celles du langage, se voient ainsi confrontées aux travaux sur l'intelligence artificielle. Désormais, toute réflexion sur les sérieux problèmes épistémologiques, et métaphysiques, que pose la notion même d'intelligence artificielle, doit échapper à la pure spéculation et tenir compte des réalisations concrètes déjà abondantes.

WILLIAM SKYVINGTON né en Australie en 1940. Fait d'abord carrière dans l'informatique, puis se reconvertit dans l'audiovisuel comme auteur d'émissions de télévision au Service de la recherche de l'ex-ORTF et ensuite comme réalisateur de films éducatifs. Participe actuellement à la mise au point d'un grand projet visant à intégrer l'informatique et l'audiovisuel dans un système d'EAO (enseignement assisté par ordinateur) à destination du Tiers Monde.

WILLIAM SKYVINGTON, *Machina Sapiens*

Veuillez trouver ci-joint un chèque ou mandat postal au montant de \$..... pour..... exemplaire (s).

Procurez-vous le
au prix de: \$: 23.25

Nom
Adresse
Téléphone

Retournez ce coupon ou
un fac-similé accompagné
de votre paiement
à l'ordre de
QUEBEC SCIENCE

QUEBEC SCIENCE, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1 (418) 657-2426

Les communications, lueur d'une ère nouvelle

Pour que s'établissent les communications humaines à travers un « campus » de plus de 1300 kilomètres, des mécanismes à la fois souples et puissants doivent être introduits quand le geste et la voix ne suffisent plus. C'est pourquoi l'Université du Québec s'est dotée d'un système de communications où prime l'innovation technologique.

Parmi les diverses réalisations ou expériences qui s'inscrivent dans cet effort, mentionnons:

La Banque de données à accès direct de l'Université du Québec (BADADUQ) qui facilite la recherche en bibliothèque par l'assistance de l'ordinateur et rend possible, malgré la distance, l'accès aux centres de documentation ou bibliothèques des différentes unités constituantes.

Le « Réseau-Omnibus », qui s'intègre dans le cadre des expériences d'utilisation du satellite canado-américain Hermès, regroupe une quinzaine de projets, réalisés par différentes unités constituantes. Tous ces projets ont en commun d'utiliser le satellite

Le système PLATON dont l'expérimentation permet d'exploiter les nombreuses possibilités de l'ordinateur comme outil d'apprentissage qui met en relation un étudiant et un professeur et permet, malgré les contraintes de temps ou d'espace, la recherche ou la transmission d'un contenu pédagogique.

Mais au-delà des innovations technologiques elles-mêmes prennent forme de nouvelles réalités quotidiennes: télé-travail, télé-gestion, communication médiatisée.

Autant de faits qui nous permettent d'entrevoir ce que seront les communications de demain.



 Université du Québec