

LE MAGAZINE

québec science

■ Volume 13, numéro 2

OCTOBRE 1974 ○ UN DOLLAR

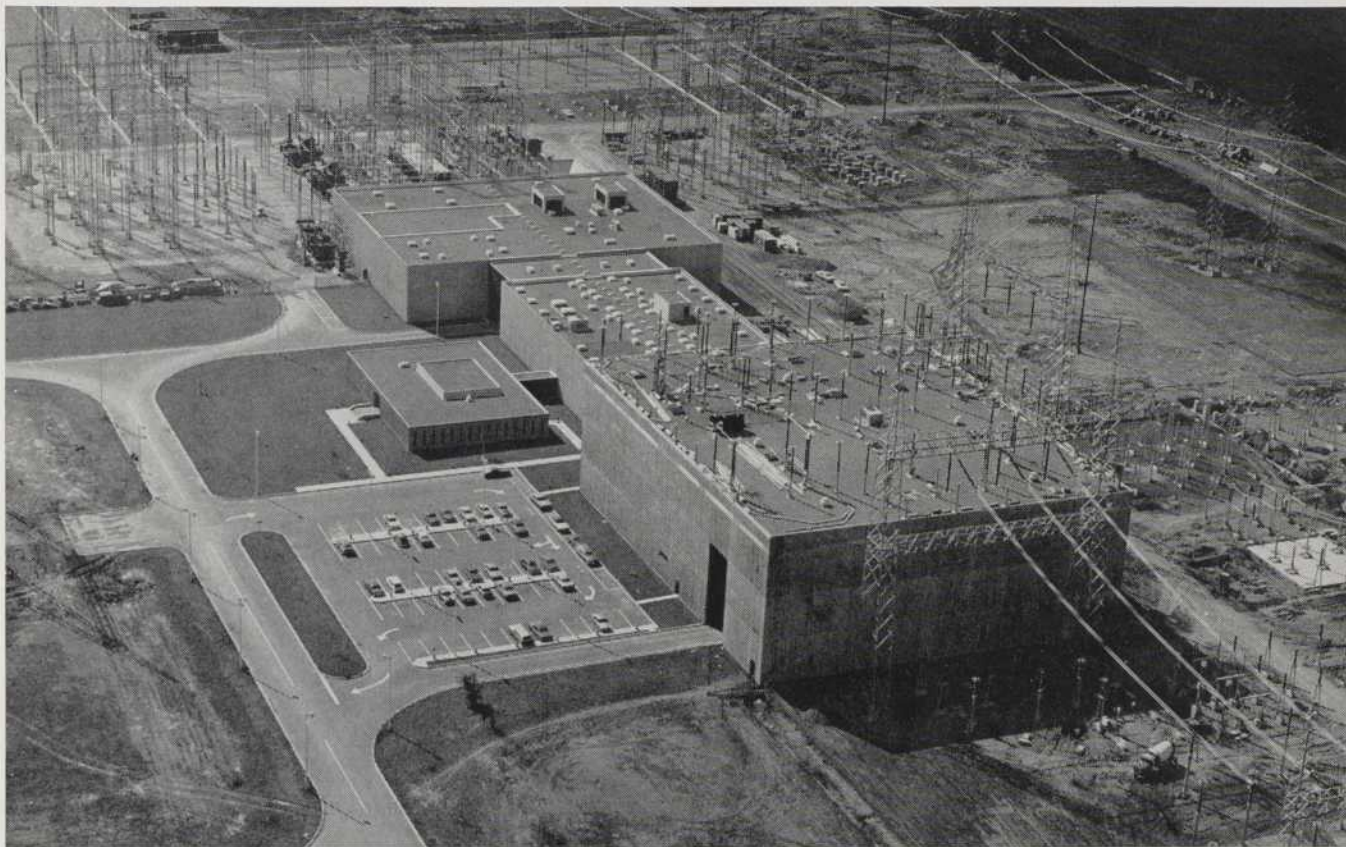
ASSIMILER OU ÊTRE ASSIMILÉ



POLLUTION: LE TEMPS DES REMEDES

EZECHIEL A-T-IL VU UN VAISSEAU SPATIAL? — LA SOCIÉTÉ A BESOIN DES PSYCHOLOGUES

IREQ



Le laboratoire GRANDE PUISSANCE est relié au réseau à 735 000 volts de l'Hydro-Québec.

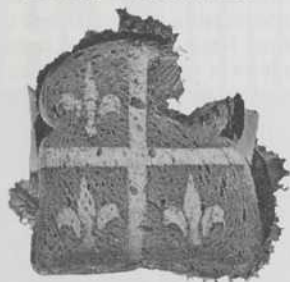
À Varennes, soixante Québécois, deux Indiens, six Français, quatre Américains, deux Égyptiens, sept Britanniques, trois Tchécoslovaques . . . en tout dix-sept nationalités; physiciens, chimistes, mathématiciens, ingénieurs en électricité, mécanique et métallurgie, se sont regroupés et mettent à la disposition de l'industrie et des universités québécoises, leurs compétences et les facilités de recherche et d'essais d'un des centres de recherche en électricité les mieux équipés en Amérique du Nord.

**L'IREQ, la recherche scientifique au service
de l'avenir des Québécois.**



Hydro-Québec

ASSIMILER OU ÊTRE ASSIMILÉ



POLLUTION: LE TEMPS DES REMÈDES
EZÉCHIEL A-T-IL VU UN VAISSEAU SPATIAL? — LA SOCIÉTÉ A-BESOIN DES PSYCHOLOGUES

Manger ou être mangé. Telle est la loi qui préside aux destinées de toute espèce vivante. Il en va de même pour les cultures. Devant la menace anglophone, les francophones doivent devenir assimilateurs.

Quant à savoir s'il faut croquer l'anglais avec ou sans mayonnaise, c'est une question de foies.

LE MAGAZINE QUÉBEC SCIENCE

Directeur

Jean-Marc Gagnon

Rédacteur en chef

Jean-Marc Fleury

Chef des informations

Benoît Drolet

Correspondant pour l'Europe

Fabien Gruhier

Conception graphique, montage et photographie

Jean-Pierre Langlois

Secrétariat et diffusion

Patricia Larouche

Françoise Ferland

Impression

L'Éclaireur Ltée, Beauceville

Distribution en kiosques

Les Messageries Dynamiques Inc.
(514) 332-0680

Publicité

Agence de ventes publicitaires A.F. Inc.
2860, des Quatre-Bourgeois
Sainte-Foy, Québec G1W 2K6
(418) 658-0002

Abonnements

(1 an / 12 numéros)

Tarif régulier: \$8.00 / Tarif étudiant: \$6.00*

À l'étranger: \$15.00 / À l'unité: \$1.00

Port de retour garanti

LE MAGAZINE QUÉBEC SCIENCE

Casse postale 250

Sillery, Québec

G1T 2R1

Tél.: (418) 657-2426 / Télex: 011 3488

Les chèques ou mandats postaux doivent être établis à l'ordre du MAGAZINE QUÉBEC SCIENCE.
* Ce tarif s'applique également aux groupes et organismes qui commandent plus de dix (10) abonnements en même temps.

SOMMAIRE

ARTICLES

- La dynamique de l'assimilation** / Jean-Marc Fleury 16
Une science toute jeune, la sociologie du langage, a démontré le mécanisme des conflits linguistiques
- Pollution, le temps des remèdes** / Fabien Gruhier 22
Notre terre ressemble à un être amputé de ses reins
- Ezéchiél a-t-il vu un vaisseau spatial?** / Gilles Provost 30
La réponse de ceux qui étudient la Bible depuis longtemps à ceux qui y voient le message d'extraterrestres missionnaires
- Les psychologues, ils sont là pour servir** / Georgette Goupil et J.-M. Fleury 37
Beaucoup de psychologues éminents pratiquent au Canada, mais les gouvernements ne font pas assez appel à eux

RUBRIQUES

- Courrier** 4
- Commentaire** 5
- Actualité** 6
☐ Une économie de papier ☐ Congrès Ponts et Charpentes: Mettre le feu en boîte ☐ Normaliser les ingénieurs ☐ Pierre de Lune ☐ Des animaux ultraviolets ☐ Microbes antipollutions ☐ La langue féminine ☐ Voltages planétaires
- Environnement** 11
☐ Saumons stressés ☐ Les montagnes: Leur chant, Leur atmosphère ☐ Plantes et natalité ☐ Racines du Nord ☐ Au fond des vagues ☐ La portée des bombes
- Santé** 41
☐ L'hygiène alimentaire de l'automobiliste ☐ Cancer du sein ☐ Des os survoltés ☐ La rétroaction biologique ☐ De la marijuana au cœur
- La Science & les Hommes** 44
☐ La pensée esquimaude ☐ Gaspillage spatial ☐ «Urbanomobilisme»
- Parutions récentes** 46
- Bibliographie** 47
- En vrac** 49

COMITE DE SOUTIEN

Bell Canada, M. René Fortier, vice-président exécutif, zone de l'Est
Banque de Montréal, M. R. Muir, vice-président et secrétaire
Institut de recherche de l'Hydro-Québec, M. Lionel Boulet, directeur
La Brasserie Labatt Ltée, M. Maurice Legault, 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 et du 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. Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. © Copyright 1974 — Le magazine Québec Science-Université du Québec. Dépôt légal, Bibliothèque nationale du Québec, troisième trimestre 1974. Courrier de deuxième classe, enregistrement no 1052.

COURRIER

ÉCORNITHOFLEURS DEMANDÉS

Je tiens à vous informer par la présente que le ministère de la Main d'Oeuvre a accueilli favorablement notre projet d'information en Sciences Naturelles dans le cadre de Perspectives-Jeunesse.

Si nous avons pensé communiquer ce renseignement à QUÉBEC SCIENCE, c'est qu'il est plutôt rare qu'un projet à caractère scientifique soit accepté à Perspectives-Jeunesse, alors que la vulgarisation de la science est d'une importance capitale dans un monde où l'homme voit sa compréhension de la technologie rétrécir constamment.

Brièvement, le projet dessert la région L'Ascension-Ste-Véronique (cté Labelle) et distribuera de l'information surtout en: Botanique, Ornithologie, Géologie, Astronomie (dissection, microscopie, etc.).

L'information sera transmise lors de randonnées, pour conserver le contact avec la réalité.

Si des personnes compétentes sont intéressées à nous donner un coup de main pour préparer nos «cours», elles seront les bienvenues.

Et voilà! Nous avons lancé la bonne Nouvelle. À vous de la communiquer à tous les Québécois!!!

Le projet Écornithofleur
a/s Denis Raymond
544 - 43e avenue
LaSalle, Qué.
(514) 366-9169

DES ATOMES CONTROVERSÉS

L'article «Des trous dans le ciel» paru dans l'édition de mai du magazine QUÉBEC SCIENCE m'a beaucoup intéressé. Je voudrais en savoir plus long sur ces objets et sur les phénomènes physiques qui s'y rattachent. Pourriez-vous m'indiquer où et à quel prix je pourrais me procurer cette documentation?

De plus, j'ai bien aimé l'article «La généalogie nucléaire» paru dans le numéro de juin. Toutefois, je crois que les dernières phrases de cet article sont en contradiction avec d'autres informations. En effet, dans le livre «Qu'est-ce que la mécanique quantique» de V. Rydник (pp. 236-237) il est mentionné que la durée de vie des atomes dépend de leur stabilité, celle-ci augmentant avec le numéro atomique de l'élément considéré. En conclusion, les atomes comportant 120 protons et plus ne peuvent exister à cause de leur grande instabilité (sic).

Cette information me semble beaucoup plus valable que la supposition (sic) dont il est fait mention à la fin de l'article. Cependant, s'il m'arrivait de faire erreur, il me ferait plaisir d'avoir plus d'informations sur l'existence possible d'atomes ultra-lourds de durée de vie de milliards d'années.

Marcel Beaulieu
Esprit-Saint
Comté de Rimouski

À propos des trous noirs, vous serez sans doute intéressé par le livre «Gravitation» de C.W. Misner, K.S. Thorne et J.A. Wheeler. C'est un bouquin tout frais sorti des presses de l'éditeur W.H. Freeman. Aussi intéressant que volumineux (il compte 1 250 pages), son prix est toutefois assez élevé (\$20.95). Vous pouvez vous le procurer en écrivant à: W.H. Freeman and Company, 660 Market Street, San Francisco, California, 94104, USA.

En ce qui concerne la deuxième partie de votre lettre, il faut d'abord noter qu'une notion récente, celle des nombres «magiques», est venue modifier au cours des cinq dernières années les concepts de stabilité des atomes ultra-lourds. Ces fameux nombres «magiques» ne sont pas autre chose que les numéros atomiques des éléments qui sont très stables. Ces derniers commencent d'abord avec l'hélium (de numéro atomique 2) qui contient 2 protons et 2 neutrons. Ensuite, vient l'oxygène (no at. 8) fait de 8 protons et de 8 neutrons. Puis, on retrouve le calcium (no at. 20) constitué de 20 protons et de 20 neutrons. Les atomes légers les plus stables sont en effet ceux dont le noyau est formé d'un nombre égal de protons et de neutrons; si ce nombre est pair, alors là, ils sont à «toute épreuve».

Plus avant, les nombres «magiques» se poursuivent avec l'étain (no at. 50) et le plomb (no at. 82). Ce dernier s'avère très stable mais, cette fois, ne compte pas un nombre identique de protons et de neutrons: 82 et 126 respectivement. Toutefois, ils sont en nombres pairs et les physiciens savent maintenant que ces 82 protons et 126 neutrons forment une coquille nucléaire très stable.

Dans cette veine, on prévoit (mais on n'a pas encore réussi à les synthétiser ni même à les observer) que les atomes de numéros atomiques 114 et 126 possèdent ces mêmes propriétés de la structure nucléaire qui assurent une grande stabilité et donc une très longue durée de vie.

BLEUETS MULTINATIONAUX

Je suis heureux qu'on réussisse à produire un bon vin de bleuets.

J'aime beaucoup moins votre remarque où l'on dit que jusqu'à aujourd'hui, on se contentait de vendre à rabais à des compagnies multinationales. (voir QUÉBEC SCIENCE, septembre 1974.)

Nous avons, dès le début des entrepôts frigorifiques du Lac St-Jean, aidé d'une façon appréciable au démarrage de ces entrepôts. Nous avons payé pour ces bleuets le prix du marché et je m'imaginais mal qu'on ne fasse de même pour le vin.

Qu'on réussisse ainsi à augmenter le marché du bleuets tant mieux. Qu'il n'y avait avant cette nouvelle utilisation que des égorgés, ne croyez-vous pas que c'est pour le moins exagéré?

Votre revue demeure très intéressante et je vous en félicite.

Marcel Allard
Compagnie Stuart
Montréal

Une proportion de près de 90 pour cent de la cueillette des bleuets du Québec est expédiée vers les États-Unis sous forme de matière première. Ainsi, le jeu de l'exportation de produits non transformés, qui rapporte très peu, et l'importation subéquente de produits transformés, qui nous coûtent très cher, perpétue la «vente à rabais à des compagnies multinationales».

Le coût d'achat de la matière première importe peu. Ce qu'il faut, c'est prendre en main notre économie et assurer nous-mêmes la transformation de nos ressources naturelles.

N.D.L.R. L'avis que nous donnions à nos lecteurs en page 4 de notre numéro de juin dernier, a pu porter à confusion dans l'esprit de certains de nos lecteurs. Notre volume 12 (qui s'est terminé en juin 1974) ne comportait effectivement que 10 numéros et nous n'avons jamais écrit le contraire. Par conséquent, QUÉBEC SCIENCE n'est pas paru en juillet et en août dernier et c'est le présent volume (le 13ième), commencé depuis septembre 1974, ainsi que tous les autres volumes à venir qui comprendront 12 numéros. Inutile donc de demander des numéros qui n'existent pas!

COMMENTAIRE

ASSIMILONS LES ANGLAIS!

À première vue, la proposition qui coiffe ce commentaire peut paraître ridicule. Les titres alarmistes des journaux nous portent plutôt à croire que l'assimilation linguistique des francophones du Québec est irréversiblement engagée. Pourtant, malgré qu'il ne soit pas aisé de faire appel à la raison dans un débat aussi passionné, l'importance de la question n'exige-t-elle pas un effort particulier de raisonnement «à froid»?

D'abord, il nous faut absolument nous départir d'un préjugé aussi profondément ancré que faux: **les anglophones n'ont pas peur de l'assimilation**. Non seulement ils se disent qu'ils ne courent aucun risque de perdre leur langue maternelle à cause du grand bassin anglophone nord-américain, mais, même si cela survenait, ils en souffriraient moins que les francophones. Chez eux, la loyauté linguistique est nulle. Leur impérialisme ne passe pas par la langue, comme celui de la France, par exemple, qui a toujours cherché à exporter sa culture.

Le drame consiste donc à fonder une politique linguistique sur la supposition que l'attitude linguistique est la même chez les anglophones que chez les francophones. Prenons seulement pour preuve l'histoire de St-Léonard, en banlieue de Montréal. Pendant que les parents français manifestaient contre l'anglais, les parents anglophones créaient des écoles d'immersion totale en français pour leurs enfants. Pourquoi alors ne pas utiliser ce désir des anglophones d'apprendre le français pour refranciser le Québec?

L'article sur le bilinguisme (pp. 16 à 21 de ce numéro) démontre les principes élémentaires du processus d'assimilation culturelle et conclut que tout groupe linguistique en mauvaise posture doit décider du prix qu'il est prêt à payer pour sauver sa langue. Sa survie dépend d'un délicat marchandage où les valeurs disponibles, d'un côté comme de l'autre, grimpent et baissent rapidement.

C'est vrai, notre langue se comporte comme une langue minoritaire, mais nous avons encore plusieurs atouts en main, au Québec. Mentionnons seulement le nombre, la vitalité culturelle, la maîtrise des grandes sociétés publiques et de l'État québécois. De plus, notre niveau de vie relativement élevé et le goût acide que laisse la consommation des «bébelles», se conjuguent pour montrer que nous sommes prêts à payer pour garder notre langue. Avant nous, Hongrois, Sudafricains (pour l'afrikaans) et Israéliens ont dépensé des fractions notables de leur Produit national brut pour sauver leur langue sans que cette volonté de survivance n'entraîne de baisse irréparable du niveau de vie.

L'autre atout que nous oublions, mais qui a été évoqué plus haut, est l'attitude décontractée des anglophones vis-à-vis l'apprentissage du français. Encore une fois, ceci s'explique parce qu'ils n'accordent pas à la langue la place que nous lui donnons. Le désir manifeste des parents anglophones de faire apprendre le français à leurs enfants pourrait d'ailleurs

constituer la pierre angulaire d'une politique linguistique scolaire capable de permettre aux francophones de gagner la «bataille de la langue», à Montréal. Elle est détaillée en pages 20 et 21. En gros, elle consisterait à utiliser le tiers des jeunes francophones de la métropole pour créer des écoles biethniques françaises à 75%. Les anglophones ne craindraient pas de voir chacun de leurs enfants entourés de trois camarades francophones car, faut-il le rappeler, ils souhaitent que leur descendance parle français. Du point de vue des francophones, le rapport doit les favoriser aussi fortement pour être certains qu'à l'école, au moins, le français se comporte comme une langue majoritaire. Encore là, le risque demeure d'angliciser le tiers des jeunes francophones de Montréal. A long terme, par contre, et malgré certaines défections inévitables, cette approche permettrait à Montréal de justifier son titre de «deuxième plus grande ville française au monde».

Avant d'appliquer une telle politique à grande échelle, il faudrait tenter quelques expériences. Le gouvernement du Québec, direz-vous, doit certainement avoir consenti des sommes importantes à des recherches de ce type? La langue n'est-elle pas devenue sa première priorité? Mais non.

M. Jean-Guy Savard, directeur du Centre international de recherche sur le bilinguisme, à Québec, le seul organisme au monde à étudier les conflits linguistiques, vit un suspense annuel régulier pour assurer la survie de son groupe. Des commissions «royales» d'enquêtes ont dépensé des millions pour ne constater que des situations de faits, mais aucun soutien important n'a été consenti à ceux qui étudient les mécanismes qui conduisent à de telles situations. Comment peut-on prétendre corriger ces problèmes par des «lois 22» alors qu'on n'a jamais éprouvé les mesures qu'elles contiennent? Les politiciens ignoraient-ils l'existence de la méthode expérimentale?

Pourtant, les experts québécois des problèmes du bilinguisme participent déjà à la conception de programmes sur ordinateur qui seront bientôt capables d'évaluer d'avance le succès des politiques linguistiques. Connus dans le monde entier, ils ne demandent qu'à mettre à la disposition du Québec des connaissances déjà vivement appréciées en Irlande, en Malaisie et aux États-Unis. Une nouvelle revanche des berceaux serait un anachronisme dans le contexte mondial de la surpopulation. La science des conflits linguistiques nous permet enfin de mener la lutte sur le terrain culturel même. Il n'en tient qu'à nous.

Jean-Marc Fleury
Rédacteur en chef

Une économie de papier



anglo pulp

△ Le Québec aura à assumer 50% de la baisse des exportations canadiennes de papier journal attribuable au recyclage du papier par les États-Unis.

Le recyclage des rebus présente des avantages sur le plan écologique mais le revers de la médaille est moins alléchant. En effet, la concurrence entre la production « vierge » et la fabrication par recyclage peut parfois nécessiter de difficiles réajustements économiques et sociaux. Il s'avère donc important d'essayer d'anticiper ces réajustements alors que des actions alternatives demeurent possibles.

Dans ce sens, le Dr T.L. Tucker, du Centre de recherches forestières des Grands Lacs, a entrepris l'étude des conséquences économiques du recyclage pour l'industrie canadienne du papier journal.

Jusqu'au début de la décennie le recyclage des déchets papiers, tel qu'il se pratique actuellement aux États-Unis, n'avait que très peu d'effets sur les exportations des industries canadiennes produisant le papier à partir de fibres vierges. En 1970, seulement 3,6 pour cent du papier journal consommé aux E.-U. était entièrement fait à partir de fibres recyclées. À cette époque plus de 60 pour cent de la consommation américaine de papier journal provenait d'industries canadiennes. Ainsi, si le recyclage du papier prend de l'ampleur chez nos voisins du sud, l'industrie canadienne des pâtes et papier risque de s'en ressentir profondément. Il faut bien se rappeler que quand les États-Unis éternuent, le Canada attrape le rhume...

C'est surtout dans les grands centres urbains comme New York, Chicago et Los Angeles que le recyclage prendra de l'ampleur. Le Dr Tucker estime qu'on y produira sous forme de papier recyclé, près de 6 pour cent de la consommation américaine de papier journal de 1985. Certes cette proportion demeure faible, mais puisque 70 pour cent de toute la production canadienne de papier journal est exportée aux E.-U. et, par surcroît, à destination des grands centres urbains, les industriels canadiens scrutent l'avenir « recyclé » avec une certaine méfiance.

Suivant les anciennes tendances de production de papier recyclé et les destinations de l'exportation canadienne, le Dr

Tucker est parvenu à établir un modèle de comportement du marché papetier. Depuis 1955, l'exportation globale de papier canadien chez nos voisins a baissé, en moyenne, de 0,76 pour cent par année. Cette baisse a été principalement causée par l'accroissement graduel de production des industries papetières du Sud des États-Unis.

Le Dr Tucker souligne que cette tendance est bien établie et n'est pas encore attribuable au recyclage. Elle est globale et affectera proportionnellement toutes les régions américaines.

Le jeu du recyclage sera d'alourdir le fardeau fiscal des exportations décroissantes que le Canada aura à supporter dans l'avenir.

Heureusement, le modèle du marché papetier établi par le Dr Tucker, indique que la consommation américaine de papier journal devrait augmenter d'environ 50% d'ici 1985. La baisse que les exportations canadiennes auront à subir sera donc proportionnelle et ne sera pas une baisse de tonnage. Le Dr Tucker souligne que ce dernier devrait augmenter de 28 pour cent d'ici à 1985.

Néanmoins, le Québec sera le plus touché par la baisse relative d'exportation. C'est en effet surtout du Québec que les États-Unis importent du papier journal. De plus, 78 pour cent des importations sont destinées aux grandes agglomérations urbaines, où le recyclage est le plus susceptible de prendre de l'ampleur. Le Québec perdra donc une bonne part du marché papetier américain. Le Dr Tucker prévoit que le Québec, qui produit 44 pour cent des exportations canadiennes, aura à assumer environ 50 pour cent des pertes subies par l'industrie canadienne à la suite du recyclage.

Il est d'ores et déjà certain qu'au cours des prochaines années, le rythme de croissance des usines de pâtes et papier sera moindre que par le passé. Peut-être en profiteront-elles pour se recycler...

Congrès Ponts et charpentes

Mettre le feu en boîte

L'ingénieur spécialisé en structure a vu son domaine de travail évoluer rapidement au cours des dernières décennies. Le gratte-ciel est venu s'ajouter à son domaine de compétence. Il a alors vu s'amalgamer aux problèmes classiques de structure, d'autres considérations découlant de la présence d'habitants à l'intérieur même de ses structures. Le danger d'incendie constitue un de ces problèmes que l'ingénieur concepteur doit particulièrement considérer.

Le problème comporte deux facettes très différentes. D'une part, la sécurité des occupants, d'autre part la sécurité de la structure même.

Des laboratoires de recherche où il est possible de poursuivre une expérimentation poussée existent présentement dans le monde. En combinant cette expérimentation à un solide développement théorique, il devient possible de comprendre et de prévoir le comportement de différents matériaux et structures

au cours d'un incendie. On calculera alors les «paramètres de feu» au même titre que les charges sismiques ou tout autre paramètre de la structure. Ces paramètres étant maintenant assez bien connus, les risques d'effondrement deviennent pratiquement inexistant.

L'autre facette concerne la sécurité même des occupants. Comme nous le savons, la structure n'a jamais tué. Les causes principales de décès sont essentiellement la fumée et les gaz de combustion, sans oublier la panique, qui est peut-être la plus importante. Il importe de considérer que dans ce genre d'édifices, l'évacuation complète des usagers est impossible à envisager. Il faut donc mettre les usagers en sécurité dans l'édifice même. Une fois les usagers en sécurité, il est essentiel de pouvoir freiner l'évolution de l'incendie. Différentes techniques furent mises au point lors des cinq dernières années.

La technique la plus efficace, la compartimentation, a été empruntée au domaine de la navigation. Il s'agit alors de subdiviser l'édifice en un grand nombre de cellules élémentaires pouvant comprendre jusqu'à quelques étages dans les très grands édifices.

Ces compartiments, limités par des murs coupe-feu, peuvent être complètement isolés. La pression intérieure est contrôlée et il devient plus facile de lutter contre l'incendie. Les compartiments adjacents pouvant résister à une combustion complète du compartiment touché, les occupants du secteur menacé pourront y trouver refuge.

Les systèmes auxiliaires comme l'électricité, la ventilation, l'eau et l'éclairage sont également conçus de façon à devenir des instruments de lutte plutôt que des voies de propagation pour l'incendie.

Normaliser les ingénieurs

La science de l'ingénieur se transforme de plus en plus en une science exacte, quoiqu'en disent les ingénieurs qui pensaient que c'était déjà chose faite. Il est maintenant possible de prévoir avec une bonne précision le comportement des différentes pièces de structure.

En effet, lorsqu'il érige une structure, l'ingénieur n'a plus à calculer la résistance de chacune des pièces utilisées, le manufacturier s'en charge et les résultats sont inscrits dans des tables. Ces tables, appelées codes de construction, donnent la capacité d'une pièce de structure en fonction de tous les paramètres en jeu.

C'est dans le but de comparer les codes entre eux que l'Association internationale des ponts et charpentes a fait parvenir, en 1973, un questionnaire à ses membres dans 60 pays différents. L'Association a reçu des réponses de 27 pays, regroupant 50% de la population mondiale et utilisant 80% du béton consommé dans le monde. On a demandé aux ingénieurs de ces pays, d'évaluer selon leurs codes les charges pouvant être supportées par une colonne aux dimensions et caractéristiques très bien définies et ce, dans un grand nombre de conditions différentes. Les résultats obtenus furent comparés lors du symposium de l'AIPC tenu à l'université Laval, à Québec, en août dernier. Ces résultats montrent des différences aussi importantes qu'inattendues.

Il semble inquiétant d'observer que la charge normale recommandée selon certains codes ne se situe que légèrement au-dessous de la charge ultime de rupture évaluée par le code d'un autre pays. Les raisons expliquant ces différences sont multiples. L'âge des codes utilisés pourrait être un premier facteur important. On remarque, en effet, que la Pologne

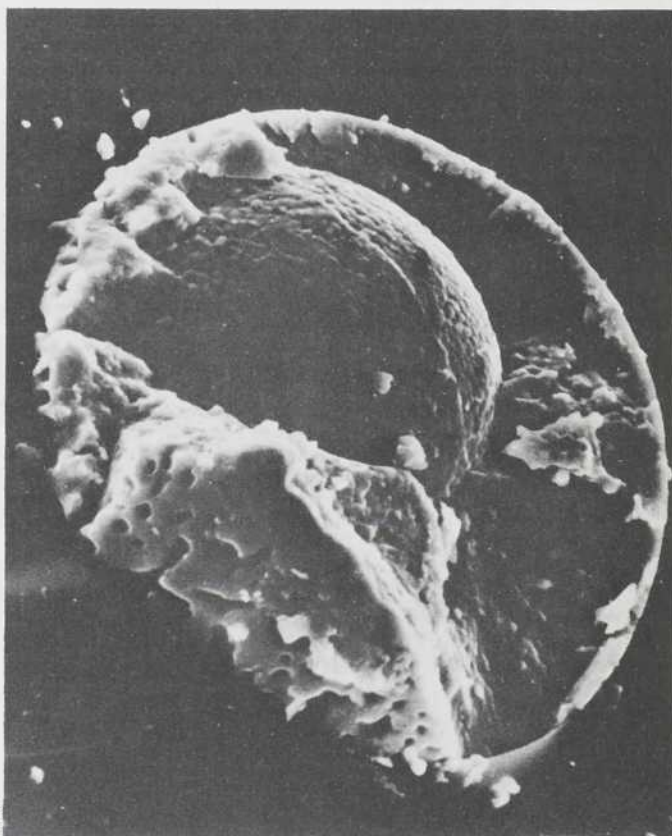
utilise un code datant de 1956, alors que d'autres pays, comme le Canada, ont révisé complètement leur code de construction en 1974. Des modes de dimensionnement disparates peuvent également être à l'origine de tels écarts, tout comme une différence dans les niveaux de sécurité requis. L'utilisation de techniques de calcul non standardisées amène d'autres incohérences.

Naturellement, certains codes pèchent par une trop grande prudence, rendant les constructions plus coûteuses, tandis que d'autres surévaluent la résistance des matériaux utilisés.

Par ce sondage, l'AIPC n'a pas l'intention de trancher la question. Le but de cette étude était seulement de permettre aux ingénieurs et associations d'ingénieurs de situer dans le contexte mondial les codes qu'ils utilisent.

C'est sans doute là un premier pas de l'évolution des codes vers des valeurs plus internationales et moins disparates.

Pierre de Lune



— 10 μ m —

△ CASSE-TÊTE LUNAIRE — Longtemps après les premiers pas de l'homme sur la Lune, le 21 juillet 1969, l'analyse des fragments lunaires rapportés par les astronautes se poursuit. Le poids de leur butin atteint 95 kilogrammes. Parmi les plus étranges spécimens, celui-ci, fruit de la mission Apollo-16, est ici regardé au microscope électronique. La petite sphère mesure 26 micromètres (millionièmes de mètre) de diamètre. C'est un météorite de fer et de sulfure de fer imbriqué dans une matrice de verre lunaire. À partir de particules semblables, les savants du U.S. Geological Survey Laboratory de Reston, en Virginie, tentent de reconstituer la naissance du système solaire.

Des animaux ultraviolets

De toutes les techniques de télédétection mises en œuvre pour parvenir à une gestion rationnelle de la faune, peu sont aussi révélatrices que celle qui vient d'être mise au point par MM. D. M. Lavigne et N.A. Oritsland, du département de Zoologie de l'Université de Guelph.

Pour mesurer l'importance de cette nouvelle technique, il convient de se rappeler que les recensements de populations animales, qu'elles soient faites à l'œil nu, par photographie, ou par des détecteurs sophistiqués, se buttent toujours à un grave problème de contraste. En effet, il est généralement très difficile de déceler la présence de tous les animaux d'un troupeau puisque plusieurs passent inaperçus, se confondant avec le paysage. Les détecteurs doivent donc être choisis spécifiquement pour leur sensibilité à des différences de teintes, souvent faibles, entre l'animal et son milieu de vie. Il est très rare qu'un animal révèle sa présence, noir sur blanc.

Ceux qui errent dans les bois, sous la couverture végétale et ces autres, plus subtiles, qui se camouflent en adoptant la couleur de l'environnement posent, depuis longtemps, de sérieux problèmes aux recenseurs de la faune.



Δ CONTRASTE DE PEaux — Grâce à la photographie en ultraviolet, le pelage des animaux prend une toute nouvelle teinte. Des peaux de phoque adulte (Ph-A), d'ours polaire (O-P), de blanchon (B), de lièvre (L) et de phoque gris (Ph-G) illustrent ce phénomène. À gauche, les pelages tels qu'ils apparaissent en photographie conventionnelle et, à droite, tels qu'ils ressortent, beaucoup plus contrastés, en photographie ultraviolette.

MM. Lavigne et Oritsland se sont attaqués à la mise au point d'une technique permettant de dénombrier efficacement les animaux du Nord. Les obstacles étaient de taille car les sujets de leur expérience, l'ours polaire, le petit phoque (blanchon) ou même le phoque gris, contrastent très peu avec le sol de glace et de neige.

Cependant, dans un environnement polaire une grande proportion des rayons ultraviolets qui nous parviennent du Soleil sont réfléchis par le sol glacé. Chez certains animaux des régions polaires, dont l'homme, ce rayonnement peut même occasionner un malaise connu sous le nom d'«aveuglement des neiges». Voilà maintenant que ce rayonnement servira à espionner les habitants du Nord.

Grâce à des mesures préliminaires de la réflexion des ultraviolets par les mammifères, les deux chercheurs de l'Université de Guelph ont constaté que certains pelages en absorbent avec avidité. Par la suite, des essais photographiques dans l'ultraviolet ont confirmé que cette technique pouvait être avantageusement mise à contribution lors des dénombrements de la faune dans les régions polaires. L'absorption d'ultraviolets par le pelage des ours polaires et des jeunes phoques et l'efficace réflexion de ces rayons par la glace et la neige permettent de les photographier sans en omettre un seul.

Les premières photographies ainsi réalisées montrent des ours polaires et des blanchons «noirs» et parfaitement visibles sur une neige d'une blancheur éclatante.

En plus de sa grande efficacité, ce mode de détection des animaux fait appel à des appareils photographiques conventionnels et n'ayant subi que très peu de modifications. Les objectifs de verre ordinaire utilisés en photographie classique absorbent les ultraviolets; il faut les remplacer par des objectifs de quartz qui, eux, laissent le champ libre à ces rayons. En plus de cette modification, il est nécessaire d'utiliser un filtre qui ne laisse pénétrer que les rayons ultraviolets, c'est-à-dire ceux dont le domaine de longueur d'onde s'étend de 300 à 400 nanomètres (milliardièmes de mètre). Puisque toutes les émulsions photographiques sont impressionnées par ces photons, le choix du film ne pose aucun problème.



Δ ESPIONNAGE À L'ÎLE D'AMET — Grâce à la photographie ultraviolette et malgré leur pelage blanc, de jeunes phoques (blanchons) sont facilement visibles aux côtés de leurs parents. Cette photographie a été prise lors d'un survol des glaces de l'île d'Amet, au nord de la Nouvelle-Écosse.

Ce genre de photographie pourrait bien devenir un important outil de télédétection. Cette technique devrait bientôt être appliquée à la recension des populations de phoques dans le Golfe Saint-Laurent, où les anciennes techniques parvenaient tout juste à déceler la présence d'adultes.

Microbes antipollution

Les microbes, il n'y a pas si longtemps considérés purement et simplement comme des ennemis, commencent déjà à rendre d'immenses services. Ils sont même en voie de devenir nos alliés dans la lutte contre la pollution. En effet, nos connaissances des cycles biologiques des éléments toxiques nous permettent maintenant d'envisager une telle collaboration.

La nature a déjà appris comment se débarrasser des toxiques qu'elle produit elle-même, mais elle a besoin de l'aide des hommes pour éliminer les nouveaux toxiques qu'ils fabriquent

en grandes quantités. Les effluents industriels mercuriels, par exemple, peuvent s'infiltrer dans des milieux aqueux où le mercure sera transformé en un virulent poison neurotoxique: le méthyle-mercure.

Il est très peu probable que la nature provoque, chez les micro-organismes, des mutations telles que ceux-ci puissent synthétiser des enzymes capables de détruire le méthyle-mercure et les autres toxiques. Cependant, sous conditions contrôlées en laboratoire, la fréquence des mutations peut être considérablement accrue par l'utilisation de fortes doses d'agents «mutagènes». Ainsi, une approche expérimentale de ce type devrait permettre d'ici peu, d'obtenir des micro-organismes capables de dégrader les toxiques persistants.

Ces substances nocives se propagent dans l'environnement par des «géo-cycles». Par exemple, le mercure qui aboutit dans les sédiments du fond des mers s'y transforme en méthyle-mercure sous l'action de bactéries. Ce poison étant volatile, il s'envole littéralement vers la surface. Au cours de sa montée vers

Les micro-organismes ont en commun le fait qu'ils transforment les substances grâce à des enzymes qui catalysent (accélèrent) les réactions de transformation. Par exemple, certains microbes du fond des cours d'eau ionisent (enlèvent un ou plusieurs électrons) du sulfate de mercure (HgS) et le rendent soluble dans l'eau. Une fois dissous, ce mercure ionisé se transforme très rapidement en mercure neutre sous l'action d'une enzyme qui est présente dans plusieurs bactéries. Cette conversion peut déjà être considérée comme une désintoxication. Car le mercure neutre est beaucoup moins nocif que ses composés, comme le méthyle-mercure. D'autre part, certaines bactéries utilisent un second procédé et jouent malheureusement le rôle inverse, en fabriquant ce poison mortel.

Parmi les autres métaux menaçants, le platine et l'or peuvent aussi être méthylés par des bactéries. Cependant, le plomb, le cadmium et le zinc ne sont pas stables en solutions aqueuses et ne subissent pas cette transformation.

Ce sont les métaux lourds «méthylables» qu'il faut surveiller tout particulièrement. Ainsi, depuis la vogue qui tend à amener le remplacement du plomb comme additif à l'essence automobile par d'autres métaux lourds, une grande attention doit être apportée pour ne pas faire la bêtise d'utiliser un métal qui pourrait être méthylé par des bactéries. Enfin, il faudrait certainement trouver une façon de remplacer le méthyle-mercure utilisé comme fongicide dans les semences, où il se trouve en plein dans le cycle alimentaire.

La langue féminine

Un concept bien ancré dans la mentalité des hommes veut que le langage féminin soit différent de celui de l'homme. Déjà, en 1922, le linguiste Otto Jespersen écrivait: «Les femmes terminent rarement leurs phrases et ont souvent tendance à sauter d'une idée à une autre lorsqu'elles essayent de discuter». Était-ce là calomnie ou médisance? Les hommes se plaisaient à croire le téméraire linguiste et, jusqu'à tout récemment, les femmes n'osaient pas lui répondre...

Dans un article du numéro de juin 1974 de la revue *Psychology Today*, le Dr Cheris Kramer, professeur en Communications à l'Université de l'Illinois, remet en question le vieux concept «chauvin». Partant de l'hypothèse généralement admise par les sociologues et les littéraires que la femme utilise plus d'adjectifs et d'adverbes que l'homme, elle demanda à un groupe mixte d'une quarantaine de sujets de décrire individuellement et en leurs termes deux photographies.

À l'analyse de ces textes, elle ne put déceler qu'une seule différence: les hommes ont tendance à utiliser plus de mots que les femmes pour arriver à décrire les mêmes illustrations. Elle souligne toutefois que cette tendance n'est pas statistiquement significative.

Le Dr Kramer refila ensuite les descriptions à des diplômés de littérature en leur demandant de déduire le sexe des auteurs. Plusieurs textes écrits par des hommes furent assignés à des femmes parce que, dirent les littéraires, les descriptions étaient «sensuelles» et «détaillées».

Il n'en fallut pas plus pour que le Dr Kramer tire la conclusion que, fondamentalement, la différence n'existe que dans les esprits.

NON CRITIQUES	TRÈS TOXIQUES ET RELATIVEMENT ABONDANTS	TOXIQUES MAIS ASSEZ RARES
sodium	arsenic	titane
carbone	or	barium
fluor	cobalt	gallium
potassium	sélénium	lanthane
phosphore	mercure	zirconium
lithium	nickel	rhodium
magnésium	cuivre	iridium
fer	plomb	tantale
calcium	zinc	rhénium
soufre	argent	
strontium	étain	
hydrogène	cadmium	
chlore	platine	
rubidium	béryllium	
oxygène	palladium	
hélium	antimoine	
argon	bismuth	
iode	tellure	
calcium		
aluminium		
brome		
silicium		
azote		

TOXIQUES — Ce tableau donne une liste des éléments qui ne présentent pas un réel danger pour la santé (NON CRITIQUES), des éléments très virulents (TRÈS TOXIQUES), et enfin, des substances toxiques mais si rares que le danger est, à toutes fins pratiques, inexistant (TOXIQUES MAIS ASSEZ RARES).

l'air libre, de nombreux poissons pourront en absorber des quantités suffisantes pour présenter des dangers à la consommation. Une fois dans l'atmosphère, le méthyle-mercure se décompose en méthane (CH₄), en éthane (C₂H₆) et en mercure neutre (Hg). Le mercure pur étant beaucoup moins toxique que le composé méthyle-mercure, le danger à ce stade, a grandement diminué. C'est donc par de tels géo-cycles que les toxiques peuvent pénétrer le monde animal. Et pourtant, inlassablement, l'homme fabrique de nouveaux toxiques qui influencent chaque jour davantage ces géo-cycles et conséquemment, l'abondance de ces éléments dans les processus biologiques.

L'activité métabolique des micro-organismes joue, pour sa part, un rôle prépondérant dans la propagation des toxiques dans l'environnement. Par leur faculté d'adaptation, ils peuvent métaboliser et détruire les substances toxiques, ce qu'un organisme plus «évolué» n'arrive pas à faire. Ainsi une meilleure connaissance des transformations microbiennes des composés toxiques revêt une grande importance pour l'écologie.

Voltages planétaires



ORAGE ÉLECTRIQUE — Cette photo a été prise par le satellite météorologique SMS-1, à une altitude de 35 500 kilomètres au-dessus du Brésil. Un violent orage électrique, qui s'abat sur le Mexique, y laisse voir de grandes traînées nuageuses pendant que sous terre, les charges électriques se redistribuent pour s'adapter à la colère de l'atmosphère.

De vieux câbles télégraphiques qui courent aux fonds des mers, même une fois débranchés, n'en continuent pas moins d'aliéner les conversations... des scientifiques.

C'est le cas de deux câbles qui reliaient Bamfield, sur l'île de Vancouver, à Suva, aux Iles Fidji, 9 660 kilomètres plus loin dans le Pacifique. En 1968, la Société canadienne des télécommunications transmarines de Montréal, mettait à la disposition des scientifiques ces câbles désaffectés, vieux de 70 ans et qui ne servaient plus qu'aux commérages des sirènes. Les docteurs H.J. Duffus et N.R. Fowler, respectivement du Royal Roads Military College et de l'Okanagan Regional College, en Colombie Britannique, ont sauté sur l'occasion pour mesurer les différences de potentiel électrique entre différents points de la Terre. Ils viennent seulement de publier leurs résultats dans la livraison de juillet dernier du *Journal canadien des sciences de*

la Terre. Ces mesures leur ont permis de confirmer l'existence de champs électriques originant au cœur même de la Terre.

Plusieurs phénomènes, comme les marées du fond des océans, les courants côtiers et les variations des champs géomagnétiques, se concertent pour provoquer des différences de tensions entre les câbles. Les phénomènes qui produisent ces différences de voltage sur de grandes distances ne sont pas encore parfaitement déterminés, d'autant plus que la somme des données tirées du fond des océans est très maigre par rapport à l'ensemble des données terrestres.

Partant d'abord de Bamfield, et prenant le potentiel au sol de cet endroit comme référence, MM. Duffus et Fowler ont mesuré les voltages de façon continue le long des deux câbles qui courent jusqu'aux Iles Fidji. Étant donné qu'un des câbles, appelé BAMFAN 1, quitte la Colombie-Britannique par le sud des petites îles de la baie de Backley, alors que le second, BAMFAN 2, passe par le nord de ces îles, le grand écart qui les sépare avant qu'ils ne se rejoignent aux Fidji a permis aux géophysiciens de mesurer les voltages planétaires selon deux routes différentes.

Déjà, en 1964, le physicien S.K. Runcorn avait évoqué la possibilité de détecter les champs électriques de la surface terrestre issus d'un effet de dynamo au cœur de la terre.

En effet, notre planète se comporte un peu comme un moteur électrique. Le rôle du stator est occupé par le noyau terrestre, principalement constitué d'atomes de fer auxquels il manque un ou plusieurs électrons, tandis que la croûte terrestre se comporte comme le rotor à cause de ses nombreux électrons libres. Ces interactions provoquent des remaniements des pièces non parfaitement rigides du rotor géologique. De plus, étant donné que le « rotor » n'est pas parfaitement homogène, ni en topographie ni en composition, et que sa conductivité électrique varie d'un matériau à l'autre, les mouvements ne se font pas tout d'un bloc. Des différences locales de charges provoquent des variations du potentiel électrique d'un point à un autre de la surface terrestre.

Ces champs électriques, produits en surface par le noyau de la Terre, sont à leur tour perturbés par les variations des courants électriques de l'ionosphère (couche supérieure de l'atmosphère où les gaz sont ionisés ou électriquement chargés). De gigantesques marées déforment l'ionosphère sous le jeu des attractions gravitationnelles de la Lune et du Soleil. De plus, l'atmosphère extérieure est continuellement ionisée par les rayons du Soleil, qui arrachent des électrons aux atomes d'azote et d'oxygène, tandis qu'un vent de particules solaires électriquement chargées vient encore perturber les champs électriques de l'atmosphère.

Toutes ces perturbations ont influencé la tension dans les câbles BAMFAN 1 et 2. Les deux scientifiques ont donc dû soustraire ces bruits de fond pour connaître la puissance réelle du stator terrestre. Avec l'aide d'outils mathématiques puissants, ils ont mesuré une faible tension de seulement 0,44 volt entre les îles Fidji et la Côte ouest canadienne. La différence de potentiel entre les bornes d'une simple pile de lampe de poche est trois fois supérieure! Dans ce cas-ci, les îles jouent le rôle de pôle positif tandis que Bamfield est la borne négative.

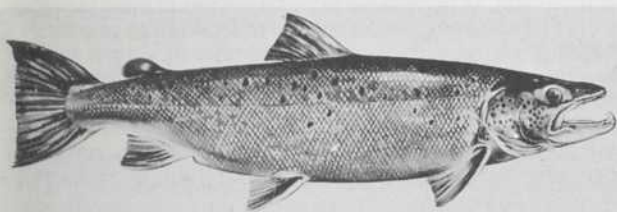
Cette première détermination expérimentale des tensions entre deux points aussi éloignés du globe revêt d'autant plus d'intérêt que ces mesures ne pourront jamais être répétées. BAMFAN 1 et BAMFAN 2 se sont rompus en plusieurs endroits depuis les mesures.

ENVIRONNEMENT

Saumons stressés

Les animaux en exil sont beaucoup plus vulnérables que les sédentaires. C'est particulièrement vrai chez les saumons de l'Atlantique. Qu'ils quittent leur territoire sous l'influence de causes naturelles (leur croissance le commande) ou repoussés par l'action de l'homme, comme c'est le cas lors de l'utilisation d'insecticides qui affectent directement leur nourriture, les saumons en exil deviennent des proies faciles pour les prédateurs de toute sorte. Une expérience du Dr P.E. Symons, de la Station biologique de St-Andrews, au Nouveau-Brunswick, vient de le confirmer.

Avant d'émigrer vers la mer, le jeune saumon passe près d'un an dans des cours d'eau généralement peu profonds. Il s'y établit un territoire d'alimentation. Les plus jeunes, par exemple, occupent les régions où le courant est faible et la profondeur moindre que dans les territoires choisis par leurs frères de plus grande taille. Mais peu à peu leur croissance les force à chercher de nouveaux territoires. Il n'est pas rare qu'en automne les saumons nés prématurément quittent brusquement et massivement leur «pouponnière» pour des bassins plus profonds. Ainsi, une proportion importante de salmonidés est constamment en exode. Il faut compter de quatre à cinq jours avant qu'un saumon ne s'acclimate à un nouveau milieu de vie.



Δ SI LA CHANCE LUI SOURIT — Un saumon de l'Atlantique qui parvient à déjouer ses prédateurs au cours de sa vie peut atteindre jusqu'à deux mètres. Sa livrée varie avec l'âge et la saison. Le mâle adulte, à l'époque du frai, a le dos bleu ardoise, les flancs gris argent et le ventre rougeâtre.

Trente saumons nés prématurément, choisis par le Dr Symons, ont constitué un échantillonnage approprié pour cette étude. Séparés en deux groupes, chaque lot étant identifié par l'ablation de la nageoire ventrale gauche ou droite, 15 d'entre eux furent retenus captifs dans un bassin reproduisant le plus fidèlement possible les conditions de vie de leur milieu naturel.

Trente jours plus tard, ceux-ci avaient tous revendiqué un territoire et le défendaient jalousement. Pendant ce temps, leurs confrères du deuxième lot attendaient le dénouement de l'expérience dans une petite cuve exigüe. Dans une enceinte aussi petite et, par surcroît, dépourvue de pierre ou de gravier, il leur était impossible de dénicher un «chez-soi». Ces saumons «clochards» allaient faire l'objet du test de vulnérabilité. Le quinzième jour, on leur permit de rejoindre leurs frères du bassin. Le lendemain, les clochards de la cuve s'étaient dispersés uniformément dans le bassin, mais aucun n'avait revendiqué de territoire. C'est à ce moment que les prédateurs entrèrent en jeu. Cinq grandes truites (de près de 40 centimètres) allaient, en deux jours, exterminer une bonne partie des pauvres cobayes.

Le Dr Symons répéta quatre fois ce manège. À chaque fois, 3 ou 4 saumons «non territoriaux» furent dévorés par les truites, alors que peu de territoriaux subissaient le même sort.

Le bilan: les pertes dans les rangs des saumons sans territoire ont été trois fois plus grandes que celles dénombrées chez les saumons habitués au bassin. Certes, les saumons de la cuve avaient été manipulés peu de temps avant l'entrée en scène des prédateurs. On pourrait même croire que le stress ainsi provoqué suffirait à expliquer à lui seul la plus grande vulnérabilité des poissons de ce lot. Il n'en est toutefois pas ainsi. Comme le souligne le Dr Symons, des tests physiologiques indiquent que le stress est toujours présent chez les saumons en quête d'un territoire. Il s'agit donc d'un état propre à cette phase de la vie du saumon et qui le rend vulnérable.

L'arrosage des forêts par des insecticides peut détériorer la nourriture des jeunes saumons et les forcer à quitter leur territoire. Selon le Dr Symons, l'arrosage au fénitrothion, monnaie courante dans la lutte contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette, peut provoquer l'exode de 20 pour cent de la population des jeunes saumons. Une combinaison de la rareté de la nourriture, de l'exposition aux insecticides et de l'absorption d'insectes ayant subi les arrosages, peut accroître de beaucoup la vulnérabilité de cette espèce.

Les montagnes

Leur chant

Les grandes chaînes de montagnes de la Planète semblent avoir quelque chose à dire. Les scientifiques de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), aux USA, ont décidé de prêter l'oreille à leurs graves murmures.

Grâce à des microbarographes, le Dr B.E. Greene, du Laboratoire de propagation des ondes de la NOAA, écoute ces nouveaux bruits et tente de déterminer leur origine. Selon le Dr Greene, de tous les infrasons enregistrés à ce jour, les bruits des montagnes sont ceux qui se prolongent le plus longtemps. Ces longues plaintes des montagnes, l'oreille humaine ne peut les entendre. Nous ne pouvons percevoir des oscillations de cette lenteur. Cependant, les microbarographes les perçoivent et on peut déjà espérer que l'écoute de ces bruits permettra, par exemple, de prévoir des éruptions volcaniques. Déjà, une dizaine de stations veillent. À La Paz, en Bolivie; à Cordoba, en Argentine; à College, en Alaska; à Pullman, dans l'État de Washington; à Tel Aviv, en Israël; à Boulder, au Colorado; et enfin à Edson dans le sud-ouest de l'Alberta, les scientifiques de la NOAA tentent de déchiffrer le message des montagnes.



Les résultats des premiers mois d'écoute révèlent plus de 2 000 ondes associées à des montagnes dont les «chants» durent de quelques minutes à quelques jours. Ils originent surtout des Rocheuses canadiennes, des Andes et des régions montagneuses du Tibet. Plusieurs relations intéressantes sont maintenant devenues familières aux écouteurs de ces bruits insolites. Ainsi, la plupart des montagnes chantent surtout en hiver. Incidemment, la petite chaîne de montagnes Cascade, située au centre sud de la Colombie Britannique est, de toutes les montagnes, celle qui semble la plus en «voix». Selon le Dr Greene, ce seraient les grands vents qui les feraient osciller et par là, émettre les bruits sourds qu'on a maintenant appris à discerner.

Les stations de l'Amérique du Sud sont moins éloquentes, mais là aussi, les Andes du Sud entonnent leurs chants en hiver. L'été, elles se taisent presque complètement.

Le Dr Greene et ses collaborateurs tentent actuellement de mettre au point une méthode de traitement des données qui permettra de connaître avec une grande précision la provenance de ces bruits. L'étape suivante consistera à en déterminer la cause exacte, grands vents ou oscillations volcaniques. Chose certaine, les montagnes ont sans doute beaucoup à dire au sujet de la prédiction des tremblements de terre, des éruptions volcaniques et des avalanches.

Leur atmosphère

Tout comme la pierre au fond d'un cours d'eau produit de petites cascades, les montagnes modifient et interrompent parfois la circulation de l'atmosphère dans son lit, la surface terrestre.

Les Drs S. Manabe et T.B. Terpstra, du Geophysical Fluid Dynamics Laboratory de Princeton, ont simulé l'écoulement de l'air sur deux «terres»: l'une parfaitement uniforme dite «boule de billard» et l'autre à topographie montagneuse. Sur la terre-boule-de-billard, les principaux facteurs d'agitation atmosphérique sont simples: échauffement par le rayonnement du Soleil et refroidissement par réémission de rayons infrarouges. Sur la terre bosselée, le relief y ajoute d'importantes perturbations.

Avant les travaux des Drs Manabe et Terpstra, plusieurs opinions avaient cours. Ainsi, on croyait que l'ascension forcée de l'air, à l'approche des plateaux continentaux et des barrières montagneuses, ainsi que l'échauffement différentiel local, causé par la nature variable du sol, constituaient toute l'explication du comportement des vents.

Grâce à un modèle mathématique de l'atmosphère, les deux chercheurs de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) ont pu prédire le climat de leurs terres factices. À partir des conditions climatiques mondiales de janvier dernier, et en tentant de reproduire le climat des derniers mois, les «observateurs» des deux terres en sont arrivés à la conclusion que la terre bosselée reflète beaucoup mieux la réalité climatique terrestre que la terre douce. Pas très sorcier direz-vous. Nous nous attendions bien à une telle conclusion. Détrompez-vous. Les montagnes réservaient des surprises aux chercheurs de la NOAA. Les calculs allaient en effet révéler que c'est en haute atmosphère, à 30 ou 35 kilomètres d'altitude, et non pas «à fleur de terre» que se manifeste la véritable influence des montagnes. En effet, les murailles de la Terre «poussent» l'air à s'élever et perturbent la zone où la troposphère et la stratosphère se rencontrent.

À basse altitude, les dépressions se réfugient du côté des montagnes à l'abri du vent. Par exemple, la structure dominante de l'atmosphère eurasiatique est celle d'un anticyclone, c'est-à-dire celle d'un système de circulation fermée où des masses d'air tourbillonnent dans le sens horaire. Cet anticyclone provoque, à son tour, des zones de haute pression au-dessus de la Sibérie.

Le plateau tibétain joue un rôle prépondérant dans la formation de ces zones de haute pression.

De plus, en bloquant la voie aux vents, les formations montagneuses modifient sensiblement la répartition de la chaleur et de l'humidité sur Terre. Manabe et Terpstra soulignent même que les montagnes accentuent l'écart entre le climat de l'ouest et celui de l'est. Ainsi, les montagnes Rocheuses sont responsables des faibles précipitations hivernales des plaines centrales de l'Amérique du Nord.

Les montagnes auraient donc le «bras» plus long qu'on ne le croyait.

Plantes et natalité

La croissance et le développement d'une plante peuvent être profondément influencés par la proximité d'autres pousses. Le grand problème est celui de la demande concurrentielle de nourriture de deux ou plusieurs organismes croissant côte à côte. La rapidité de la croissance, la taille atteinte à maturité, et les mécanismes de reproduction sont tous perturbés et parfois même, le taux de mortalité de certaines espèces peut être grandement accru par une «lutte» acharnée pour un milieu de vie.

À l'état naturel, la densité de population des plantes est régie par trois phénomènes importants: la mortalité des plantes adultes, la taille des survivants et le nombre de graines qu'elles produisent. De plus, une germination «auto-contrôlée» limite le nombre de plants par unité de surface. Très tôt après la germination, la lutte pour la vie devient critique dans les endroits densément peuplés. À un niveau moindre, cette compétition se manifeste aussi chez les populations de faible densité.

Le rendement des plantes suit deux schèmes principaux: certaines espèces augmentent leur rendement jusqu'à ce qu'une densité optimale soit atteinte, puis deviennent très peu productives passé ce seuil; d'autres espèces augmentent leur rendement jusqu'à une certaine densité puis leur production individuelle demeure constante.

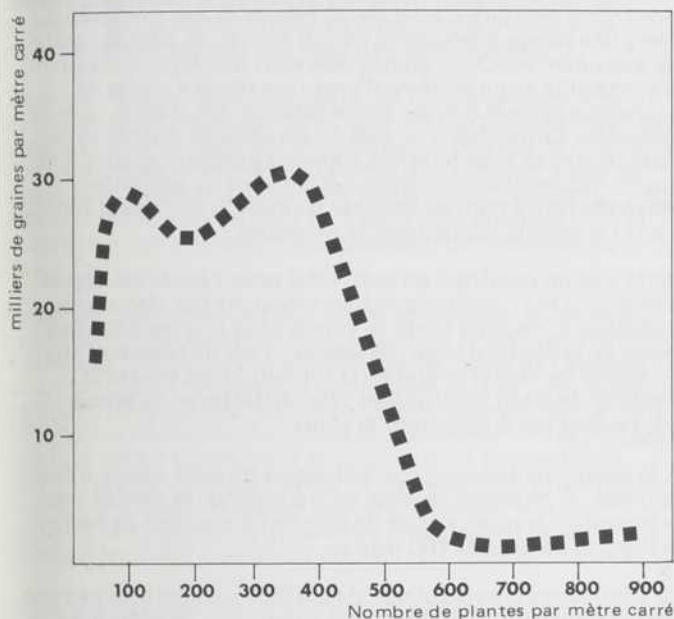
Lorsque la lumière, nourriture essentielle des plantes, est au cœur de la lutte pour la survie, les rendements en poids des tiges et des feuilles dépendent très peu de la densité d'ensemencement. D'autre part, dans des conditions de sécheresse, alors que l'eau devient objet de convoitise, la production des plantes demeure à un niveau catastrophiquement bas si la densité d'ensemencement ne respecte pas un minimum d'espace vital.

Le Dr J.M. Deschênes, de la Station de recherche d'Agriculture Canada, à Québec, s'est intéressé au sort des populations de fétuques rouges, d'achillées millefeuilles et de céréales vulgaires, sous diverses densités d'ensemencement. Les associations de fétuques rouges et d'achillées millefeuilles sont très communes dans le Bas Saint-Laurent, où elles servent surtout de plantes fourragères. Ayant semé des graines de ces plantes selon diverses densités, le Dr Deschênes a mesuré la productivité correspondante de chaque espèce. Les données recueillies sont publiées dans l'édition de juillet 1974 du *Journal canadien de botanique*.

Dans le cas de la fétuque rouge, il ressort de cette étude que l'éclaircissement disponible par plante est le facteur critique de

croissance. En effet, cette espèce produit de moins en moins de tiges et de feuilles lorsqu'elle est confinée à des espaces restreints. Le Dr Deschênes souligne que l'efficacité de la photosynthèse y est perturbée et qu'un ralentissement de la croissance des individus de cette espèce s'ensuit. La densité optimale d'ensemencement de la fétuque rouge, telle que mesurée par le Dr Deschênes, est de 576 plants par mètre carré.

L'achillée millefeuille semble moins «sociable» que cette dernière puisque, déjà, à une densité de 320 plants par mètre carré elle perd le goût de se reproduire. À grandes densités l'éclosion des fleurs de l'achillée millefeuille retarde et, à plus de 575 plants par mètre carré, celles-ci cessent presque



BAISSE DE NATALITÉ CHEZ L'ACHILLÉE MILLEFEUILLE —

Cette plante, aussi appelée herbe au charpentier, n'aime pas beaucoup la compagnie. Au delà d'une densité de 575 plants par mètre carré, ce qui représente un territoire moyen de 17,5 centimètres carrés par plant, elle perd presque complètement le «goût» de se reproduire. L'abaissement du nombre de graines produites par unité de surface en fonction de la densité de population en témoigne de façon éloquent.

complètement de produire des graines. L'absence de très denses populations d'achillées millefeuilles dans les champs gaspéens illustre bien ce comportement.

Pour sa part, la cerise vulgaire ne semble pas se soucier de ses voisins. Peu importe la densité de population de cette espèce, elle se reproduit allégrement et jamais ne «coupe l'herbe sous le pied» de ses congénères.

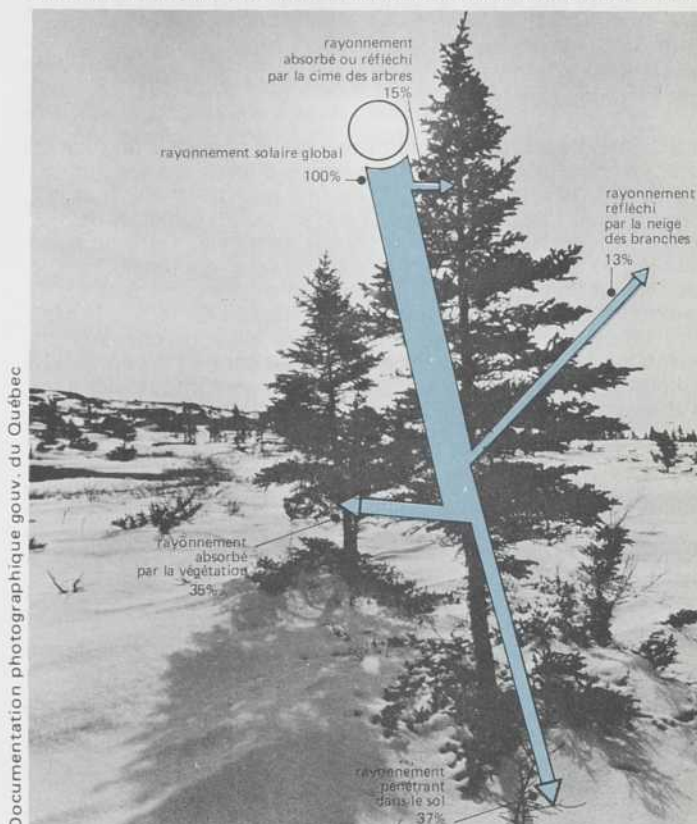
Des études de ce genre permettront bientôt une utilisation plus rationnelle des espaces de culture disponibles.

Racines du Nord

La végétation des forêts boréales exerce une influence importante sur la température du pergélisol. L'«émondage» du Nord provoque un accroissement de la profondeur de la couche alternativement gelée et boueuse des terres boréales. Dans

certaines régions où le pergélisol est riche en glace cette pratique peut conduire à un tassement et même à un affaissement du sol.

Deux chercheurs du département de Botanique de l'Université d'Alberta, les Drs R.W. Haag et L.C. Bliss, viennent de faire cette mise en garde, dans la livraison du mois d'août du *Journal*



Documentation photographique gouv. du Québec

BILAN DU RAYONNEMENT SOLAIRE — En forêt boréale, seulement 37 pour cent du rayonnement solaire pénètre dans le sol. C'est ce qui permet au pergélisol de demeurer gonflé de glace plus longtemps. Si on supprime la végétation, l'excédent qui frappe le sol provoque un affaissement hâtif de celui-ci.

canadien de géotechnique. Alors que la quête de pétrole s'intensifie dans le Nord Canadien, ce problème prend de plus en plus d'ampleur. Déjà, dans de nombreuses régions nordiques, la quête d'or noir a nécessité l'enlèvement d'une importante partie de la végétation, notamment le long des voies d'accès aux postes de forage.

En comparant l'énergie thermique reçue par des zones encore couvertes de végétation et d'autres complètement dénudées, les Drs Haag et Bliss sont arrivés à dresser une sorte de bilan de l'énergie absorbée en forêt boréale.

En 1971, près de Norman Well, dans les Territoires du Nord-Ouest, une large bande de terrain avait été complètement dénudée afin de permettre une étude sismique dans la région. De part et d'autre de cette bande s'étend une forêt de sapins et d'épinettes typique de la végétation boréale. Il n'en fallait pas plus pour attirer sur les lieux les deux chercheurs albertains. Voyant là un site idéal pour leur enquête, ils y firent, pendant près de 4 mois, des relevés précis de la température de l'air, de l'humidité, des précipitations, de la radiation solaire et de la vitesse des vents dans le boisé et sur la zone sismique. De plus, ils mesurèrent périodiquement la profondeur du dégel du sol.

L'analyse de ces mesures révèle que la chaleur absorbée par le sol, en région boisée, est moindre que dans les zones dénudées. C'est surtout l'ombre projetée par les arbres qui est responsa-

ble de ce phénomène, bien que ces derniers favorisent une température plus élevée de l'air par le ralentissement des vents. D'autre part, la radiation thermique réemise la nuit est moindre dans les boisés à cause de la chaleur retenue dans le dais des arbres. De même, la différence de température entre le sol et l'air est constamment plus grande dans la zone sismique, faute d'ombrage et d'obstacles qui pourraient freiner la dissipation de l'air chaud par les vents. Dans la zone sismique déboisée, la fonte des neiges et le dégel du sol ont précédé de deux jours la fonte et le dégel dans la région boisée. Une fois ce dégel amorcé la fonte y a progressé à un rythme beaucoup plus rapide que dans le boisé.

La coupe des arbres se traduit donc par le passage d'un système d'absorption de l'énergie solaire à trois dimensions vers un système à deux dimensions. Dans une zone déboisée, tout le rayonnement incident frappe la surface où les échanges de chaleur (latente ou directe) prennent naissance. Dans un boisé boréal, les effets de la coupe des arbres sont manifestes car seulement 85 pour cent de la radiation solaire parvient à proximité du sol, le reste est diffusé, absorbé ou réémis par la végétation. Les rayons qui arrivent à se frayer un chemin jusqu'au sol ne représentent que 37 pour cent du rayonnement solaire global. Les 48 pour cent de perte sont imputables à l'absorption, la diffusion ou la réflexion de ce rayonnement par la végétation et la neige qui couvre les branches.

La végétation des forêts boréales exerce donc trois importantes fonctions. D'abord, celle de ralentir les mouvements de l'air et de maintenir, ainsi, une température plus élevée dans les boisés. Ensuite, celle d'absorber le rayonnement solaire par sa végétation, tendant ainsi à favoriser davantage les températures élevées de l'air, mais diminuant le flux de chaleur vers le sol. Et enfin, celle de présenter une surface accrue pour les pertes de chaleur, augmentée par l'accès aux profondeurs du sol des racines.

La coupe des arbres, dans les régions boréales, provoque un dégel plus profond du sol et favorise ainsi les affaissements de terrains. Chaque fois qu'il sera question de construire dans le Nord, il faudra tenir compte des modifications de rigidité des sols locaux. Au risque de voir les projets de développement et, plus concrètement, les constructions du Nord s'effondrer il faudra tenir compte de ceux qui s'y sont enracinés avant nous.

Au fond des vagues

Peu d'«éléments» sont aussi hostiles qu'une mer démontée sous l'action du vent. L'étude des mouvements de la surface des océans est donc souvent difficile et peut même parfois devenir périlleuse. Le Laboratoire d'hydraulique du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a mis au point un appareil qui permet, en toute quiétude, d'étudier les plus menaçantes sautes d'humeur des océans.

Pour déjouer la mer on a fait appel à des observateurs robots. Déjà, de simples enregistreurs de vagues permettaient de mesurer la hauteur et la période des vagues. La période est l'intervalle de temps entre deux crêtes. Ces enregistreurs sont tout simplement composés d'un manomètre qui permet de mesurer la pression de l'eau qui l'«écrase», tout comme un baromètre indique la pression exercée par la colonne d'air qu'il supporte. Ici, l'eau remplace l'air et la pression augmente proportionnellement à la hauteur de la colonne d'eau au-dessus du manomètre. En mesurant cette pression, l'appareil évalue donc la hauteur de l'eau au-dessus de l'enregistreur.

Il y a cependant deux autres variables d'un grand intérêt: la longueur et la direction de propagation des oscillations de la surface de la mer. Pour mesurer ces dernières, il faut alors utiliser une batterie d'enregistreurs et établir des relations entre les mesures recueillies simultanément en divers points de l'ensemble. C'est ce qui permet aux scientifiques du Laboratoire d'hydraulique du CNRC de calculer la vitesse des vagues et donc, de déterminer leur longueur et leur direction de propagation.

Une station de ce type est déjà en service sur le lac Ontario. Elle est amarrée à cinq kilomètres au large de Cobourg, petite localité située à une centaine de kilomètres à l'est de Toronto.

Une tour à ossature d'acier de 30 mètres de hauteur assise sur une plate-forme triangulaire de 2,5 mètres de côté supporte les manomètres. Deux grands réservoirs immergés en assurent la flottabilité et un système d'amarrage rigide à câbles de haubanage permet d'éviter toute rotation à la station. Elle est elle-même surmontée d'un mât en plexiglas de 30 mètres de hauteur auquel sont fixés des appareils météorologiques. Enfin, quatre manomètres immergés à 6,5 mètres de profondeur moyenne permettent de mesurer la pression de l'eau et forment l'ensemble des détecteurs de vagues.

Cette station constitue un outil idéal pour l'étude des vagues même sous des conditions météorologiques très rigoureuses. Auparavant, on avait tenté de prendre des photographies aériennes de la configuration des vagues. Lors de tempêtes, aux moments les plus critiques de la formation des vagues, la visibilité devenait évidemment très restreinte et les avions n'arrivaient pas à accomplir la tâche.

À la station de Cobourg les contraintes de cette nature n'existent pas. À plusieurs reprises on y a observé et mesuré avec précision de grandes vagues de plus de cinq mètres de hauteur et longues de plus de 100 mètres.

Le laboratoire d'hydraulique du CNRC installera sous peu une telle station dans le Golfe Saint-Laurent afin de déterminer ce qui s'y passe. On sait déjà que le littoral maritime québécois est beaucoup plus houleux que le littoral ontarien. Cette station permettra de jauger avec précision la mauvaise humeur du Golfe.



La portée des bombes

Américains et Soviétiques disposent déjà de bombes nucléaires de plus de 50 mégatonnes (milliards de tonnes de TNT). Or, on commence à peine à prendre conscience que ces engins de la mort pourraient entraîner la destruction du bouclier qui protège la vie terrestre contre une trop grande intensité du rayonnement ultraviolet qui nous parvient du Soleil.

Selon le Professeur John Hampson, du Centre de recherche sur les atomes et les molécules de l'université Laval, les explosions nucléaires en haute atmosphère pourraient détruire la couche d'ozone (formée de molécules comportant chacune 3 atomes d'oxygène) qui absorbe les rayons ultraviolets. Sans un tel bouclier ces rayons pénétreraient en trop grande quantité dans la biosphère et entraîneraient la dissociation des éléments de la vie sur Terre.

Lors d'une guerre mettant aux prises les « grandes puissances », les militaires américains estiment à quelque 5 000 mégatonnes la puissance requise pour « nettoyer » le territoire de l'adversaire. La production d'oxydes d'azote (dont le NO) qui s'ensuivrait pourrait se chiffrer à environ 500 millions de tonnes. Or, le Professeur Hampson souligne que ce composé, s'il est dégagé dans la couche d'ozone, peut en provoquer la destruction. Malgré la gravité de cette menace et les nombreux essais nucléaires qui ont eu lieu depuis une vingtaine d'années, les militaires commencent tout juste à s'intéresser au sort de l'atmosphère lors d'explosions nucléaires.

Ils ont d'abord constaté qu'une grande proportion des atomes d'azote qui sont libérés de la sphère de feu (sphère de plasma) d'une explosion nucléaire se recombine en azote moléculaire, sans conséquence pour la couche d'ozone. Toutefois, cet état de chose ne s'applique qu'aux explosions déclenchées en basse atmosphère, à moins de 5 kilomètres d'altitude. Cette situation n'est plus valable pour les explosions en haute atmosphère où certaines zones sont particulièrement propices à la formation de NO et où sa recombinaison en composés inoffensifs pour l'ozone est lente.

Heureusement, la vague des essais nucléaires du début des années 60, dont des explosions totalisant 217 mégatonnes au cours de la seule année de 1962, a eu lieu à basse altitude. Le plus important de ces essais a été fait par l'URSS, à Novy Zemlya, près du cercle Arctique, le 30 octobre 1961. Les Soviétiques y ont alors essayé une puissante bombe de 58 mégatonnes. La boule de feu produite par cette explosion s'est étendue sur un rayon de près de 2,5 kilomètres. Un peu plus haut, et le débat sur les conséquences atmosphériques des explosions nucléaires n'aurait peut-être jamais été amorcé...

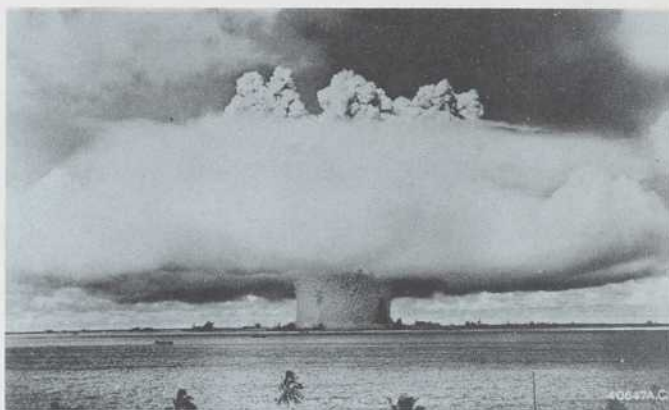
Aujourd'hui, Soviétiques et Américains disposent d'armes défensives qui constituent un danger potentiel plus grand que les armes offensives mêmes. En effet, pour annihiler les bombes de l'assaillant sans avoir à en subir les retombées, il faut disposer d'engins capables de les détruire à haute altitude. Chacun de ces engins, les A.B.M. (sigle de Anti Ballistic Missile), est muni d'une ogive nucléaire de 1 mégatonne ou plus et constitue un maillon important de la défense actuelle de ces deux nations. Lors de l'explosion de ces A.B.M., le mécanisme principal par lequel les oxydes d'azote peuvent contribuer à la disparition de la couche d'ozone peut se résumer en trois réactions chimiques très importantes:



La première de ces réactions indique que le monoxyde d'azote (NO) se combine à l'ozone (O₃) pour donner du bioxyde d'azote (NO₂) et de l'oxygène moléculaire (O₂), d'où une élimination de l'ozone. La seconde indique comment le bioxyde d'azote produit se combine à de l'oxygène atomique pour réenrichir le milieu en monoxyde d'azote « destructeur » d'ozone. Il en va de même pour la troisième réaction au cours de laquelle du bioxyde d'azote est dissocié sous l'effet d'un rayonnement ultraviolet pour augmenter la quantité de NO.

Ainsi, même une quantité relativement faible de monoxyde d'azote en haute atmosphère peut éliminer une grande quantité d'ozone, aussi longtemps que les composés impliqués dans ces trois réactions ne redescendent pas dans les basses couches de l'atmosphère. De plus, les particules radioactives, déchets de l'explosion, contribuent à maintenir la présence de NO en ionisant les oxydes d'azote plus lourds (comme le NO₂ et le NO₃).

S'il faut en croire le Professeur Hampson, c'est par l'intermédiaire de ce mécanisme qu'un éventuel affrontement entre deux « grandes puissances », mettant en scène la force de frappe

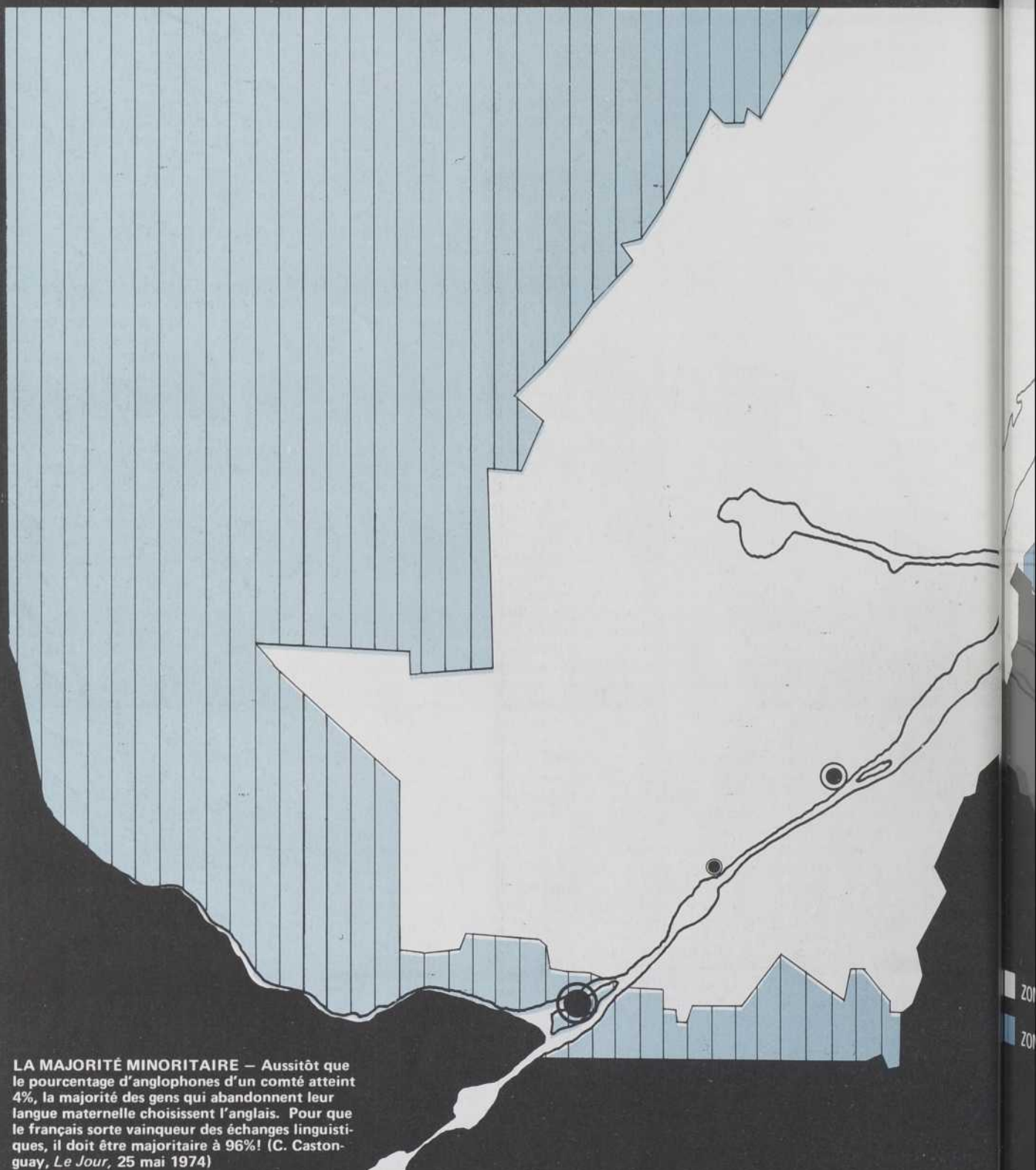


UN CHAMPIGNON GLACIAL — Dorénavant, il faudra éviter de n'avoir qu'une vue partielle du problème des armes nucléaires et de ne voir que la partie émergée de l'« iceberg ». La portée des bombes nucléaires pourrait bien être encore plus grande qu'on le croyait.

des bombes modernes, que le bouclier d'ozone pourrait être éliminé en grande partie. Pour soutenir sa thèse, le Professeur Hampson souligne que la circulation polaire stratosphérique, qui consiste en des mouvements des masses d'air « flottant à environ 15 kilomètres d'altitude », et les caractéristiques de la ceinture des aurores boréales produites lors de l'impact des particules (protons, électrons, particules alpha, etc...) du vent solaire, ont été anormales au cours de l'hiver de 1964, à la suite des nombreux essais nucléaires des trois années précédentes. Selon lui, c'est là une indication que les explosions nucléaires, celles qui sont provoquées à basse altitude et à plus forte raison celles qui se feront en haute atmosphère, perturbent l'ultime frontière de la Planète.

Il se pourrait bien qu'en fourbissant des armes à ogive nucléaire dans le but de se défendre, les grandes puissances de ce monde se préparent, du même coup, à faire de la Terre une planète morte.

la dynamique



de l'assimilation

La loi 22, qui fait du français la langue officielle du Québec, est la plus importante loi adoptée par le gouvernement québécois depuis longtemps, affirme le premier ministre Robert Bourassa. Selon le mot d'un linguiste, elle vise à rendre l'anglais inutile au Québec. Est-ce possible?

par Jean-Marc Fleury

La population francophone du Québec diminue. Voilà une constatation qui suscite une angoisse viscérale chez tous les Québécois qui parlent français.

Pendant des siècles, la forte fécondité des Canadiens français avait compensé une immigration qui bénéficiait surtout aux anglophones. Depuis quelques années, par contre, une des baisses de natalité les plus brutales jamais enregistrées, a laissé fondre le «glacier québécois». Le démographe Jacques Henripin, de l'Université de Montréal, a inventé cette analogie devant la remarquable stabilité du groupe francophone. De 1901 à 1961, il s'est maintenu à 32 pour cent de la population canadienne.

Aujourd'hui, le recul du glacier ne fait plus de doute. Au Québec, où se trouve la très grande majorité des francophones canadiens, le groupe ethnique français est passé de 82% à 79,6% de la population, entre 1951 et 1971. En effet, pendant que la natalité s'effondre, les immigrants venus au Québec s'intègrent dans une proportion de 75,2% à la minorité anglophone québécoise. Mme Madeleine Rochon-Lesage et M. Robert Maheu, du Régistre de la population au gouvernement du Québec, ont calculé que la force d'attraction de l'anglais est 158 fois plus élevée que celle du français, pour l'ensemble de la province, tandis qu'elle manifeste 162 fois plus de vigueur à Montréal. En pratique, la langue de la majorité francophone québécoise se comporte comme une langue minoritaire. Est-il possible de redonner au français un statut de langue majoritaire?

À partir d'une généralisation des situations analogues que l'on rencontre dans le monde, une science nouvelle, la **sociologie du langage**, tente de répondre aux questions de ce genre.

L'INVENTEUR DU BILINGUISME

Disons-le tout de suite, cette nouvelle science ne dispose pas encore de réponses toutes prêtes pour résoudre les problèmes d'interaction linguistique. Toute jeune,

elle a à peine une quinzaine d'années d'existence, la sociologie du langage est sur le point d'accoucher d'outils extrêmement utiles pour l'élaboration des politiques linguistiques. Parmi les questions auxquelles elle tente de répondre, on trouve pourquoi certaines langues prospèrent et d'autres disparaissent? Comment les individus en viennent-ils à troquer la langue de leur enfance pour une langue étrangère? Un gouvernement peut-il imposer une langue nationale? Et comment?

De telles questions devaient fatalement entraîner les linguistes sur le terrain de la sociologie. Le Dr Francis William Mackey, du Centre international de recherche sur le bilinguisme, à l'université Laval, à Québec, s'en doutait bien un peu lorsqu'il a commencé à se poser ces questions, en 1939. La langue n'est-elle pas le moyen principal de représentations individuelles de l'univers, d'identification personnelle et de communication entre les individus? Une société ne peut exister sans langue.

En étudiant le jeu des interactions linguistiques, M. Mackey fut obligé de redéfinir la notion de bilinguisme. Il distingua entre **équilinguisme**, connaissance égale de deux langues, et **bilinguisme**, connaissance relative de deux langues. Dès lors, le bilinguisme devenait un phénomène mondial. Il y a dans le monde 30 fois plus de langues que de pays. Une immense contrée comme l'URSS, par exemple, a dû reconnaître 70 langues officielles sur les 200 langues parlées dans ses territoires. De plus, un grand nombre d'habitants du globe n'utilisent qu'un petit nombre de langues. Plus de 70 pour cent de la population mondiale se sert de moins de 12 pour cent des langues existant sur terre. La prédominance de ces grandes langues telles que l'anglais, parlé par 266 millions de personnes, l'hindi et l'ourdou avec 185 millions, l'espagnol avec 145 millions, le russe avec 135 millions et l'allemand avec 100 millions, obligent des centaines de personnes à se bilingualiser jusqu'à divers degrés. Par ailleurs, les habitants de pays comme la Hongrie, le Danemark et l'Albanie ont été obligés d'adopter une ou plusieurs des grandes langues prioritaires mondiales pour faire leur marque dans le



ZONE FRANCISANTE

ZONE D'ANGLICISATION

LA PUISSANCE DES LANGUES

	Revenu total des individus (en milliards de dollars)	Dispersion des communautés linguistiques	Mobilité des adeptes (en millions d'hommes-km)	Total des Produits nationaux bruts (en milliards de dollars)	Adeptes par la religion (en millions de personnes)	Envergure des bibliothèques (en millions de volumes)	Production littéraire (en milliers de livres par année)	Puissance linguistique
Anglais	944	63	5 708	1 278	0	411	119	655
Russe	266	1	12	570	0	1 259	75	260
Français	141	30	490	290	0	325	38	194
Espagnol	88	29	1 509	130	0	14	34	166
Arabe	26	27	188	40	465	3	3	298
Hébreu	4	0	421	5	17	3	2	023

INDICATEURS DE PUISSANCE — La puissance d'assimilation locale d'une langue dépend inévitablement de sa puissance dans le monde. En additionnant les indicateurs de chaque colonne, on obtient une mesure de la puissance des grandes langues mondiales. (Tableau adapté de *Puissance, attraction et pression des langues en contact: modèles et indices* de W.F. Mackey, publié par le Centre international de recherche sur le bilinguisme, à Québec.)

monde et accéder au savoir international. Dans certains domaines, par exemple, les trois quarts de ce que l'on peut lire sont écrits en anglais ou en français, les deux grandes langues prioritaires avec l'allemand et le russe. Enfin, de vastes mouvements de population ont amené certains pays à accueillir des millions d'immigrants. Ceci a fait des États-Unis, pays unilingue, le pays qui compte le plus de bilingues au monde. En réalité, fait remarquer M. Mackey, il y a moins de bilingues dans les pays bilingues que dans les pays dits unilingues. L'instauration du bilinguisme sert le plus souvent à assurer le maintien et l'usage de deux langues plutôt qu'à le promouvoir.

LES LANGUES IMPÉRIALISTES

Avant d'étudier le jeu des langues en conflit sur le champ de bataille de la vie individuelle, il faut connaître leur calibre respectif dans le monde. Le Pr Mackey, l'autorité mondiale sur le bilinguisme, appelle **puissance linguistique** la vigueur des langues qui ne sont pas en contact. Ce concept exprime la probabilité qu'une personne décide d'investir son temps et son argent dans l'apprentissage d'une langue, sans tenir compte de la disparité linguistique (différences des langues entre elles) ou de la distance géographique. Six facteurs permettent de chiffrer la puissance des langues nonobstant les frontières linguistiques ou physiques. D'abord, le nombre d'adeptes d'une langue multiplié par leur revenu moyen constitue un premier facteur démographique de puissance. Il indique pourquoi le chinois, la langue parlée par le plus grand nombre de personnes, soit 800 millions, n'est pas plus répandue. La dispersion de la langue dans le monde ou le nombre de pays qui l'ont

adoptée, constitue un autre indice de puissance. La mobilité des adeptes d'une langue lui apporte encore un supplément de force. Trois millions d'Américains ont visité l'Europe en 1970. Le produit national brut des pays où l'on parle une langue donnée ajoute encore beaucoup à sa puissance. En cinquième lieu, le prosélytisme des gens qui la parlent peut jouer un rôle important. Ainsi en était-il autrefois pour le latin et le grec, véhiculés par le Christianisme, de l'arabe propagé par le mahométisme et du sanscrit, répandu dans le monde par le zèle missionnaire des bouddhistes. Enfin, des indicateurs culturels comme le nombre de livres publiés par année dans la langue ainsi que le nombre de ses livres traduits en d'autres langues soulignent adéquatement la puissance linguistique. M. Mackey a réuni ces six variables dans une équation de la puissance linguistique qui lui a permis de classer plusieurs grandes langues. Sans tenir compte du chinois et du japonais, il arrive à l'ordre de puissance suivant pour dix langues importantes: anglais, arabe, russe, français, espagnol, allemand, néerlandais, italien, hébreu et norvégien. L'arabe doit une grande partie de sa puissance inattendue au fait que 465 millions de musulmans d'Afrique et d'Asie prient dans la langue de Mahomet, tout comme les Chrétiens célébraient encore récemment la messe en latin.

Lorsque les groupes linguistiques sont en contact frontalier, on parle alors d'**attraction linguistique**, que l'on calcule en faisant le rapport de trois variables. Ces variables sont le statut relatif des langues, les distances géographiques qui séparent les centres linguistiques et le degré de similitude des langues. Ainsi, l'anglais et le français ont des statuts prestigieux, de sorte que les habitants du Cameroun,

colonisés par les Anglais et les Français, adoptèrent ces deux langues comme langues nationales bien qu'il y ait une cinquantaine de langues indigènes dans ce pays. L'attraction dépend aussi des obstacles naturels qui séparent les groupes linguistiques de même que de la distance interlinguistique. Il demeurera toujours plus facile à un francophone d'apprendre l'espagnol que le chinois. La puissance d'attraction d'une langue internationale normalisée peut être telle qu'elle écrase le statut de ses dialectes. Les francophones de l'Ouest canadien vivent une situation semblable. Lorsque les anglophones de l'Ouest manifestent de l'intérêt pour le français, ils ne cherchent pas de contacts avec les francophones locaux qui, disent-ils, ne parlent pas le vrai français. Ils feront venir leurs enseignants français d'Angleterre ou de France. Plus leur intérêt pour le français est grand, moins ils cherchent à entrer en contact avec leurs voisins francophones qu'ils croisent dans la rue.

Enfin, lorsque la distance qui sépare deux cultures devient inférieure à zéro, lorsqu'il y a contact et interprétation, l'attraction se transforme en **pression linguistique**. Cette pression se mesure selon quelques variables déjà mentionnées auxquelles on ajoute les mass media, le nombre de journaux et de revues, le nombre d'heures de diffusion d'émissions radio-télévisées dans chacune des langues ainsi que le nombre d'écoles et d'heures par semaine d'utilisation des langues. Une grande étude de la pression de l'anglais sur les Acadiens du Nouveau-Brunswick a permis de calculer, par exemple, que le rapport des heures d'émissions télévisées écoutées par les Acadiens était de 23% en français et 77% en anglais, qu'il y avait un cinéma français pour 99 cinémas anglais et 27 écoles fran-

çaises pour 73 anglaises. Tous ces facteurs font qu'au recensement de 1971, les 37% d'habitants du Nouveau-Brunswick d'origine francophone ne donnent que 34% d'habitants dont la langue maternelle (première langue apprise et toujours comprise) est le français, 31% dont la langue au foyer est le français et seulement 16% dont le français est la langue des conversations en dehors de la maison.

MANGER SA LANGUE

L'individu qui se trouve dans une situation de contact quotidien avec une autre langue que la sienne vit la pression d'une langue dominante dans une multitude de décisions qu'il doit prendre continuellement quant à son comportement linguistique. En quelle langue est-il préférable pour lui de parler à son patron? Quels programmes de radio ou de télévision choisira-t-il d'écouter? À quelle école va-t-il envoyer ses enfants? Les administrations locales et gouvernementales sont-elles dominées par sa langue ou par celle de l'autre? Dans quelle langue peut-il obtenir le plus d'information sur son environnement immédiat et sur le monde extérieur? Quelle langue est la plus payante? La pression de la langue dominante se manifeste alors par diverses formes de bilinguisme que l'on appelle acculturation, diglossie, changement de langue au foyer, emprunts linguistiques et interférence linguistique.

Il existe par contre des situations extraordinaires où une minorité se comporte comme une majorité. Au 8^{ème} siècle, les armées arabes qui envahirent l'Europe ne comptaient que quelques centaines d'Arabes pour des milliers de Coptes et de Berbères. Pourtant, c'est l'arabe, et non le berbère ou le copte, qui devint la langue seconde des pays conquis. Tous les esclaves des armées arabes étaient obligés d'apprendre la langue de leurs généraux. Plus près de nous, dans le temps et l'espace, Jean Marchand, actuel ministre des Transports à Ottawa, a raconté son expérience de leader syndical dans un moulin d'une petite ville du Lac Saint-Jean. Le seul anglophone de la place était le gérant du moulin. Or, malgré qu'il ait été en poste depuis 15 ans, il n'avait jamais appris le français et forçait tous les gens du village à s'adresser à lui en anglais. De semblables contextes féodaux ont maintenant tendance à disparaître au Québec.

Lorsque différents groupes linguistiques se touchent ou s'entrelacent étroitement, le statut quo est pratiquement impossible. La compétition est inhérente entre deux langues en contact parce que les conditions optimales pour les groupes d'utilisateurs sont habituellement incompatibles. Bien que cela puisse paraître contradictoire à première vue, «le bilinguisme est maintenu par deux blocs unilingues», affirme M. Mackey. En effet, si l'un des blocs devient

bilingue, l'autre jouit alors d'une suprématie linguistique et peut ensuite assimiler la communauté bilingue. En pratique, la situation demeure toujours instable et, bien que le bilinguisme ne mène pas nécessairement à l'assimilation, il n'en demeure pas moins une étape essentielle. La personne membre de la minorité linguistique doit être prête à payer de son épanouissement professionnel si elle veut demeurer unilingue. Pour un pays, cela signifie renoncer à se tailler une place sur les marchés mondiaux et dans les sphères scientifiques et technologiques, à moins d'appartenir à l'une des grandes langues prioritaires. Et encore...

«BINGO»? CONNAIS PAS

Lorsque la dynamique du bilinguisme conduit à l'assimilation, le bilinguisme revêt différentes formes.

Vient d'abord l'acculturation. Elle peut être physique, un Espagnol réduit à manger du manioc, par exemple, ou conceptuelle, lorsque la façon de penser change au contact d'une autre culture. Par exemple, en Acadie, il est ridicule de parler de culture française bien que l'on y parle français. La culture est nettement nord-américaine comme le prouve la disponibilité des mots, symboles des objets qui nous entourent. Lorsqu'on demande à des Français et à des Acadiens d'écrire tous les mots associés à des domaines universels comme la nourriture et le vêtement qui leur viennent à l'esprit, on constate des différences remarquables de disponibilité. Si, par exemple, le mot pain figure sur la liste de chaque personne interviewée, on dira que sa disponibilité est de 100%. Or, le pourcentage de disponibilité du mot vin n'est que de 1,4% en Acadie tandis qu'il atteint 79,3% en France. Dans le cas de bérêt, les chiffres sont respectivement de 3,4 et de 38,1 pour cent et, constatation tout à fait inattendue (pour les Québécois du moins), la disponibilité du mot bière, en Acadie, n'est que de 2,8% tandis qu'elle se situe à 32,6% en France.

On assiste donc à une adaptation de la langue au milieu, réalité encore plus évidente lorsqu'on prend un mot comme «bingo» disponible à 87% en Acadie et totalement ignoré en France. Une vaste étude a été entreprise par le Centre international de recherche sur le bilinguisme pour mesurer l'adaptation du français, langue qui a été transplantée dans une trentaine de pays, pour la plupart africains.

La diglossie, utilisation de deux langues mais jamais pour la même chose, constitue une manifestation classique du bilinguisme. Il suffit de penser au latin, réservé à la religion, et aux francophones du Nord de l'Ontario, où le français ne sert qu'au foyer. En adoptant un comporte-

ment diglossique, l'individu cherche d'abord à défendre sa langue. Mais, généralement, elle n'en a plus pour longtemps. Sauf une exception extraordinaire, l'hébreu que les communautés juives dispersées ont maintenu vivant pendant des siècles en se refermant sur elles-mêmes.

Mécanisme de défense, la diglossie est situationnelle. C'est l'endroit qui détermine alors quelle langue utilise le bilingue, que ce soit à l'église, à l'école, au foyer, dans son milieu (voisins, magasins, administration) ou au travail. Il y a assimilation inévitable lorsque la langue du milieu et du travail n'est plus celle du foyer. La langue parlée à la maison ne peut dominer parce qu'au travail et dans ses relations avec son environnement, le bilingue utilise un vocabulaire beaucoup plus riche que dans sa cuisine. C'est pourquoi, les enfants des cadres francophones qui déménagent de l'Est francophone de Montréal vers les quartiers anglophones de l'Ouest (parce que leur réussite professionnelle les pousse à quitter leur milieu défavorisé) passent irrémédiablement à l'anglais. La Commission d'enquête sur la langue française, dirigée par M. Jean-Denis Gendron, a d'ailleurs fortement insisté sur l'urgence de faire du français la langue du travail au Québec, pour en assurer la survie.

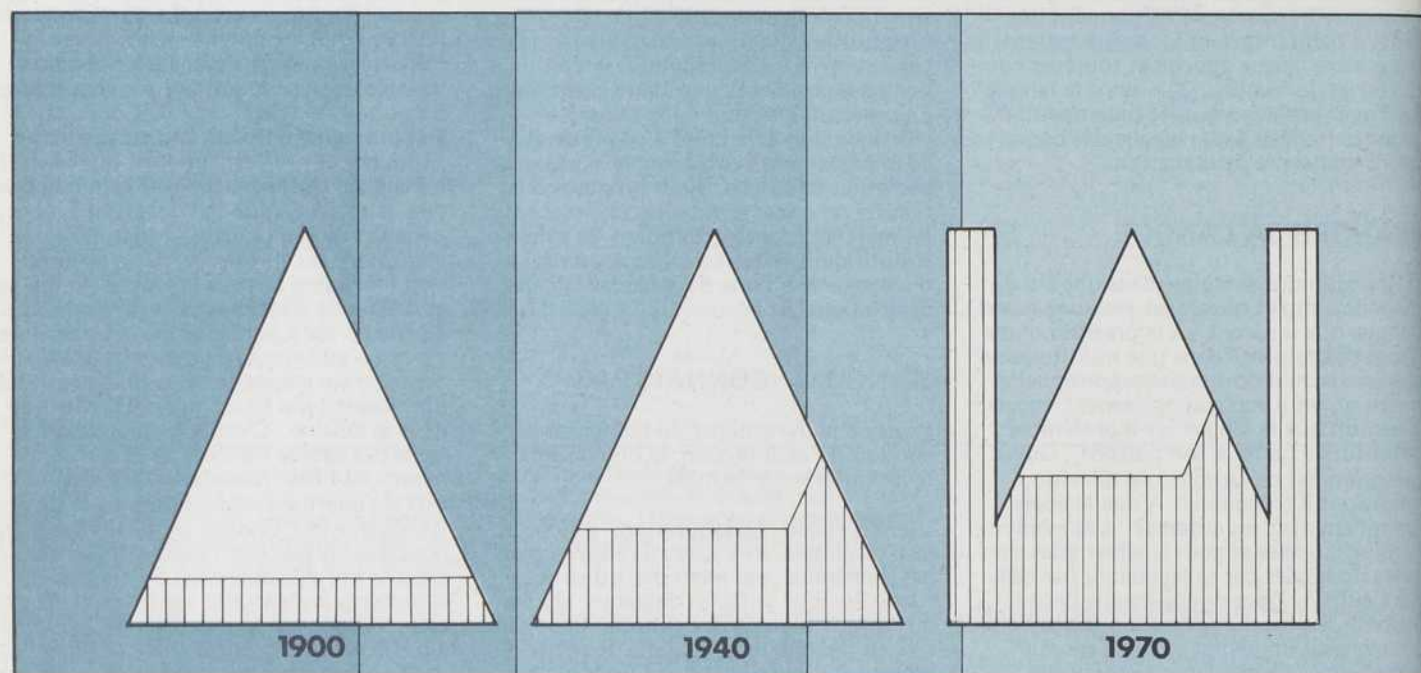
Le changement de langue au foyer représente une cassure nette avec la langue maternelle. Les enfants se trouvent alors assimilés au nouveau groupe linguistique. Habituellement, ce changement rapide se produit à la suite de mariages mixtes et de divorces. Par exemple, il y a deux à trois ans, à Montréal, l'anglais devenait la langue du foyer dans chaque union entre anglophone et francophone, surtout lorsque le père était anglophone. La langue peut changer à nouveau dans le cas d'un divorce, si la mère se remarie avec un homme de sa langue maternelle. Au cours des années cinquante, au Québec, beaucoup de cadres anglophones mutés dans les petites villes ont épousé des filles francophones qui se sont assimilées à l'anglais, au gré des mutations et des relations de leur mari.

UN EMPRUNT PEU PAYANT

La langue attaquée se modifie aussi au contact de la langue dominante. Ceci se manifeste par des emprunts linguistiques et de l'interférence linguistique. Le processus d'emprunt est bien simple, des mots français du langage cèdent la place à des termes anglais que l'on appelle anglicismes. L'interférence, elle, se manifeste chez la personne elle-même qui, tout à fait automatiquement, fait de plus en plus appel à des termes anglais dans son discours.

On mesure les emprunts linguistiques selon le degré d'intégration des mots empruntés à l'autre langue. Par exemple,

LA TRANSFORMATION SOCIOLINGUISTIQUE DU QUÉBEC, DE 1900 À 1970



LA FRANCISATION DE MONTRÉAL — En 1900, Montréal comportait une grande majorité d'anglophones qui contrôlaient complètement le monde des affaires. Graduellement, les francophones ont afflué des campagnes vers la ville. Vers 1940, ils se taillaient une petite place dans le secteur privé, mais leur plus grande réussite consiste à avoir pris le contrôle de l'État provincial, qui joue un rôle de plus en plus considérable dans la vie des individus. (Diagramme de W.F. Mackey, dans « L'écologie éducative », publication du Centre international de recherche sur le bilinguisme, à Québec.)

au Québec, il n'y a pas de mot français usuel pour « wrench », un outil appelé clé anglaise en France. En comparant la disponibilité relative des mots anglais et français dans les différents milieux on parvient à mesurer le degré d'emprunts linguistiques. Ainsi, on a comparé les indices d'intégration de mots anglais rattachés au vocabulaire du vêtement dans la région de Montréal et en Acadie. On a trouvé que l'intégration de « parka » (anorak, en français) est de 0,666 à Montréal et de 1,0 en Acadie. Cela signifie que personne n'utilise le mot français chez les francophones du Nouveau-Brunswick. Les indices d'intégration à Montréal et en Acadie se chiffrent respectivement à 0,536 et 0,071 pour « brassière » (soutien-gorge), à 0,005 et 0,366 pour « scarf » (foulard), à 0,142 et 0,213 pour « overalls » (salopette), à 0,002 et 0,57 pour « raincoat » (imperméable) et à 1,0 aux deux endroits pour « T-shirt », mot qui n'a pas d'équivalent français.

L'interférence linguistique se manifeste de pair avec l'emprunt linguistique. Une langue comme le français constitue un code. C'est un répertoire complet de symboles (mots) qu'on agence selon les règles de la grammaire. Ce code sert pour parler, écrire et lire. Les bilingues, par contre, parce qu'ils possèdent un autre code utilisé dans divers contextes, empruntent des mots de l'autre langue. Par exemple, le

francophone qui « magasine » en anglais pensa « beans » et non fèves au lard. Il connaît l'expression fèves au lard aussi bien que « beans », mais parce qu'il a l'habitude de faire ses courses en anglais, « beans » est le premier mot qui lui vient à l'esprit. L'interférence se manifeste chez les bilingues parce que la personne qui parle ne veut pas arrêter le fil de son discours et utilise les premiers mots que lui envoie sa mémoire. Les langues interfèrent dans son cerveau comme deux postes de radio qui émettent sur la même fréquence. De plus, l'interférence peut se manifester au niveau de la grammaire et de la syntaxe. L'emploi abusif du verbe être, par exemple, guette tous ceux qui traduisent de l'anglais au français.

Chronologiquement, l'assimilation commence par l'interférence, passe par l'intégration, et peut aboutir à la créolisation ou à la disparition complète de la langue originale. Dans ce premier cas, la langue du groupe assimilé se stabilise en une sorte de soupe linguistique composée d'autant de termes empruntés que de mots originaux. Dans le deuxième cas, les individus du groupe assimilé linguistiquement peuvent conserver plusieurs liens qui maintiennent l'existence d'un groupe, mais leur seul moyen de communication devient leur nouvelle langue. Leur code original est devenu trop pauvre. Plusieurs

groupes francophones de l'Ouest canadien ont passé ce stade depuis longtemps.

L'ÉCOLE, POINT CHAUD

Lorsqu'un groupe linguistique se sent menacé, il peut décider uniquement d'adopter des mesures politiques pour rétablir sa suprématie linguistique. Cela, bien entendu, demeure possible s'il dispose de pouvoirs politiques. Inévitablement, l'école, moule de tous les citoyens, se retrouve alors au centre d'une controverse explosive. Car, bien que les individus souhaitent le maintien de leur langue au niveau national, ils raisonnent de façon différente quand vient le temps d'assurer l'avenir de leurs enfants. Ils cherchent alors à contourner les politiques gouvernementales pour assurer à leur descendance une connaissance pratique de la langue la plus prestigieuse. Les problèmes à surmonter sont énormes. Aucun pays n'a encore réussi à utiliser l'école pour sauver sa langue nationale. C'est qu'en sociologie du langage comme partout, on a rien avec rien. Et le prix à payer s'avère souvent trop lourd.

En Irlande, une centaine de chercheurs éminents en sont arrivés à la conclusion que pour assurer la survie du gaélique, il faudrait qu'une génération sacrifie deux années de sa scolarité, par rapport aux anglophones du pays et à ceux d'Angle-

terre. Ils ont remis leur rapport au gouvernement qui doit décider si la survie de la langue nationale vaut le retard économique qui s'ensuivra.

Au Québec, le sort du français se décide présentement dans les écoles de Montréal. Bien que cette ville soit à 60% francophone, la puissance d'assimilation de la minorité anglophone est telle qu'en 1971, le nombre de francophones n'y a augmenté que de 1 580 personnes, soit de 0,09%, tandis que le groupe anglophone a gagné 87 085 personnes, soit un gain de 14,6%. Ceci s'explique par le fait que la très grande majorité des immigrants choisissent l'anglais, l'unilingue anglophone montréalais étant assuré d'un revenu légèrement supérieur au bilingue et nettement supérieur à l'unilingue francophone.

Pour renverser une telle situation, il faudrait être prêt à payer très cher. Une façon de franciser la population anglophone montréalaise pourrait être la suivante. Utiliser l'énorme désir de la population anglophone d'apprendre le français pour créer des écoles biethniques composées à 25% d'anglophones et à 75% de francophones. L'utilité grandissante du français dans les relations avec le gouvernement québécois, dominé par l'élément francophone, et qui joue un rôle de plus en plus important dans la vie des citoyens, a poussé un grand nombre d'anglophones à désirer que leurs enfants apprennent le français. Il faut quand même absolument que le français domine largement à cause de la puissance d'assimilation de l'anglais.

Chaque anglophone sera alors entouré de quatre professeurs de français, trois camarades et un professeur. Par contre, certaines matières devraient être enseignées en anglais. Il est pratiquement certain qu'une grande partie de la population francophone étudiante de Montréal deviendrait bilingue, avec le risque d'être anglicisée. Car il serait nécessaire d'utiliser jusqu'au tiers des jeunes Montréalais francophones pour maintenir le rapport de trois élèves francophones pour un anglophone. Généralement, les gouvernements sont effrayés par de telles gageures et préfèrent s'abstenir. Le gouvernement du Québec ne fait pas exception. Pourtant, malgré l'anglicisation qu'elle provoquerait, à court terme, cette approche aurait de bonnes chances d'amener la domination du français à Montréal, à long terme. Le taux de mariage mixte serait élevé, et toute la population francophone serait ainsi mise à contribution. Une telle politique ne rencontrerait aussi aucun obstacle du côté anglophone car, contrairement aux francophones qui se sentent, et sont, menacés, les anglophones n'éprouvent aucune loyauté linguistique. Ils n'ont d'ailleurs aucune crainte de l'assimilation puisqu'ils constituent une majorité écrasante de 240 millions de personnes en Amérique du Nord.

VOUS SOUVENEZ-VOUS DE «TIRE»?

Dans bien des pays, c'est maintenant un fait accompli, les gouvernements ne voient plus la langue comme quelque chose d'acquis. Il leur faut prendre de plus en plus de décisions qui la touchent, coordonner ces décisions dans le cadre d'une politique linguistique et, finalement, prendre les moyens pour l'implanter.

Du côté des cinq grands symptômes de bilingualisation assimilatrice on a réussi jusqu'ici, au Québec, à combattre seulement les emprunts linguistiques et l'interférence. L'amélioration du français au Québec est maintenant une réalité. Il n'y a pas de chiffres disponibles sur le nettoyage linguistique réalisé, mais des mots autrefois tout à fait usuels comme «tire», «truck» et «brake» font maintenant sauter. La publication de lexiques, les échanges France-Québec, les jeux télévisés, les chroniques de bon usage, l'amélioration du français de la radio, de la télévision et des journaux, de même que la grande vitalité de la culture québécoise, ont réussi à rapprocher grandement le français parlé au Québec du français international. Il ne reste que quelques mots enracinés irréductiblement comme «cute» et «fun». L'interférence linguistique a aussi été vaincue tout comme elle l'a été pour le hongrois, en Hongrie, et l'afrikaans en République sud-africaine.

Cette amélioration du français au Québec a créé des conflits. Des francophones des milieux défavorisés se sont parfois vus aussi éloignés de leur élite francophone que du groupe anglophone, et ont opté pour ce dernier. Il y a aussi conflit vis-à-vis les minorités francophones des provinces autres que le Québec qui fait que le francophone manitobain se trouve maintenant presque aussi dépaycé à Québec qu'à Paris. Victimes des préjugés des anglophones locaux et de ceux des francophones québécois, les minorités francophones hors du Québec se sentent rejetées d'un côté comme de l'autre. Pourtant, comme dans toutes communautés linguistiques, il y a des francophones de l'Ouest qui parlent un excellent français. Mais cela ne sert à rien. Auparavant, les anglophones allaient chercher leurs professeurs de français en Europe, maintenant ils tentent de les faire venir du Québec. Le problème demeure entier puisque les Québécois refusent de quitter leur milieu pour un autre qu'ils jugent étranger. Et cela, malgré l'existence d'importantes minorités francophones locales.

Mais refranciser la langue n'est rien à côté d'une opération de francisation du Québec. Le monde des affaires ne peut se passer de l'anglais. Les experts s'accordent pour dire qu'il faudrait payer un Québec fonctionnant en français par l'ignorance de l'anglais, éventualité impossible.

Les pressions linguistiques sont au Québec pour demeurer. La politique linguistique n'aura pas le choix et devra s'adapter continuellement au dynamisme du bilinguisme. La sociologie du langage nous enseigne au moins que les mesures coercitives conduisent droit à l'échec. La puissance d'attraction d'une grande langue prioritaire dépasse largement la puissance du pouvoir politique. En dernier recours, la survie d'une langue attaquée dépend de la qualité des gens qui la parlent.

POLITIQUE LINGUISTIQUE FAMILIALE

Comment une famille peut-elle conserver sa langue maternelle dans un environnement linguistique étranger? Monsieur William Mackey, qui a reçu des lettres de tous les coins du monde lui posant cette question, avoue au départ que l'objectif demeure extrêmement difficile. Je conseille la diglossie la plus puissante possible dans la situation vécue. Mais si le milieu est entièrement de langue anglaise, la langue du foyer devrait être uniquement le français. Il faut absolument associer le foyer à l'emploi exclusif de la langue maternelle. Les parents qui se disent «on est dans un pays bilingue», «on va fonder un foyer bilingue» commettent une grave erreur. Le milieu, les amis et les voisins qui viennent à la maison, tout va faire en sorte que les enfants vont finir par adopter l'anglais. Enfin, pour enrichir la langue du foyer, beaucoup moins riche que la langue du travail et du milieu, il importe que la famille adopte un important programme de lecture dans la langue maternelle.

POLLUTION

le temps des remèdes

Un récent symposium international, tenu à Paris sur les effets de la pollution sur la santé a permis à des spécialistes du monde entier de confronter leurs résultats. Encore timides et fragmentaires, ceux-ci suffisent pourtant à marquer la fin d'une époque: celle de la constatation et de l'émotion. Le temps des remèdes est en vue.



La planète Terre est comme un être pluricellulaire: elle a son appareil respiratoire, son système sanguin, son système nerveux et son cerveau... mais, il lui manque des reins.

par Fabien Gruhier

La pollution est un fléau. Il ne se trouve plus personne pour mettre en doute ce nouveau proverbe. Le goût que notre société manifeste pour le « retour à la terre », la vogue des produits naturels ou artisanaux, la chasse aux antiquités constituent, parmi d'autres, autant de symptômes de ce nouveau mal du siècle: les conséquences néfastes du progrès. Nul ne se hasarderait à refuser ses bienfaits, mais chacun souhaite — insoluble contradiction — échapper à ses inévitables inconvénients: le bruit qui nous assomme; les substances chimiques — médicaments, additifs alimentaires, polluants atmosphériques, etc. — qui envahissent notre corps; l'entassement urbain qui réduit à la portion congrue notre espace vital; la mode et la publicité qui grugent notre libre-arbitre, etc... Il y a plus: la civilisation industrielle agresse non seulement l'individu, mais surtout la société dans son ensemble par le biais d'une insupportable dégradation de notre environnement collectif. Nous avons fait de la planète Terre un nouvel être pluricellulaire dont nous constituons chacun une modeste cellule. Cet être a son appareil alimentaire (les pipe-lines qui véhiculent les hydrocarbures), son système sanguin (la distribution d'électricité), son système nerveux (les réseaux de télécommunications) et son cerveau (les centres d'informatique et de décision). Il lui manque toujours ses reins, le système épurateur apte à débarrasser la Terre de toutes les nuisances. À défaut de rein, chacun sait qu'un organisme s'empoisonne et meurt. Il urge donc de réagir.

IDENTIFIER L'ENNEMI

Mais réagir contre quoi? Si la pollution constitue l'un des cinq paramètres à partir desquels le Club de Rome pronostiquait l'effondrement de notre économie, elle n'en demeure pas moins une notion abstraite. Bien sûr, nous la reconnaissons quotidiennement sous l'un de ses innombrables masques (gas d'échappements, vacarme d'un avion qui décolle, noires fumées dans le ciel, fuel sur les plages, poissons morts dans les rivières, etc...). Mais ce démon, à l'instar du vieux Satan, sait prendre de multiples visages, et même agir sur notre esprit. Et, plus encore que le « malin » d'autrefois, la pollution sait séduire: c'est tous les avantages du monde moderne qu'elle nous fait miroiter en échange.

Les hommes, qui n'en sont pas à une prouesse près, prétendent pourtant profiter du progrès sans laisser se dégrader leur environnement ou leur santé physique et mentale. Le récent symposium sur « les progrès récents dans l'évaluation des effets de la pollution de l'environnement sur la santé », organisé en juin dernier à Paris sous l'égide de l'Organisation Mondiale de la Santé, de la Commission des Commu-

nautés Européennes et de l'United States Environmental Protection Agency, a apporté une ample moisson de résultats scientifiques, assez disparates à première vue. L'ensemble représente une véritable somme des connaissances actuelles sur l'inextricable problème de la pollution. Concernant aussi bien l'identification des substances chimiques ou des agents nocifs, leurs effets sur l'homme, les moyens de les mesurer, ou les seuils admissibles en deçà desquels on peut admettre, jusqu'à preuve du contraire, qu'aucun risque grave n'existe. Ces seuils, une fois déterminés par les scientifiques, doivent bien entendu être imposés par les autorités des différents États. Car la pollution ignore les frontières, et les normes doivent être uniformisées à l'échelon international. C'est la première difficulté. En outre, et malheureusement, s'il ne semble guère difficile de décréter que telle ou telle substance tue, ou provoque immédiatement des dommages majeurs à partir d'une dose donnée, il est infiniment plus délicat d'affirmer qu'une dose, même très faible, n'entraînera pas, à long terme, des troubles tout aussi redoutables.

Tels sont les termes de l'équation dose d'agression-réponse de l'organisme, pour chaque agent étranger ajouté à notre environnement naturel. La solution de cette équation s'avère le plus souvent complexe. D'autant plus que l'homme ne subit pratiquement jamais un seul polluant. Une infinité d'agents se combinent, et notre organisme joue le rôle d'intégrateur de l'ensemble des effets. Or l'effet global ne représente pas — en général — une simple addition, mais plutôt une combinaison très sophistiquée de l'ensemble. Le plomb, l'anhydride sulfureux, les médicaments, le bruit, les radiations, les additifs alimentaires, la fumée de cigarettes, l'amiante, les pesticides, etc., etc. se conjuguent ainsi en une inquiétante symphonie dont le solfège discordant se traduit par un épouvantable casse-tête pour les chercheurs. Les interactions ne se limitent d'ailleurs pas nécessairement à des phénomènes chimiques: des chercheurs autrichiens ont par exemple étudié l'effet combiné du bruit et de l'oxyde de carbone.

ADDITION OU MULTIPLICATION

Sans réussir, il est vrai, à mettre en évidence une quelconque multiplication des effets de ces deux agents considérés isolément. C'est heureux, en particulier pour les automobilistes des grandes villes qui, soumis en permanence à l'un et à l'autre, ont déjà fort à se plaindre de leur simple addition.

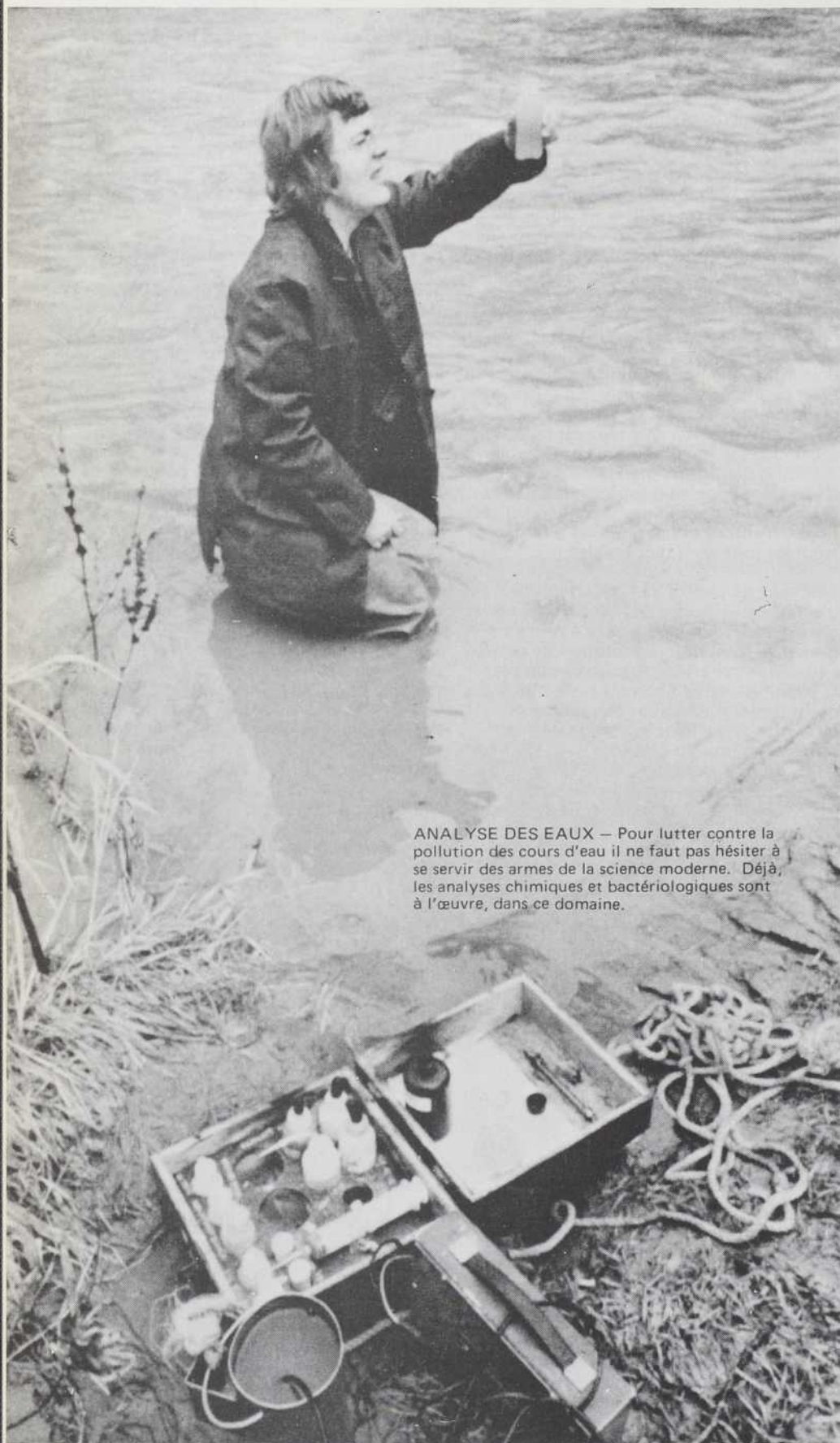
Quels que soient les points d'interrogation qui subsistent dans les relations entre notre organisme et les multiples agents agressifs que notre civilisation technique l'oblige à rencontrer, nous ne pouvons de toute façon plus nous payer le luxe d'at-

tendre un raffinement des connaissances: « La science n'est certes pas en mesure d'instaurer une protection complète de notre environnement — déclarait M. A.C. Trakowski, de l'US Environmental Protection Agency — mais la dégradation de cet environnement intervient avec une telle rapidité qu'il faut dès maintenant utiliser les données acquises pour élaborer d'urgence des priorités à l'échelon gouvernemental ».

La tâche des politiciens paraît pourtant aussi ardue que celle des scientifiques: avant de prendre des décisions, il s'agit d'évaluer les coûts de la pollution d'une part, des éventuels moyens de la combattre de l'autre. Or les chiffres généralement avancés ont dans les deux cas ceci en commun: leur élasticité... et leur énormité. Le programme américain de construction d'usines de traitement pour les eaux usées coûtera 18 milliards de dollars. Et les dégâts imputables à la pollution de l'air, aux États-Unis, représentent, selon les estimations, de 11 à 30 milliards de dollars par année. Encore cette facture ne comporte-t-elle que les éléments directement évaluable: accroissement du coût d'entretien des immeubles par exemple. Qui saura traduire en dollars le taux de détérioration pulmonaire d'une population, ou une diminution de son espérance de vie? Les chiffres sous-jacents au phénomène pollution, bien qu'astronomiques, demeurent insuffisants: ils n'expriment pas la totalité du dommage, et les décisions politiques ne sauraient résulter d'un simple calcul coût/bénéfice.

Remarquons tout de même que, sans nous en rendre compte, nous acceptons collectivement des risques majeurs: chacun sait que l'automobile tue. Les statisticiens ont même pour habitude de prévoir, d'une année sur l'autre, le nombre des victimes de la route. Seulement voilà: il s'agit de statistiques, et les victimes, ce sont toujours « les autres ». Il se trouve fort peu d'individus pour refuser de monter dans une voiture par crainte de l'accident. Beaucoup plus répandue est par contre la peur de l'avion, en dépit de statistiques formelles: l'air tue beaucoup moins que la route. Le comportement de notre espèce ne se caractérise pas par un excès de logique.

Remarquons d'autre part que les avertissements alarmistes des scientifiques s'avèrent, à l'occasion, peu fondés: l'Académie des Sciences de Paris n'avait-elle pas, au début du siècle dernier, condamné sans appel les chemins de fer? L'organisme humain, affirmaient les savants, ne saurait résister à des vitesses supérieures à 40 km/h... Fragilité et insuffisance chronique des connaissances scientifiques concernant l'effet des polluants, absence même, d'une liste complète des agents polluants que nous subissons, et comportement irrationnel des hommes face aux risques dûment identifiés, la guerre à la



ANALYSE DES EAUX — Pour lutter contre la pollution des cours d'eau il ne faut pas hésiter à se servir des armes de la science moderne. Déjà, les analyses chimiques et bactériologiques sont à l'œuvre, dans ce domaine.

pollution ne se présente donc pas sous des auspices particulièrement favorables. Elle est cependant engagée.

ENTERREUR UNE VIEILLE CONTROVERSE

Un des premiers mérites du récent symposium parisien: le grand nombre de communications relatives au perfectionnement des méthodes de détection et de mesure. Dans l'atmosphère en particulier: une équipe d'Allemagne Fédérale a présenté une technique d'analyse d'ultra-traces apte à détecter simultanément 40 substances organiques différentes à des concentrations inférieures à 0,1 partie par milliard.

Des chercheurs canadiens (MM. Lao, Dubois, Thomas et Monkman, de la Direction au contrôle de la pollution de l'air, à Ottawa) ont fait état de travaux visant à améliorer les techniques d'échantillonnage de produits tels les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les composés de l'arsenic, du selenium, du mercure. Présents dans l'air, ces corps sont couramment détectés en quantités minuscules (nanogrammes, voire picogrammes). L'équipe canadienne s'est spécialement attachée à perfectionner les filtres utilisés pour les prélèvements. Intéressé lui aussi par les polluants atmosphériques, J.R. McNesby, du US Bureau of Standards, a révélé que son administration a récemment abaissé à moins de 1 partie par milliard le seuil de sensibilité de la mesure instantanée du gaz sulfureux (SO_2) ambiant par fluorescence. L'emploi d'un laser, comme source excitant la fluorescence caractéristique du gaz sulfureux, pourrait d'autre part autoriser bientôt une détection à distance. Le National Bureau of Standards envisage maintenant la mise au point d'un appareil simple capable de détecter simultanément les oxydes d'azote (NO et NO_2) par spectrométrie Zeeman (un laser à vapeur d'eau provoque la résonance magnétique de ces molécules).

On voit donc que les techniques d'analyse frisent la perfection, pour certains composés du moins. Encore convient-il de se servir judicieusement de ces outils. Tel est le but du vaste programme «CHAMP» (Community Health Air Monitoring Program) de la US Environmental Protection Agency. Des stations de mesure, installées en divers points du territoire américain, transmettent à un ordinateur central — via le réseau commercial de télécommunications — des données relatives aux oxydes d'azote, à l'ozone, au gaz sulfureux, aux hydrocarbures atmosphériques, au peroxyacétylnitrate, aux particules solides en suspension et à leurs dimensions. Des indications supplémentaires, telles vitesse et direction du vent, pression barométrique, humidité, température, servent à la calibration automatique des divers paramètres. Il en résulte une connaissance permanente de la qualité de l'atmosphère sur l'ensemble du pays.

octobre 1974 / QUÉBEC SCIENCE

Beaucoup moins
bleux, un progra
miner la part qui
dans la teneur at
On sait que ce m
détruite le anti-
ce, nous éparge
teurs automoto
l'air avec les gaz
melle ensuite so
elle. Or les cher
que le plomb
une composition
Des lors, la distr
certaines régions
d'une essence do
copié à partir d
mettre, par des
phériques, d'attr
responsabilité qu
de pollution. Et
vienne controvers

Mais, quelle que
finale demeure le
l'intérêt de déter
stances étrangères
notre organisme
récepteur respir
Corbus, de l'Univ
mg de cheveux h
activation neutro
indications pré
bilité d'éléments
minium, mercure
etc.). La spectre
atomique révèle
cadmium, étain,
Bref, un panoram
convient toutefo
régulier d'un sta
néenium ou du
les résultats relat
tre part, la fréq
sur les taux de c

PLUS DE PLO
PAUVRES

Graham William
movic, de l'univ
ment appel au ch
de pollution. Il
d'effectuer des a
tissu pulmonaire
facile de trouver
coupe de cheveu
ment de tissu pou
deux chercheurs
contenter de cad
travaux révélent
sifs, appliqués au
cheveu, fournis
quants ayant effe
système respira

Revenons au plo
lièrement rédui
exemple précis d
venus dans les m
tion. Toxique à

Beaucoup moins ambitieux, mais très astucieux, un programme italien vise à déterminer la part qui revient à l'automobile dans la teneur atmosphérique en plomb. On sait que ce métal, sous forme de plomb tétraéthyle anti-détonnant ajouté à l'essence, nous épargne l'explosion de nos moteurs automobiles. Rejeté ensuite dans l'air avec les gaz d'échappements, il se mêle ensuite au plomb d'origine industrielle. Or les chercheurs italiens ont remarqué que le plomb d'origine australienne a une composition isotopique particulière. Dès lors, la distribution exclusive, dans certaines régions de la péninsule italienne, d'une essence dont l'antidétonnant a été préparé à partir de plomb australien, permettra, par des échantillonnages atmosphériques, d'attribuer à l'automobile la responsabilité qui lui revient dans ce type de pollution. Et peut-être d'enterrer la vieille controverse entretenue à ce sujet.

Mais, quelle que soit la source, la cible finale demeure le corps humain. D'où l'intérêt de déterminer la quantité de substances étrangères pénétrant réellement notre organisme. Le cheveu constitue un récepteur représentatif: selon M. Adon A. Cordus, de l'Université du Michigan, 20 mg de cheveux humains analysés par activation neutronique fournissent des indications précises sur une grande quantité d'éléments (sodium, magnésium, aluminium, mercure, brome, arsenic, argent, etc.). La spectroscopie d'absorption atomique révèle la présence du lithium, cadmium, étain, plomb, molybdène, etc. Bref, un panorama assez complet qu'il convient toutefois de corriger: l'emploi régulier d'un shampoing contenant du sélénium ou du zinc fausse évidemment les résultats relatifs à ces éléments. D'autre part, la fréquence des lavages influe sur les taux de chlore et d'iode.

PLUS DE PLOMB POUR LES PAUVRES

Graham William Gibbs et Emilija Bogdanovic, de l'université McGill, font également appel au cheveu comme indicateur de pollution. Ils ont pris soin cependant d'effectuer des analyses corrélatives du tissu pulmonaire. Il est évidemment plus facile de trouver des volontaires pour une coupe de cheveux que pour un prélèvement de tissu pulmonaire... Aussi les deux chercheurs montréalais ont-ils dû se contenter de cadavres. Cependant, leurs travaux révéleront quels facteurs correctifs, appliqués aux résultats d'analyse de cheveux, fournissent la quantité de polluants ayant effectivement pénétré le système respiratoire.

Revenons au plomb: ce polluant particulièrement redoutable nous fournit un exemple précis des progrès récents intervenus dans les méthodologies de détection. Toxique à très faible dose, ce métal

ne se laisse pas aisément mesurer dans l'urine ou dans le sang. Par contre, un processus enzymatique s'avère particulièrement commode: la déhydratase de l'acide delta-aminolévulinique (ALA-D) circule dans le sang à un taux inversement proportionnel à celui du plomb. Sa mesure, qui ne pose aucun problème, fournit donc une indication très précise de la teneur en plomb de l'organisme. Remarque intéressante à propos de cet «ALA-D»: on constate que son niveau est systématiquement plus élevé chez les femmes que chez les hommes, du moins parmi les populations qui ne sont pas spécialement exposées à des émanations de plomb.

Le sexe ne constitue d'ailleurs pas le seul paramètre interférant avec la pollution: les tissus des personnes de race noire contiennent plus de DDT que ceux des blancs. Telle est l'observation surprenante faite par des chercheurs de l'Université de Miami. La couleur de la peau n'intervient cependant que de façon indirecte: l'explication de cette anomalie se trouve probablement dans les niveaux de vie respectifs des deux communautés. Même chose pour le plomb: les enfants pauvres de New York semblent davantage intoxiqués que les enfants riches. Pourquoi? Tout simplement parce que les peintures contiennent du plomb, et que celles des logements — rarement rénovés — des classes défavorisées, s'écaillent et se dispersent dans l'air ambiant...

Encore qu'ils se soient taillés la part du lion, les polluants chimiques n'ont pas bénéficié d'une exclusivité à ce symposium. Le bruit, c'est-à-dire les décibels qui comptent parmi les agents les plus agressifs de notre environnement moderne (voir QUÉBEC SCIENCE, septembre 1973), a eu sa part. Un chercheur californien a ainsi présenté un travail qui consistait à comparer, pour le compte de l'US Environmental Protection Agency, les effets objectifs (mesures du niveau du bruit et des paramètres physiologiques altérés par ce dernier) et les effets subjectifs (réponses à un questionnaire). De la confrontation résulte une meilleure appréciation de la nuisance réellement ressentie de par le bruit.

Celui-ci, une fois entré par une oreille, sort — dit-on — par l'autre. Non sans avoir laissé quelques dommages sur son passage. Les substances chimiques connaissent quant à elles, dans l'organisme comme dans la biosphère, un cheminement extrêmement complexe. Un chercheur français a, par exemple, rappelé qu'on estimait à 400 grammes la quantité de pétrole annuellement ingérée (avalée!) par l'Américain moyen. Que deviennent ensuite ces hydrocarbures? Tout dépend semble-t-il, de leurs masses moléculaires sur la base de laquelle ils se répartissent dans divers tissus ou sont rejetés.

LA VACHE: UN FILTRE ÉCOLOGIQUE

Les métaux voyagent eux aussi dans l'organisme: deux volontaires, soumis durant plusieurs périodes de six mois, à une diète spéciale et contrôlée contenant du plomb, ont permis à une équipe américaine de mieux connaître sa distribution dans les divers organes, et son taux d'excrétion dans l'urine.

Une autre étude, due à des chercheurs allemands, a permis de confirmer que le placenta maternel laisse passer en partie le plomb, et qu'ainsi le sang du fœtus se contamine au contact de celui de la mère. Plus inquiétant encore: le riz concentre le cadmium. Les laboratoires d'Euratom (Communauté européenne de l'énergie atomique) ont constaté que cette plante renferme dans certains cas un taux de cadmium 60 fois supérieur à celui des eaux d'irrigation.

La vache constitue par contre un remarquable «filtre écologique»: son lait contient des doses de métaux lourds infiniment moindres que celles absorbées par l'animal (0,1 pour le plomb, 0,001 pour le manganèse).

Mais les crustacés et divers animaux marins ont la détestable habitude de concentrer les hydrocarbures pétroliers présents dans la mer. Moralité: buvez du lait et ne mangez plus d'huîtres! Moyennant un séjour dans l'eau de mer non polluée, poissons et crustacés éliminent «leurs» hydrocarbures beaucoup plus rapidement que les mollusques.

Des prélèvements de lait, sang, placenta et cordon ombilical, effectués dans une maternité australienne ont montré que le mercure ne se transmet pratiquement pas de la mère à l'enfant. Les insecticides organochlorés (DDT), par contre, se retrouvent en bonne partie dans le sang du fœtus.

Ces résultats disparates illustrent la diversité des comportements adoptés par les substances incriminées. Encore n'avons-nous envisagé que des vecteurs uniques (de l'eau à l'huître, de la mère à l'enfant, ou de l'herbe au lait). On imagine donc sans peine la mine de sujets de recherche que représente par exemple la chaîne alimentaire prise dans son ensemble. Deux savants néerlandais ont pourtant élaboré des modèles de laboratoire capables de renseigner sur l'évolution des substances chimiques tout au long de la chaîne alimentaire aquatique. Et, à la limite, d'autoriser des prévisions concernant une molécule avant sa libération éventuelle dans le milieu. Deux modèles simplifiés ont ainsi été proposés, l'un concernant l'eau douce, l'autre l'eau salée. Chacun d'eux comportait un phytoplancton, un zooplancton et des poissons. La substance observée était l'alpha-hexachlorocyclohexane.

Des facteurs d'accumulation (de 60 à 350) ont été relevés aussi bien dans les planctons que dans les poissons. Ceci ne laisse pas d'inquiéter, si l'on songe que le corps testé pollue réellement, et régulièrement, les eaux néerlandaises à des taux supérieurs à ceux jugés alarmants par les deux chercheurs à la suite de ces travaux.

Tout aussi préoccupant le problème global des transferts de métaux lourds: les pays européens ont résolu d'attaquer la question dans son intégralité: une méthodologie, inspirée de recherches antérieures dans le domaine radioactif, a été élaborée afin d'«évaluer, dans toute situation, les quantités de métaux lourds ingérées par l'homme en fonction des niveaux dans le milieu, des régimes alimentaires et des caractéristiques des transferts, en tenant compte des concentrations et des dilutions qui peuvent intervenir lors des différents stades du transfert: production, transformation et distribution des aliments». Cette méthodologie a déjà donné des résultats partiels (notamment ceux mentionnés plus haut du filtrage des métaux lourds par la vache ou de l'accumulation du cadmium par le riz). Elle vise cependant à intégrer l'ensemble pour remonter jusqu'à l'homme en incluant les paramètres dus aux habitudes alimentaires des divers pays et aux modes de commercialisation des produits. Il s'agira donc d'un ensemble particulièrement riche d'enseignement quant aux effets de la pollution sur l'alimentation.

LES ENFANTS, COBAYES PARFAITS

En attendant, contentons-nous des méthodes disponibles pour détecter la présence des corps étrangers: d'autres chercheurs néerlandais ont constaté qu'une grande variété de substances chimiques «zénobiotiques», c'est-à-dire non impliquées dans le métabolisme normal, avaient pour effet de stimuler certaines enzymes du foie. Celle gouvernant la production de l'acide D-glutarique s'avérerait particulièrement sensible. Or, cet acide peut facilement être reconnu et dosé dans l'urine. On disposerait ainsi d'une sorte de signal d'alarme universel avertissant de la présence d'une ou de plusieurs molécules qui ne devraient pas se trouver dans l'organisme.

Autres indicateurs commodes: les enfants. Particulièrement sensibles, et de plus facilement accessibles et sédentaires (on les trouve groupés par classes d'âges dans des écoles qu'ils fréquentent régulièrement), ils constituent des sentinelles toutes désignées pour l'observation précoce et l'interprétation statistique des premiers symptômes d'une pollution à laquelle ils échappent moins que quiconque. Aussi sont-ils abondamment sollicités par les chercheurs, qui complètent le plus souvent leurs observations par des questionnaires envoyés aux familles. Cette procédure a été adop-

tée pour une vaste enquête sur la pollution de l'air qu'ont entreprise les pays de la Communauté Européenne. 20 ou 30 000 enfants devraient être examinés en 1975.

Nous avons jusqu'ici pris pour acquis le caractère nocif de ces polluants dont des armadas de chercheurs s'évertuent, à travers le monde, à diagnostiquer la présence. Il va sans dire en effet que ces substances affectent notre santé. Mais comment? Cela aussi, on le sait un peu mieux maintenant. La grande difficulté réside dans la transposition à l'homme des innombrables résultats établis chez l'animal. M. H.N. MacFarland, du Laboratoire de recherches biologiques de Pointe-Claire, au Québec, a soumis durant sept ans, des primates (singes, beaucoup plus proches de l'homme que les rats de laboratoire) à de bas niveaux de pollution atmosphérique (gaz sulfureux, oxydes de carbone et d'azote, brouillards sulfuriques, etc. mélangés ou isolément). Les résultats de ce chercheur se rangent parmi les plus proches de ceux qui auraient été obtenus avec des hommes. Constatation rassurante: aucun effet de synergie (c'est-à-dire aucune interaction rendant les mélanges plus nocifs que la somme des effets de leurs constituants) n'aurait été remarqué. Par contre, il faut noter que, même à des niveaux jugés tolérables, la pollution atmosphérique se traduit à la longue par une apparition ou une aggravation des maladies cardio-respiratoires (asthme, bronchite chronique, etc.). Ces maladies sont aujourd'hui la cause de décès la plus rapidement croissante dans les pays industrialisés.

Aux taux élevés, il ne fait plus aucun doute que la pollution atmosphérique entraîne une réduction de la capacité pulmonaire et est associée à de multiples formes de cancers des voies respiratoires. Les scientifiques ont d'ailleurs déjà pris l'habitude d'utiliser l'excès de mortalité comme un indicateur statistique très précis. On sait depuis longtemps que quand le taux d'anhydride sulfureux se situe entre 0,2 et 0,4 millionième, dix à vingt personnes meurent en plus, chaque jour, dans la seule ville de New York.

DONNER UN CANCER AU VOISIN

On est toutefois arrivé à la conclusion que l'anhydride sulfureux n'est pas en lui-même l'agent le plus nocif: c'est bien plutôt l'acide sulfurique, auquel il donne naissance par oxydation, qu'il faut incriminer. Cette oxydation est d'ailleurs catalysée par de nombreuses poussières, notamment métalliques. Cependant, les études buttent invariablement sur un obstacle universel: la cigarette. Celle-ci induit dans les réponses individuelles une variation supérieure à celle due à la pollution. Aussi les chercheurs font-ils plus que jamais chorus pour condamner le tabac.



DES BLANCS QUI BROYENT DU NOIR
Lorsque l'air est chargé de particules en suspension, un faisceau lumineux devient visible sur tout son parcours par le jeu d'une réflexion de la lumière par chacune de ces particules. Sur cette photographie de la salle des bacs à électrolyse de l'aluminerie de l'Isle Maligne, à Alma, la lumière fortement diffusée souligne la présence dans l'air de

D'autant qu'une science nouvelle se fait jour: l'«éco-génétique», laquelle s'attache à mettre en relief les grandes différences individuelles ou raciales dans la réponse à la pollution. Certaines personnes sont beaucoup plus réceptives que d'autres. Résultat: vous fumez abondamment. Si vous avez la chance d'appartenir à la catégorie des individus «résistants» votre santé n'en souffrira pas. Mais toute personne de votre entourage appartenant à la catégorie des individus «à risque élevé», même si elle ne fume pas, pourra vous devoir un superbe cancer du poumon. Le tabac n'a d'ailleurs aucun monopole: la liste est longue des cancérrogènes confirmés ou supposés. L'amiante, à cet égard, est connu (voir QUÉBEC SCIENCE, juin 1973). Mais on s'est aperçu récemment que l'effet concérrogène tient non pas à la nature chimique de l'amiante, mais plutôt aux dimensions minuscules de ses fibres (diamètre inférieur à 3 microns). Or, ce résultat acquis, les chercheurs ont songé que l'industrie produit, depuis moins de dix ans, des fibres de verre de ce calibre. La cancérisation intervenant au bout de vingt ans environ, on suppose donc que des cancers imputables à la fibre de verre apparaîtront d'ici une dizaine d'années, soit vers 1985. Il y a malheureusement tout lieu de croire que cet effrayant pari scientifique sera «gagné».

80% des cancers trouvent dès aujourd'hui leur origine dans l'environnement dont nous nous sommes dotés. De plus, selon M. H. Marquardt, de l'Université de Fribourg (Allemagne fédérale) il existe un rapport étroit entre les substances cancérigènes et les substances mutagènes (induisant des altérations chromosomiques héréditaires).

Achevons de noircir le tableau: «À des doses où aucun signe clinique d'intoxication ne peut encore être observé, certaines activités lipasiques tissulaires subissent une réduction». Il s'agit de l'effet des pesticides organophosphorés dans les graisses du rat. Une équipe belge a en effet constaté que le métabolisme de celles-ci est affecté par des pesticides en doses infimes. Quelle est la portée de ces modifications? Qu'en est-il chez l'homme? Autant de questions qui demeurent pour l'instant sans réponse.

D'une façon générale, de nombreux chercheurs ont apporté la preuve que des phénomènes de toxicité se développent à long terme avec des contaminants à doses sub-chroniques. Ceci est vrai pour le plomb, les métaux lourds en général, les polluants atmosphériques, des substances organiques, etc. Cette constatation ne facilite certes pas la fixation de «seuils tolérables». Remarquons cependant que, dans les villes, l'eau a longtemps été, et continue d'être dans une large mesure, véhiculée par des réseaux de canalisations en plomb. Celles-ci se dissolvent lentement dans le liquide qu'elles transportent. Un scientifique de l'Université de Liège (Bel-

gique) a pu établir que le taux de plombémie (quantité de plomb dans l'organisme) de populations ainsi desservies atteint le double du taux normal. Or, ces traces de plomb, de l'aveu du chercheur, bien qu'ingérées sur de longues périodes, ne déterminent pas le moindre trouble apparent chez leurs «hôtes». D'autre part, les teneurs en mercure des poissons sont parfois imputables à des causes naturelles (phénomènes volcaniques sous-marins). Il y a donc fort longtemps que l'homme fait bon ménage avec un certain degré de pollution «sub-chronique» par les métaux lourds.

UN OCÉAN DE POINTS D'INTERROGATION

M. Aaron D. Bernstein, du ministère de la Santé publique et du Bien-être social à Ottawa, a étudié, en 1971 les effets du mercure sur une communauté d'Indiens Cree, au nord-ouest du Québec. Il déclarait devant le symposium de Paris: «Vingt-deux individus avaient des niveaux de mercure sanguin supérieurs à 100 parties par milliard, avec un maximum de 306 parties par milliard. La corrélation était bonne entre les niveaux de mercure du sang et de la chevelure. Une certaine relation est apparue entre la consommation individuelle de poisson et le taux de mercure de chacun. Aucun signe clinique d'intoxication mercurielle n'a été relevé». Ceci ne signifie nullement qu'on puisse prendre à la légère le problème de la pollution par les métaux lourds: les drames que celle-ci a provoqués au Japon sont là pour dissiper les excès d'optimisme!

D'autre part, les altérations physiologiques statistiquement relevées chez des enfants dans certains cas de pollution sub-chronique (par exemple, croissance osseuse légèrement retardée ou amygdales un peu trop grosses *en moyenne*, tout en restant dans les limites du «normal») amènent les chercheurs à se demander s'il s'agit d'une lente dégradation de l'organisme, ou bien au contraire... d'une adaptation!

Par conséquent, les quelques îlots de connaissance flottent encore sur un océan de points d'interrogation. On relève aussi quelques contradictions: nous avons signalé qu'un chercheur canadien soumettant des singes à une légère pollution atmosphérique, n'avait relevé aucun effet de synergie. Or, deux autres chercheurs —également canadiens: David V. Bates de l'Université de Colombie Britannique et Milan Hazucha, de McGill— ont pour leur part bel et bien mis en évidence une synergie entre l'ozone (O_3) et le gaz sulfureux (SO_2) respiré par des sujets jeunes, non fumeurs, s'exerçant sur une bicyclette ergométrique: quand 0,37 partie par million (ppm) de SO_2 ou autant d' O_3 sont respirés séparément, on ne relève pratiquement aucune modification de la respiration. Par contre, quand ces deux



nuages de suie, poussières de carbone) provenant de la fabrication des électrodes de carbone. Les employés chargés de fabriquer ces dernières entrent blancs, le matin, et ressortent noirs à la fin de leur journée de travail, après avoir humé, toute la journée, un doux mélange d'air et de carbone.

ALCAN

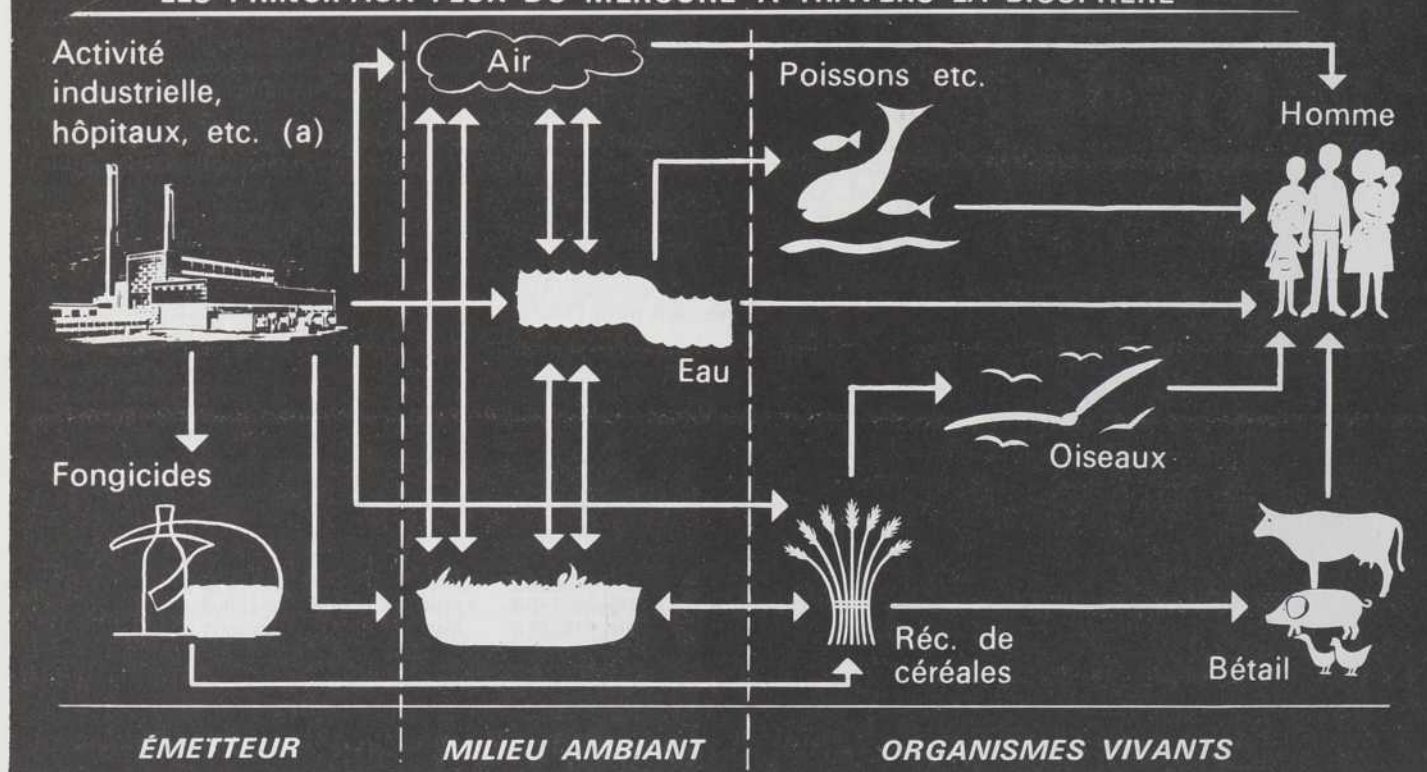
1



1. LE LASER DE LA PARTIE — Au centre de recherche de la Nasa, à Langley, un télescope capte la lumière d'un laser telle que réfléchi par la fumée d'une cheminée d'usine. Ce système permet de connaître rapidement la concentration de bioxyde de soufre dans un rayon d'un kilomètre.

2. SEMENCE DE NUAGES — Extraordinaire preuve de l'impact humain sur le climat, cette photo ERTS couvre la partie sud du lac Michigan. On y voit clairement la fumée de sept usines sidérurgiques modifier l'allure des cumulus flottant au-dessus du lac. Les nuages qui reçoivent la fumée des usines se forment plus près de la rive et se développent beaucoup plus que les autres.

LES PRINCIPAUX FLUX DU MERCURE A TRAVERS LA BIOSPHÈRE



Que contient votre poubelle? *

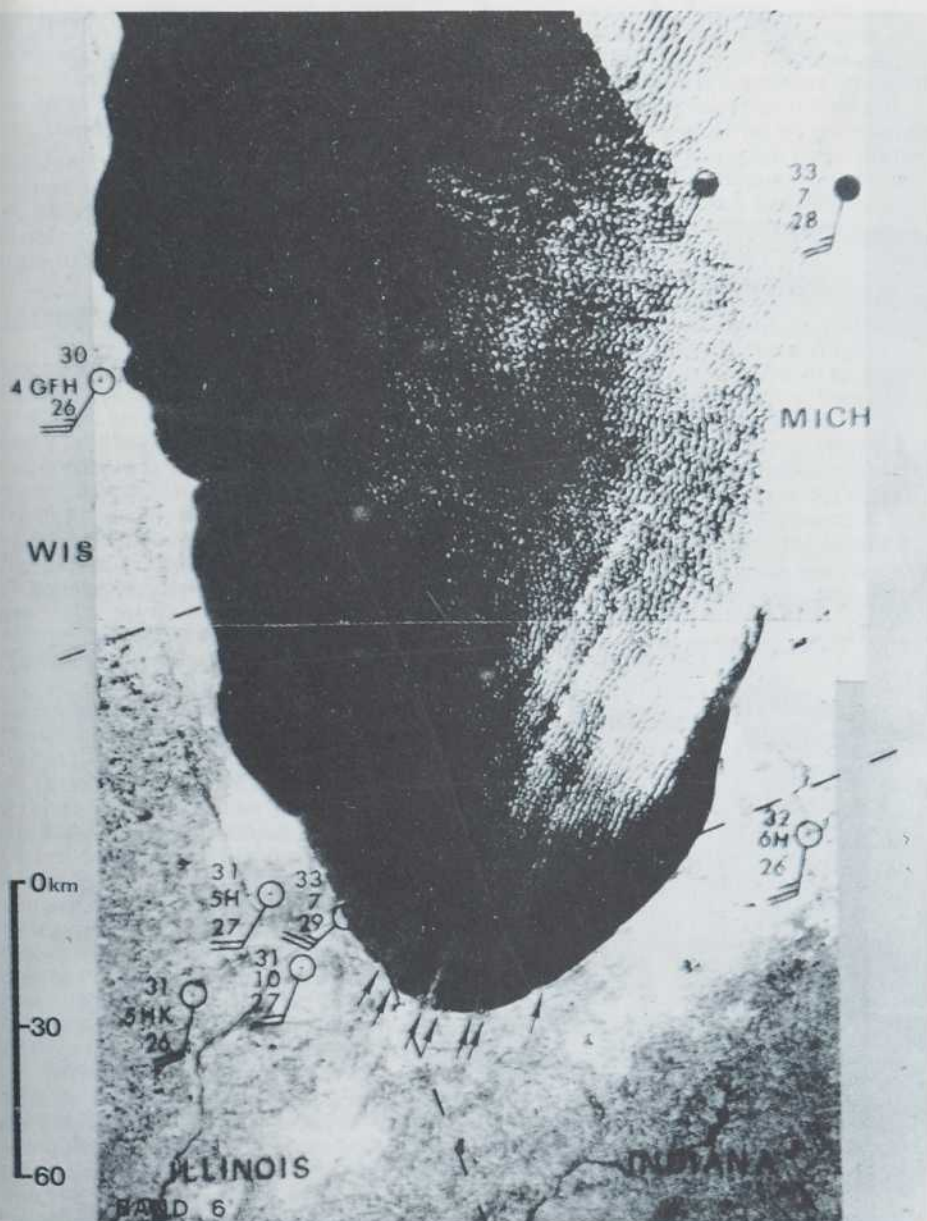
	Papier	Déchets alimentaires	Métaux	Verre	Bois	Plastique, cuir, caoutchouc, tissus et fibres synthétiques	Divers
Montréal	50.1 **	31.6	6.7	4.8	2.99	2.0	1.6
Toronto	39.5	32.4	5.9	8.0	1.1	4.1	9.0
Calgary	85.0	5.5	1.5	3.4	1.0	2.0	1.6
District régional du Grand Vancouver	36.4	25.0	8.2	7.2	14.9	4.7	2.86

Remarque: le pourcentage élevé, dans le cas du papier à Calgary, ne doit pas être interprété comme étant un indice d'une utilisation plus répandue du papier mais plutôt comme le résultat d'une utilisation fort répandue des broyeurs à déchets domestiques qui hachent les

autres déchets et permettent de les évacuer en même temps que les eaux usées.

*Source: H. Lanier Hickman Jr., 1969, *Characteristics of Municipal Solid Wastes*, Scrap Age, fév. 1969.

**Pourcentage selon le poids.



gaz sont respirés simultanément, le «flux maximal à la mi-expiration» s'abaisse, après deux heures, à 67% de sa valeur initiale. D'autres travaux confirment l'apparition de synergies entre divers polluants atmosphériques.

Et il n'y a pas que l'atmosphère: l'aflatoxine B₁ (une toxine qui peut se développer sur les aliments, surtout dans les contrées tropicales) constitue le plus puissant des cancérigènes du foie connus à ce jour. Or, des chercheurs français ont réussi à provoquer, chez des souris, des cancers à l'aide de doses d'aflatoxine B₁ normalement inoffensives: les souris avaient préalablement été traitées au phénobarbital, ou au DDT. Ces drogues accroissent donc considérablement l'effet de ce cancérigène, du moins chez la souris.

Nul ne se hasarderait pour l'instant à affirmer qu'il n'en va pas de même chez l'homme, et on conçoit qu'il soit délicat de décider d'un seuil admissible, à la fois pour le DDT, et l'aflatoxine B₁!

Le symposium aura pourtant eu le mérite de faciliter la mise en place d'un accord international sur les critères à appliquer pour quelques substances: cadmium, mercure, plomb, oxydes de soufre, poussières en suspension, etc... Il aura également attiré pour la première fois l'attention sur des dangers auparavant insoupçonnés: le chlorure de vinyle ou les biphényles polychlorés (PCB) par exemple.

Et le bruit? Une équipe italienne a réussi à montrer que, chez la souris, certains sons provoquent des changements subtils de l'activité électrique cérébrale, changements que les drogues psychotropes modifient à leur tour. Des chercheurs français ont mis au point un modèle mathématique simulant l'apparition et l'aggravation de la surdité, sous forme d'une probabilité qui est fonction du niveau moyen de bruit et de sa durée. Un tel modèle devrait contribuer à la fixation de niveaux acceptables de bruit.

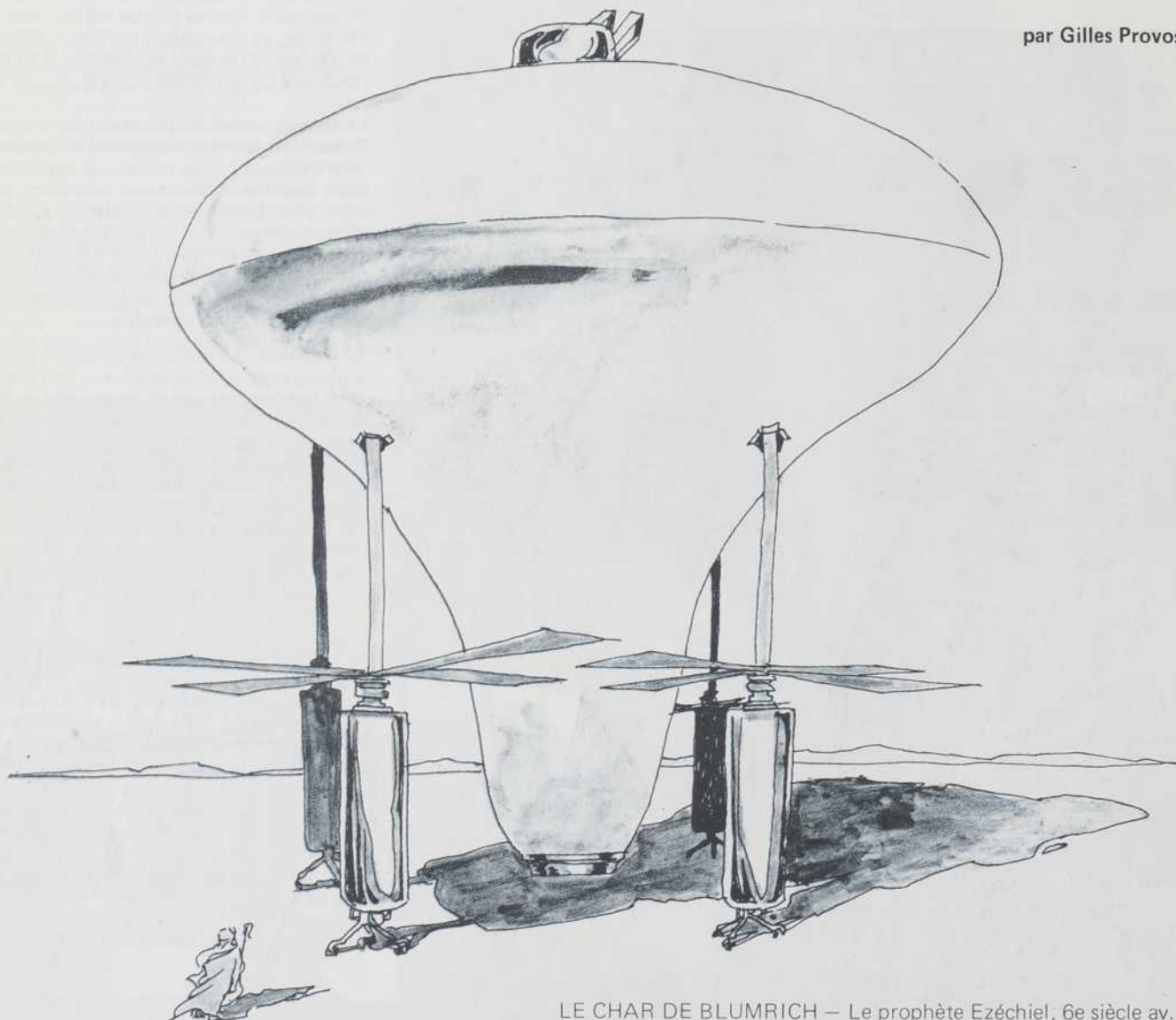
«Admissible», «tolérable», «acceptable»... On sent bien tout de même que l'homme a plus ou moins pris son parti du phénomène pollution. Habitué à rencontrer constamment ce nouvel ennemi, il est prêt à se contenter de compromis.

Dès lors, à quand l'«état de complet bien-être physique, mental et social sur notre seule Terre» que nous promet l'Organisation Mondiale de la Santé? Il nous faudra beaucoup de patience...

EZECHIEL a-t-il vu un vaisseau spatial?

Nous voyons ce qui nous entoure avec les yeux de notre époque. Voilà pourquoi, peut-être, l'ingénieur en astronautique voit des vaisseaux spatiaux dans la Bible.

par Gilles Provost



LE CHAR DE BLUMRICH — Le prophète Ezéchiel, 6e siècle av. J.-C., aurait vu un vaisseau spatial et il aurait eu cette forme selon M. Josef Blumrich, ingénieur à l'Agence américaine de l'espace et de l'aéronautique.

Le «char de Yahvé» longuement décrit dans la Bible sous la plume du prophète Ezéchiel était-il en réalité un vaisseau spatial dont les occupants venaient visiter notre planète?

Cette thèse n'est pas vraiment nouvelle puisque les auteurs d'ouvrages insolites ou extraordinaires ont souvent proposé l'hypothèse dans le passé. C'est pourtant en février dernier qu'un ingénieur de la NASA, M. Josef Blumrich, a tenté pour la première fois de l'appuyer sur des bases aussi scientifiques que possible dans son livre intitulé *The Spaceships of Ezechiel* édité en format de poche aux éditions Bantam Books. (Il en a même conçu une maquette en montre l'été dernier, à Montréal, au pavillon des «choses insolites» de Terre des Hommes.) C'est pourquoi il est particulièrement intéressant d'en faire un examen critique, d'autant plus qu'on connaît relativement bien le contexte qui a entouré la rédaction de ce livre: il est plus facile de discerner le sens véritable de l'ouvrage et d'écarter les interprétations farfelues.

Pour annoncer nos couleurs, nous dirons immédiatement que la thèse fascinante de M. Blumrich doit malheureusement être classée parmi les interprétations insoutenables. Mais, ... n'allons pas trop vite!

JAMBES SUR ROUES

Selon l'ingénieur de la NASA, le prophète Ezéchiel aurait été témoin de l'atterrissage d'un vaisseau spatial ressemblant un peu à un cône et destiné à rentrer dans l'atmosphère terrestre avec sa pointe en avant. Au sol, l'engin reposerait toujours la pointe en bas, soutenu par quatre «jambes» dotées à la fois de roues, d'amortisseurs, de bras articulés et, surtout, de grandes hélices à quatre pales qui lui permettraient de se déplacer comme un hélicoptère. La cabine de pilotage amovible serait située sur le dessus de l'engin.

Le premier chapitre du livre d'Ezéchiel devrait donc se comprendre ainsi: en l'an 592 av. J-C (5e année d'exil du roi Joiakin, dit le texte), le prêtre Ezéchiel exilé sur les rives du fleuve Kébar (en réalité un canal d'irrigation qui reliait Babylone à Our en traversant la ville de Nippur) voit arriver le vaisseau spatial en provenance du nord (orbite polaire). Descendant à travers les gaz d'échappement issus du moteur-fusée annulaire placé dans sa pointe, l'engin ressemble d'abord à un gros nuage circulaire d'où jaillirait un éclair de feu. Dans ce nuage, le prophète distingue ensuite les quatre béquilles d'atterrissage qu'il compare à quatre êtres ailés, en raison des rotors, des bras télécommandés et des amortisseurs semblables à des pieds ronds au bout de jambes rigides. Juste avant l'atterrissage, Ezéchiel discerne le moteur central, éteint mais encore chaud, au point de ressembler à

du charbon ardent. Les petites fusées directionnelles lancent de façon intermittente leurs jets de gaz lumineux semblables à des éclairs. Le vacarme des puissants rotors est alors assourdissant.

Une fois le navire au sol, Ezéchiel remarque que chaque «animal» replie ses ailes de façon bizarre: deux vers le haut et deux vers le bas: cette procédure est nécessaire pour éviter que des pales trop proches du réacteur central ne soient endommagées par la chaleur au point de devenir inutilisables, pense Blumrich. De plus, le prophète constate que les êtres vivants qui portent la «gloire de Yahvé» sont dotés chacun d'une grande roue, en plus de leurs pattes-amortisseurs. Ces roues permettent évidemment au véhicule de se déplacer facilement au sol. Finalement, au-dessus de la tête des «vivants», la paroi courbée du vaisseau forme une voûte brillante. C'est sur cette voûte qu'on trouve la cabine de pilotage. À l'intérieur, le pilote d'apparence humaine semble entouré de feu et de reflets brillants qui présentent toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. Toujours selon l'interprétation de Blumrich, le commandant de ce vaisseau s'adresse alors à Ezéchiel en l'invitant à devenir son porte-parole auprès de la communauté des exilés. (En fait, le texte présente ici le récit de la vocation prophétique d'Ezéchiel. Dieu se dit révolté par les infidélités de son peuple et il demande à notre homme d'agir comme prophète en terre d'exil en rappelant la colère de Dieu à ses auditeurs.) Le commandant du vaisseau, poursuit Blumrich, fait même monter Ezéchiel à bord de son engin, mais l'invité prend peur en entendant le vacarme des rotors au moment du décollage. Ramené à Tell Abib, il reste hébété et troublé pendant une semaine complète, après quoi le cosmonaute extraterrestre reprend à nou-

veau contact avec lui dans une mystérieuse vallée sans qu'on puisse découvrir de quoi ils ont parlé. (Chap. 22, versets 22-24).

EXTRA-TERRESTRES PACIFIQUES

Au chapitre huit de son livre, le prophète Ezéchiel rapporte une troisième rencontre avec des extra-terrestres, estime Blumrich. Celle-ci aurait eu lieu, si l'on en croit le texte, environ un an plus tard, plus précisément en septembre ou octobre 592 av. J-C. Emporté à nouveau par la voie des airs, Ezéchiel se retrouve dans le temple construit par Salomon à Jérusalem.

—Comme ils ne cadrent pas avec son hypothèse, Blumrich laisse ici de côté de longs passages qui décrivent les pratiques «abominables et idolâtriques» du peuple d'Israël dans le temple ainsi que le châtiement que Dieu (ou l'être extra-terrestre) inflige à ces gens et à la ville de Jérusalem elle-même. L'auteur moderne estime en effet que les extra-terrestres étaient manifestement animés d'intentions pacifiques et que l'œuvre de destruction que ce passage leur prête à manifestation été rajouté par la suite.

À ses yeux, les sept personnages mystérieux qui répondent aux ordres du «commandant» ne seraient nullement des anges chargés de détruire la ville et d'exterminer ses habitants mais plutôt une équipe d'explorateurs extra-terrestres chargés d'étudier la région et les gens qui la peuple. Le chapitre dix décrirait même une réparation délicate apportée au vaisseau spatial par un de ces hommes de science: le commandant demande à un subordonné vêtu de blanc (vêtement protecteur) de retirer une pièce du réacteur, au centre du navire, entre les quatre «kérubim» (ou chérubins) ailés qui le portent. Pour ce faire, l'homme s'approche d'un chérubin dont il manie le bras télécommandé pour retirer la pièce incandescente du réacteur. L'opération terminée, il quitte aussitôt les lieux en emportant la fameuse pièce avec lui. Pendant cette réparation, le commandant aurait tenté de réduire les risques en dirigeant à distance l'évolution de la cabine de pilotage amovible qui vient se poser à ses côtés, sur le porche du temple, à quelque distance du vaisseau spatial. Quand tout est fini, le «commandant» ramène sa cabine au-dessus des chérubins, l'arrime au vaisseau dont il met les moteurs en marche. Finalement, il prend majestueusement son envol et va se poser à l'extérieur de la ville, sur le mont des Oliviers qu'Ezéchiel désigne simplement comme «la montagne qui est à l'est de la ville».

Comme Ezéchiel est ramené à Babylone après le départ du vaisseau spatial, Blumrich en conclut qu'un deuxième engin semblable devait aussi se trouver à proximité, prêt à intervenir au cas où la



«réparation» n'aurait pu être effectuée convenablement. Ce deuxième vaisseau aurait donc ramené Ezéchiel chez lui. De cette troisième rencontre, l'auteur conclut aussi qu'on a affaire non pas à un vaisseau isolé mais bien à une vaste expédition bien organisée pour explorer notre planète en détail. Tout compris, on dénombre au moins une dizaine de personnages extra-terrestres et leur nombre total devait être bien plus élevé si l'on tient compte du fait que leurs rencontres avec Ezéchiel ne devaient pas constituer leur principale activité sur terre...

Finalement, 19 ans plus tard (septembre-octobre 573), Ezéchiel aurait rencontré ces visiteurs extra-terrestres une quatrième fois, comme en font foi les chapitres 40 et 43. Cette fois, on l'amène sur une haute montagne inconnue, dans un imposant temple fortifié érigé à côté d'une ville mystérieuse. Le prophète décrit longuement ce temple qu'il visite en compagnie d'un guide après qu'on l'eut averti de bien retenir ce qu'il verrait pour en informer les fils d'Israël. Après cette visite détaillée, Ezéchiel voit la «Gloire de Yahvé» (le vaisseau spatial) arriver de l'est dans un grand vacarme et se poser dans le temple en passant au-dessus de la porte principale du côté est (le texte dit «par» la porte...). Le prophète précise formellement que le char de Yahvé est absolument semblable à celui qu'il a vu 20 ans auparavant dans le temple de Salomon et sur les rives du fleuve Kébar. Il se prosterne alors dans la poussière et la suite ne fournit aucune information supplémentaire sur le «navire spatial». De ce dernier passage, Blumrich retient le fait qu'Ezéchiel semble avoir été transporté dans les airs autour du temple sans l'aide

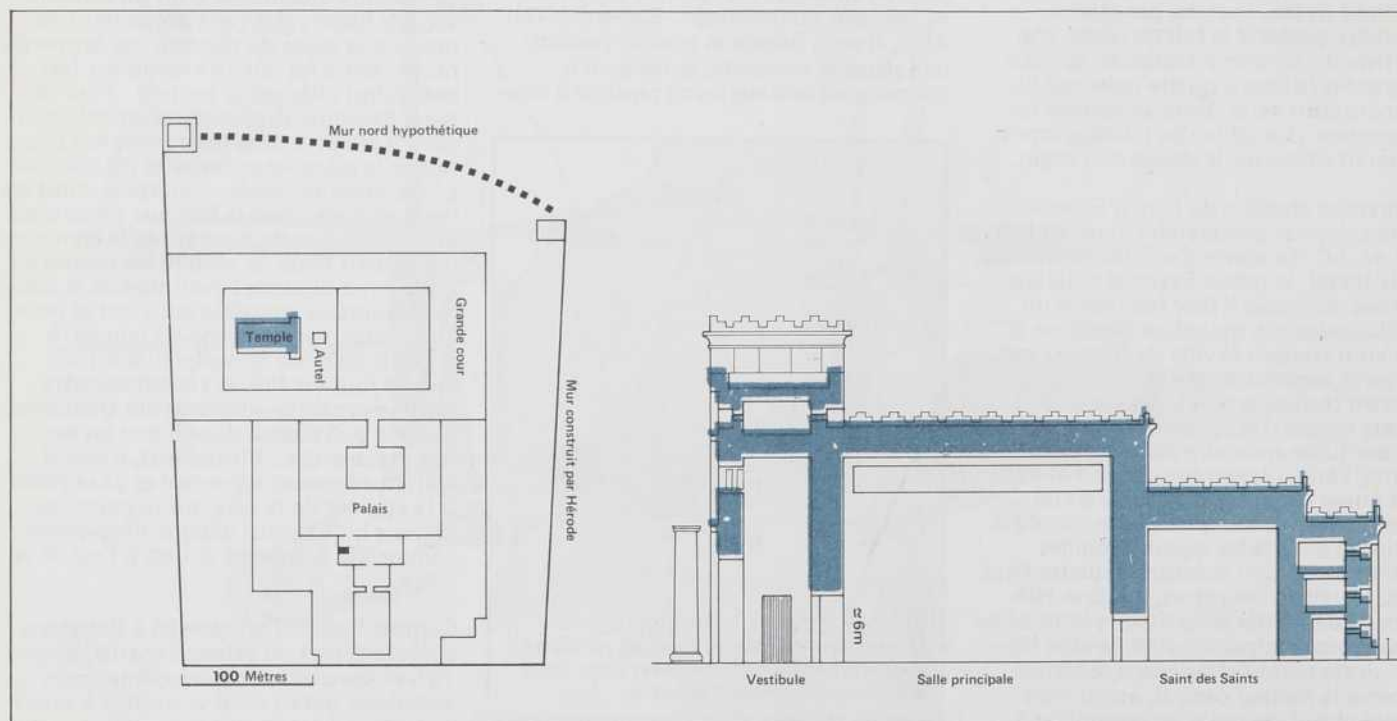
du vaisseau. Il en conclut que le prophète a été transporté par son guide extra-terrestre qui devait être doté de fusées dorsales ou d'un autre mécanisme permettant de courts vols autonomes...

IMPOSSIBLE À CONSTRUIRE

Pour arriver à ses conclusions, M. Blumrich s'est officiellement inspiré de travaux effectués sur des véhicules semblables par la NASA en 1964 et il a adapté le tout pour que cela «colle» mieux aux éléments «techniques» contenus dans le livre d'Ezéchiel. Il a laissé explicitement de côté tous les éléments qui ne cadreraient pas avec son hypothèse de travail. Ensuite, il s'est attaché à montrer comment les différents éléments forment un tout harmonieux et bien adapté aux objectifs probables de la mission à accomplir.

Par exemple, il signale à quel point il est judicieux de placer le réacteur dans la pointe de l'engin: cette partie est déjà conçue pour résister au formidable échauffement de la rentrée dans l'atmosphère et elle pourra aussi résister aux fortes températures dégagées par le moteur-fusée. Il souligne aussi que cette forme générale du vaisseau se prête très bien à l'installation de rotors qui contribuent à abaisser le centre de gravité tout en procurant à l'engin une versatilité peu commune. D'ailleurs, le même réacteur sert à fournir l'énergie nécessaire soit au moteur-fusée, soit aux rotors qui soutiennent l'appareil dans l'air. Cette solution permet de tirer le maximum de l'équipement existant puisque le moteur central n'a pas à fonctionner en même temps que les rotors.

Comme le navire doit au moins pouvoir se rendre jusqu'à une orbite de satellite où l'attendrait un vaisseau plus imposant, il doit emporter une quantité assez importante de combustible et c'est pourquoi Blumrich estime que le réservoir de combustible occupe la plus grande partie de l'espace disponible à bord. À l'aide des connaissances actuelles, Blumrich s'attaque ensuite à la tâche d'évaluer le poids respectif des principaux éléments nécessaires à un tel vaisseau. En introduisant ces données dans les équations qui régissent la consommation de combustible pour assurer une mise en orbite, il arrive à la conclusion qu'un tel navire est **impossible à construire** avec la meilleure technologie disponible présentement sur terre. Par contre, si on parvenait à multiplier par deux ou trois l'impulsion produite à l'aide de la même masse de combustible par les moteurs actuels les plus efficaces et si on diminuait le poids des composants dans des limites qu'on pense pouvoir atteindre sur terre d'ici un siècle, il deviendrait alors possible de construire une telle navette spatiale. Son diamètre maximal devrait avoir environ 18 mètres, sans compter les rotors qui auraient chacun 10,5 mètres de diamètre. Ils seraient actionnés par une centrale d'énergie capable de développer au moins 52 mégawatts (70 000 chevaux-vapeur). Au décollage, l'ensemble pèserait au moins 100 tonnes dont 36 tonnes de combustible et 63 tonnes pour la structure de l'engin. Pour leur part, les rotors et leur mécanisme d'entraînement représenteraient à eux seuls une masse de 11 tonnes environ, soit 18% du poids à vide de l'engin.



AUTEL D'ATTERRISSAGE

Strictement sur le plan scientifique, cette hypothèse extra-terrestre pose plusieurs difficultés même si on admet sans discussion la validité des calculs et projections que M. Blumrich a empruntés à la NASA. Nous ne critiquerons pas davantage les évaluations du niveau technologique nécessaire pour construire une telle machine. Il reste d'autres problèmes.

Prenons par exemple le système de rotors. On voit mal pourquoi un tel vaisseau capable de voler jusqu'en orbite terrestre et doté de très grandes roues selon Ezéchiel aurait aussi besoin de rotors. N'oublions pas que ce « luxe » augmente de 20% le poids à vide du vaisseau alors que les économies de poids sont primordiales dans une telle navette de débarquement. Blumrich admet d'ailleurs lui-même qu'un tel système serait impensable à bord d'un vaisseau spatial plus petit parce qu'il représenterait une trop forte proportion du poids de l'engin. En somme, ces rotors sont difficiles à justifier mais on ne peut les supprimer sans jeter toute l'hypothèse par terre puisqu'ils constituent l'élément le plus facilement identifiable dans le texte biblique...

Pour sortir de cette impasse, M. Blumrich commet d'ailleurs une hérésie scientifique tellement grossière qu'il est maintenant permis de douter de sa compétence réelle en ce domaine. En effet, il affirme, dans son livre que la turbine de 70 000 CV responsable du mouvement des rotors fonctionnait en circuit fermé, ce qui permettait au vaisseau de parcourir des distances illimitées dans l'atmosphère sans dépenser de combustible! « La pro-

duction d'énergie et la condensation, écrit-il, se produisent en circuit fermé: à part des pertes mineures dues aux fuites, ni le médium alimentant la turbine ni l'hydrogène ne sont perdus. Cette conclusion a une grande portée puisqu'elle nous indique que ce navire spatial pourrait voler dans l'atmosphère pendant un temps illimité. » (La traduction est de nous). Si on comprend bien, cela voudrait dire que ces extra-terrestres auraient tout simplement inventé le mouvement perpétuel, produisant une énergie considérable sans aucune perte et même sans consommer de combustible! C'est-y assez fort? Évidemment, après une telle « explication », M. Blumrich n'a plus de peine à justifier l'utilisation de tels rotors...

À priori, on peut aussi rester sceptique devant les autres perfectionnements superflus dont semblaient bénéficier ces extra-terrestres: cabine de pilotage détachable et capable d'un vol autonome commandé à distance, systèmes de vol individuel capables de transporter deux personnes, etc. Selon le texte d'Ezéchiel ces visiteurs d'un autre monde ne semblent pourtant pas différents des humains au point de pouvoir voler par leurs propres moyens. Bien au contraire, le prophète dit toujours qu'ils « ressemblent » à des hommes et il en donne une description fort vague sans sentir le besoin de les décrire longuement. Blumrich lui-même admet d'ailleurs que cette ressemblance fait problème: comment expliquer que la vie se soit développée exactement de la même façon sur deux mondes indépendants? Enfin, rien ne semble impossible...

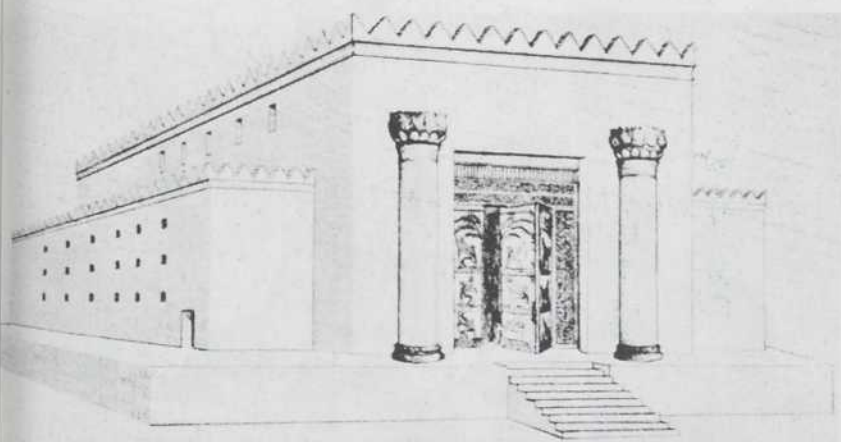
M. Blumrich admet aussi qu'il est difficile d'expliquer comment un même vaisseau

extra-terrestre ou des vaisseaux absolument semblables ont pu se manifester à vingt ans de distance. Si c'est le même vaisseau, sa mission d'exploration a été extraordinairement longue. S'il s'agit de vaisseaux différents, on devrait conclure qu'il n'y a guère eu d'évolution technologique pendant cette période... Il n'est pas facile d'expliquer finalement pourquoi ces « extra-terrestres » s'intéressent autant à Ezéchiel en particulier...

Et pourquoi le vaisseau s'est-il posé à deux reprises au moins dans un temple? Pour un tel engin qui a au moins 30 mètres d'envergure en tenant compte des rotors, il devait quand même y avoir des pistes d'atterrissage plus pratiques qu'une cour d'à peine 90 mètres de côté, entourée d'un haut mur et encombrée en son centre par une volumineuse bâtisse de 18 m par 9. En tenant aussi compte de l'autel qui encombrait le parvis, on doit conclure que l'atterrissage d'un tel appareil y était pratiquement impossible. De telles apparitions à une époque aussi troublée en plein milieu de Jérusalem, juste à côté du palais royal et dans l'unique sanctuaire de tout le pays n'auraient sûrement pas été passées sous silence par le prophète Jérémie qui vivait dans la ville à cette époque ou par le livre des Rois qui raconte l'histoire de cette période...

Le problème devient encore plus difficile quand on considère l'autre temple que le prophète Ezéchiel décrit minutieusement au chapitre 41 après y avoir été conduit par le vaisseau spatial, selon Blumrich. Ce temple fortifié ne correspond nullement à la description du temple de Salomon.

À l'époque, ce dernier n'était d'ailleurs plus qu'un souvenir puisqu'il avait été



UN TEMPLE D'ATTERRISSAGE — Il ne reste plus rien du temple de Salomon de sorte que sa forme exacte demeure très vague. Le plan, à gauche, permet tout de même d'estimer son ordre de grandeur. La coupe, au centre, illustre comment la hauteur des pièces diminuait à mesure que l'on s'approchait du Saint des Saints. À droite, une esquisse donne une autre idée de l'allure possible du sanctuaire où priait Ezéchiel. (Dessin du temple tiré de *La Bible arrachée aux sables*, de Werner Keller, Les Presses de la Cité.)

pillé par les armées de Nabuchodonosor, roi de Babylone, en juillet 586, soit treize ans avant les événements racontés dans ce chapitre. (Tous les experts actuels estiment d'ailleurs que le temple dont on parle ici n'a jamais existé ailleurs que dans l'imagination puissante d'Ezéchiél, ce que le contexte semble bien confirmer). Et même si ce temple a vraiment existé, c'est un tour de force peu commun de faire passer un vaisseau de cette taille par une porte fortifiée d'à peine dix coudées de large (5 m environ). Blumrich contourne la difficulté en disant qu'on doit évidemment comprendre que le vaisseau est passé «au-dessus de cette porte». Pourtant l'affaire se complique un peu plus loin quand Yahvé donne l'ordre de murer cette même porte pour que personne d'autre que lui n'y passe... Le texte précise aussi que la gloire de Yahvé (le vaisseau spatial?) a pénétré dans le temple lui-même (chap. 43, verset 6). Le temple ayant un toit et une porte étroite, Blumrich laisse prudemment cette information de côté.

EXTRA-TERRESTRES TRÈS PIEUX

Jusqu'aux dernières pages de son livre, Blumrich laisse de côté tous les passages à portée religieuse, comme on l'a déjà dit, sous prétexte qu'il s'agit là d'ajouts effectués par des disciples d'Ezéchiél qui ne comprenaient rien à cette histoire et qui ont ainsi troublé la trame originale du récit. Même les commentateurs religieux sont maintenant d'accord pour dire qu'Ezéchiél n'a pas écrit son livre d'une seule traite. Il aurait plutôt écrit chacune de ses harangues ou de ses «visions» sur

des feuilles détachées qui auraient abondamment circulé. Peu à peu, on aurait regroupé ces récits en fonction de thèmes communs et ce n'est que quelques années plus tard qu'on aurait finalement tout réuni en un seul livre. Pourtant, dans les deux derniers chapitres de son livre sur les vaisseaux spatiaux d'Ezéchiél, Blumrich reconnaît que les passages dits «techniques» sont tellement liés au contexte religieux qu'il faut admettre qu'Ezéchiél est aussi l'auteur des autres visions rapportées dans son livre. Mais, alors, qu'est-ce qui permet de dire que la vision du «char de Yahvé» n'est pas aussi une vision symbolique imaginée par le prophète comme le reste de son livre? Devant ces objections, l'expert de la NASA préfère conclure dans une direction opposée: selon lui tout le message religieux d'Ezéchiél lui aurait été dicté par des extra-terrestres désireux d'améliorer la religion judaïque «dont ils auraient reconnu le haut potentiel humanitaire.» (p. 137). Cela expliquerait, dit-il, plusieurs aspects non traditionnels de ce livre.

Le moins qu'on puisse dire, c'est que ces extra-terrestres avaient beaucoup de temps à perdre ou que «nous sommes plus éloignés de ces êtres par nos différences psychologiques que par les quelques décennies qui nous en séparent au niveau des réalisations scientifiques et techniques», comme le reconnaît l'auteur.

En fin de compte, toutes ces difficultés finissent par ébranler dangereusement la cohérence interne de l'hypothèse fascinante de notre «expert» de la NASA.

On peut d'ailleurs croire que ce dernier ne se serait sans doute pas lancé dans une

telle aventure s'il avait mieux connu le contexte historique et littéraire de l'œuvre d'Ezéchiél. Par exemple, il aurait remarqué l'évidente parenté littéraire qui unit la vision inaugurale du char de Yahvé dans Ezéchiél au récit de la vocation prophétique d'Isaïe, récit qui a été écrit vers l'an 740, soit un siècle et demi auparavant. Au chapitre six du livre d'Isaïe, en effet, Yahvé est présenté sur un trône au milieu d'un temple rempli de fumée et de vacarme pendant que des êtres ailés l'entourent. Ces êtres ailés, comme ceux d'Ezéchiél, ont plusieurs paires d'ailes qu'ils replient dans diverses positions au repos.

Il est aussi intéressant de signaler qu'au chapitre dix de son livre, Ezéchiél identifie les quatre êtres ailés supportant le «char de Yahvé» aux êtres mythiques mi-homme, mi-animaux qu'on nommait alors «kérubim» (chérubins). Ce détail est particulièrement important parce qu'il était courant, à son époque, de présenter Yahvé trônant sur des chérubins: l'expression se trouve à trois reprises dans les livres des rois et de Samuel et on la retrouve aussi dans deux psaumes. Cette façon de voir provient probablement de l'Arche d'Alliance qui était alors conservée dans le temple de Jérusalem. Simple boîte en bois plaquée or sur toutes ses faces extérieures et intérieures, l'arche était surmontée de deux statues de chérubins en or qui tenaient les deux côtés d'un plateau d'or. Selon le livre de l'Exode, c'est du haut de ce plateau soutenu par les chérubins que Dieu s'adressait à Moïse. De là à dire que Yahvé «trône sur des chérubins», il n'y a qu'un pas. De plus, on sait que le sanctuaire du temple de Jérusalem contenait deux immenses chérubins en bois plaqués or. Élevé dans un tel contexte culturel, le



prêtre Ezéchiel était assurément très familier avec tout cela et il est donc normal qu'il ait présenté le char de Yahvé porté par des chérubins. À cette même époque, d'ailleurs, les Babyloniens connaissaient aussi de tels êtres mythiques dont les statues, nommées «karibu», gardaient l'entrée des temples.

La même imagerie conventionnelle voulait aussi que la présence de Yahvé soit marquée par des signes extérieurs spectaculaires: feu, vacarme, éclairs, fumée, etc. On a déjà mentionné le récit de la vocation d'Isaïe à cet égard. On pourrait aussi mentionner l'histoire d'Abraham, survenue environ 1 200 ans plus tôt: Dieu est présenté comme un «feu purificateur» lors de cette première alliance racontée au chapitre 15 du livre de la Genèse. C'est aussi sous la forme d'un buisson enflammé que Moïse rencontre d'abord Yahvé. Lors de l'Alliance du Sinaï, l'arrivée de Dieu est précédée de coups de tonnerre, d'éclairs, de fumée épaisse et de vacarme. On précise même que «la montagne était toute fumante parce que Yahvé y était descendu sous forme de feu» (Ex. 19, v. 18). Après Ezéchiel, on conservera cette façon de faire et le prophète Daniel dira, par exemple, que Yahvé a un «trône de feu». En somme, il semble évident que le récit d'Ezéchiel puise dans cette voie toute tracée par l'usage courant du milieu où il vivait. Il est donc difficile d'interpréter cette description comme s'il s'agissait de la peinture exacte des évolutions d'un vaisseau spatial. Évidemment, il existe aussi des audacieux qui pensent que l'on doit attribuer à des extra-terrestres toutes ces manifestations extraordinaires qui auraient marqué l'évolution du judaïsme pendant 2 000 ans...

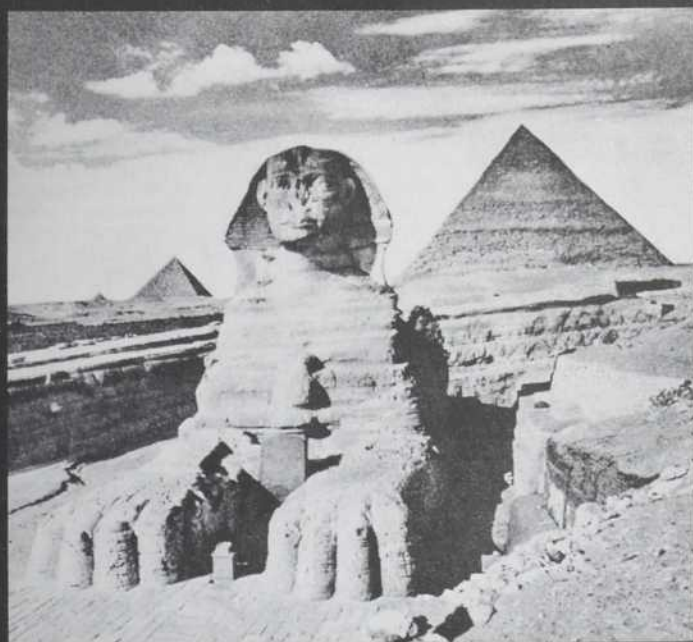
MILIEU SOCIAL BOULEVERSÉ

Si le contexte littéraire du livre d'Ezéchiel nous incite à prendre de façon symbolique les images qu'il utilise, le contexte historique de sa vie fournit aussi plusieurs indications très importantes pour comprendre son œuvre. Cet homme issu d'un milieu sacerdotal sadoquite a vécu à un moment vraiment catastrophique pour le peuple de Jérusalem. Alliés au pharaon Néchao, les rois de Juda étaient entrés en guerre ouverte contre Nabuchodonosor nouveau roi du jeune empire babylonien en pleine croissance. Favorisés par les armes, les Babyloniens s'étaient emparés de Jérusalem en 597 av. J.-C. et avaient déporté toute la famille royale ainsi qu'environ 10 000 notables du pays. Quelques années après cette première déportation, le roi Sédécias de Jérusalem, influencé par les promesses du pharaon Apriès, décide de rompre son serment d'allégeance envers Nabuchodonosor et de reprendre les armes contre lui. Cette fois, la réaction sera terrible. Nabuchodonosor assiège Jérusalem pendant un an sans que l'Égypte ose intervenir. En juillet 586, il s'empare de la ville et massacre une grande partie de la population ainsi que toute la famille royale. Le temple est rasé complètement et la ville est livrée au pillage en règle. Tous les habitants survivants sont déportés et, quelques mois plus tard, l'État de Juda est démembré et officiellement rayé de la carte.

Pour les Juifs exilés, c'est la déroute la plus totale: à l'époque, on croyait encore que la force des armées était proportionnelle à la force de leurs dieux. On croyait aussi que chaque dieu avait son territoire. La conclusion semblait claire: Yahvé est

battu à plate couture et les Juifs ne peuvent plus compter sur son intervention puisqu'ils sont maintenant en territoire étranger. La situation est d'autant plus tragique que la réforme deutéronomique, quelques années plus tôt, avait fait du temple de Jérusalem le seul lieu de culte à Yahvé (donnant ainsi aux prêtres de Jérusalem une grande importance politique et religieuse). Le temple une fois détruit, la religion juive semblait vouée à la disparition.

C'est dans ce contexte précis qu'Ezéchiel apparaît parmi les exilés. En fonction des événements, son livre contient trois grands types de textes et dans chaque catégorie figure une apparition du «char de Yahvé». Dans un premier temps, avant la destruction définitive du temple de Jérusalem, Ezéchiel tempête contre les cultes étrangers établis à Jérusalem et contre les infidélités du peuple choisi. Il souligne que l'exil n'est pas une défaite de Yahvé mais plutôt une juste punition que Dieu impose à Israël. Devant les intrigues qui se nouent à Jérusalem, Ezéchiel annonce un nouveau châtement encore plus sévère. Dans cette optique, Nabuchodonosor apparaît comme l'instrument de la vengeance de Yahvé et cette position devait être facile à soutenir pour un prophète qui exerçait justement son ministère autour de Babylone. C'est dans ce contexte qu'il faut placer les chapitres huit à dix du livre: après avoir montré au prophète les ignominies qui se déroulent à Jérusalem, Dieu fait massacrer les impies et détruire la ville après quoi il monte sur son char pour quitter le temple et la ville. (N'en déplaise à Blumrich, en effet, ce passage ne décrit que le départ du char de Yahvé et non pas son arrivée...)



LES CHÉRUBINS D'ANTAN — Aujourd'hui, un chérubin est un petit bébé rose avec des ailes. Dans l'Antiquité, les chérubins représentaient des animaux ailés à tête d'homme. Les dieux et les rois, étaient souvent représentés assis sur des chérubins. Le grand cherub (chérubin au singulier) de gauche gardait le palais d'Assur-Nasirpal, à Nimroud, place forte de l'ancienne Syrie, au 9^e siècle av. J.-C. La plaquette d'ivoire, au centre, a été trouvée dans les ruines de Mégiddo, ancienne ville fortifiée israélienne située au sud de Nazareth. Lorsqu'il perd ses ailes, en Égypte, le cherub n'en atteint pas moins une taille gigantesque comme le témoigne le célèbre sphinx de Giseh. (La photo du centre est tirée de Keller, les deux autres de l'œuvre de James B. Pritchard, *The Ancient Near East in Pictures*, (Princeton University Press.)

Dans un deuxième volet, probablement après 586, Ezéchiel s'attache plutôt à consoler les exilés et à leur montrer que Dieu n'a pas perdu sa puissance. Il est aussi présent en terre étrangère. C'est pourquoi le livre commence par l'arrivée du char de Yahvé près du fleuve Kébar dans le fracas de sa puissance. Le message est clair: Yahvé n'est pas prisonnier du temple de Jérusalem et il peut même susciter un prophète authentique en terre d'exil. (L'investiture prophétique d'Ezéchiel revêt une importance majeure parce qu'il aura été le premier prophète à exercer son ministère en terre étrangère.)

REGARDER AILLEURS

Finalement, dans un troisième temps; Ezéchiel s'attache à dresser le portrait de la restauration d'Israël, quand l'épreuve sera terminée. Partant de zéro, Ezéchiel veut établir la religion juive et même l'État juif sur de nouvelles bases purement théocratiques. Imbu de la transcendance de Dieu il imagine un temple idéal établi sur une haute montagne. Il s'agit d'une véritable forteresse où le sacré sera séparé du monde profane. Une fois le lieu décrit, Ezéchiel montre la Gloire de Yahvé qui revient de l'Orient (direction de l'exil) pour s'installer définitivement dans ce nouveau temple et jeter les bases du culte et de l'organisation sociale nouvelle. Pour des raisons évidentes, il ne décrit pas le départ du «vaisseau spatial» après cette visite au temple! Au contraire, pour bien marquer la présence définitive de Dieu, il nomme la ville «Yahvé est là».

Pour le prêtre Ezéchiel, il est évident que les rois infidèles à Yahvé sont responsables de la déroute présente d'Israël. De façon significative, la nouvelle constitution théocratique qu'il met dans la bouche de Yahvé réduit l'importance du prince et donne les principaux pouvoirs aux prêtres du sanctuaire. Cette constitution qu'on a appelée la Torah ou la «charte d'Ezéchiel» inspirera la restauration de Jérusalem après 538, quand l'édit de Cyrus permettra aux exilés de retourner chez eux. Après cette date, les rois d'Israël ne réussiront jamais à reprendre vraiment le pouvoir aux prêtres du temple.

En conclusion, il semble évident que l'interprétation religieuse moderne du livre d'Ezéchiel offre une cohérence très supérieure à l'interprétation «extra-terrestre» proposée par Blumrich. Aussi fascinante et intéressante que soit cette dernière, elle ne peut résister à une analyse sérieuse et on doit se tourner ailleurs pour trouver une preuve valable de la venue des explorateurs d'un autre monde sur notre planète. ●

Extraits du livre d'EZECHIEL

1v2 Le cinq du mois, c'était la cinquième année d'exil du roi Joïakin, la parole de Yahvé fut adressée au prêtre Ezéchiel fils de Buzi, au pays des Chaldéens au bord du fleuve Kébar. C'est là que la main de Yahvé fut sur moi. 4 Je regardai: c'était un vent de tempête soufflant du nord, un gros nuage entouré de lumière avec un feu d'où jaillissaient des éclairs. Le centre avait l'éclat du vermeil, au milieu du feu. 5 Au centre, je discernai quelque chose comme quatre animaux dont voici l'aspect: 6 ils avaient chacun quatre faces et chacun quatre ailes. Ils avaient forme humaine. 7 Leurs jambes étaient droites et leurs sabots ronds étincelaient comme de l'airain poli. 8 Des mains humaines apparaissaient sous leurs ailes; leurs faces, à tous les quatre, étaient tournées vers les quatre directions. 9 Leurs ailes étaient jointes l'une à l'autre. Ils ne se tournaient pas en marchant; ils allaient chacun devant soi. 10 Quant à leur aspect, ils avaient une face d'homme et tous les quatre avaient une face de lion à droite, et tous les quatre avaient une face de taureau à gauche et tous les quatre avaient une face d'aigle. 11 Leurs ailes étaient déployées vers le haut. Chacun avait deux ailes se touchant et deux ailes lui couvraient le corps 12 et ils allaient chacun devant soi. Ils allaient là où l'esprit les poussait. Ils ne se tournaient pas en marchant. 13 Au milieu des animaux apparaissaient comme des charbons ardents, semblables à des torches, allant et venant entre les animaux et le feu jetait une lueur et du feu, sortaient des éclairs. 14 Les animaux allaient et venaient, semblables à la foudre. 15 Je regardai les animaux: il y avait une roue à terre, à côté d'eux, de tous les quatre. Ces roues paraissaient avoir l'éclat de la chrysolithe. 16 Toutes les quatre avaient même aspect et paraissaient constituées comme si elles étaient au milieu l'une de l'autre. 17 Elles avançaient dans quatre directions et ne se tournaient pas en marchant. 18 Leur circonférence paraissait de grande taille, tandis que je les regardais et leur jante, à tous les quatre, était pleine d'éclats tout autour. 19 Lorsque les animaux avançaient, les roues avançaient près d'eux. Lorsque les animaux s'élevaient de terre, les roues s'élevaient. (...) 22 Et ce qui était sur les têtes de l'animal ressemblait à une voûte éclatante comme le cristal tendue au-dessus de leur tête. (...) 24 J'entendis le bruit de leurs ailes, comme le bruit des grandes eaux, comme la voix du Shaddai; quand ils marchaient, un bruit de tempête; quand ils s'arrêtèrent, ils replièrent leurs ailes 25 et il se produisit un bruit. Au-dessus de la voûte qui était sur leur tête, il y avait quelque chose comme une pierre de saphir, en forme de trône, et sur cette forme de trône, dessus, tout en haut, un être ayant apparence humaine. 27 Et je vis qu'il avait l'éclat du vermeil et près de lui il y avait quelque chose comme du feu, tout autour, depuis sa taille et au-dessus. Au-dessous de ses reins je vis quelque chose comme du feu avec une lueur tout autour, 28 semblable à l'arc qui apparaît dans les nuages les jours de pluie, telle était cette lueur tout autour. C'était quelque chose ayant l'aspect de la gloire de Yahvé.

43.v1 Il me mena vers le porche, le porche qui fait face à l'Orient. 2 Et voici que la gloire du Dieu d'Israël arrivait du côté de l'Orient. Un bruit l'accompagnait, semblable au bruit des grandes eaux, et la terre resplendissait de sa gloire. 3 Cette vision me rappelait ce que j'avais vu lorsque j'étais venu pour la destruction de la ville et aussi ce que j'avais vu sur le fleuve Kébar. Alors je tombai la face contre terre. 4 La gloire de Yahvé arriva au temple par le porche qui fait face à l'Orient. 5 L'esprit m'enleva et me fit entrer dans le parvis intérieur et voici que la gloire de Yahvé remplissait le temple. 6 Et j'entendis quelqu'un me parler depuis le temple tandis que l'homme se tenait près de moi. 7 On me dit: «Fils d'homme, c'est ici le lieu de mon trône, le lieu où je pose la plante de mes pieds. J'y habiterai au milieu des enfants d'Israël à jamais. La maison d'Israël, eux et leurs rois, ne souilleront plus mon saint nom par leurs prostitutions...»

les psychologues

ils sont là pour servir

La venue à Montréal du 18ème congrès international de psychologie appliquée n'aura pas été inutile si elle nous a fait prendre conscience que la psychologie peut trouver la solution à bien des problèmes de la société moderne... à condition d'y recourir, évidemment!

par Georgette Goupil et Jean-Marc Fleury

Chaque jour, dans les gouvernements, les entreprises et les écoles, se prennent des décisions qui touchent des centaines de millions d'humains. Plusieurs de ces gestes auront des conséquences dans des domaines étudiés depuis des décades par les psychologues. Pourtant, les gouvernements font très peu appel aux psychologues. «Surtout au Canada, ajoute le Dr Daniel E. Berlyne, de l'Université de Toronto. Le gouvernement fédéral et les gouvernements des provinces ne savent pas comment utiliser les psychologues. Pourtant, le Québec et l'Ontario en particulier, comptent beaucoup de psychologues qualifiés.» Leurs excellentes études sur l'éducation font même autorité à l'échelle mondiale. Aussi, le gouvernement américain, lorsqu'il a voulu améliorer son système d'éducation, s'est-il adressé sans hésiter aux experts canadiens.

LA CRISE DU DEDANS

Il n'y a pas que nous qui soyons aux prises avec des problèmes nécessitant l'intervention des psychologues. Comme l'explique un prospectus du 18ème Congrès international de psychologie appliquée, «l'une des prochaines secousses à laquelle la société moderne devra faire face découlera précisément des difficultés de l'homme à s'adapter aux nouvelles contraintes imposées par la crise de l'environnement». Autrement dit, la prochaine crise viendra du dedans, non du dehors.

Par définition, la psychologie est l'étude des phénomènes mentaux de l'homme en tant qu'individu ou en tant que collectif.



té. Il y a 50 ans, la psychologie voguait dans les hautes sphères, aux côtés de la morale, de la logique et de la métaphysique. Aujourd'hui, elle est devenue une science expérimentale qui a sa place aussi bien dans les laboratoires universitaires que dans les usines.

Parmi ses méthodes préférées, figure l'étude des valeurs chez les individus. En effet, la connaissance du schème de valeurs d'une personne peut s'avérer un important indice pour prévoir son comportement.

Une recherche menée par l'Américain Milton Rokeach, par exemple, révèle que beaucoup d'Américains placent le salut éternel en tout premier lieu dans leur échelle de valeurs. Pourtant, beaucoup d'entre eux considèrent peu important de pardonner aux autres. Le pardon figure souvent en dernier lieu dans leur échelle d'attitudes. C'est grâce à un test qui oblige les sujets à classer selon un ordre hiérarchique leurs valeurs, puis les attitudes qu'ils jugent importantes, que Rokeach leur fait ainsi prendre conscience de leurs contradictions internes.

Au cours d'une séance d'information d'une heure à peine, le chercheur en arrive à provoquer un changement dans l'échelle des valeurs du sujet qui dure en moyenne 21 mois. Cette confrontation constitue en quelque sorte une «thérapie» pour résoudre les conflits personnels de certains sujets. Mais en plus, la thérapie en question s'adapte bien aux moyens technologiques les plus nouveaux. Avec l'ordinateur, il est possible de compiler l'échelle moyenne des valeurs pour divers groupes de la société: militaires, clercs, enseignants, etc... En comparant l'échelle d'un individu avec celles du groupe auquel il cherche à s'identifier, il serait possible de situer l'origine de bien des insatisfactions. Cette thérapie deviendra-t-elle la «psychanalyse de demain»? Il est encore trop tôt pour en juger même si plusieurs succès à court terme militent en sa faveur.

PLACE À LA FAMILLE

D'un autre côté, un groupe de chercheurs de l'École des Hautes Études Commerciales de l'Université de Montréal, formé de Jean-Pierre Hogue, Alain Rondeau, Pierre Lesage et Judith-Anne Rice, a établi l'échelle de valeurs des travailleurs québécois. Résultats: la famille occupe la première place, puis viennent la santé et le travail. Parmi le groupe de valeurs secondaires (loisirs, réussite, valeurs morales, sécurité, relations interpersonnelles et développement), les loisirs occupent le premier rang. Les chercheurs observent que la place accordée à la valeur «famille» confirme le besoin d'en arriver à des structures organisationnelles capables de satisfaire autant les besoins individuels que d'actualiser les valeurs des travailleurs. Cependant, le fait que le travail ne vienne qu'en troisième lieu ne diminue pas son importance. En



effet, il ressort de façon très claire que le travailleur québécois trouve les moyens de satisfaire ses besoins et d'utiliser ses capacités dans son travail.

La même équipe a tenté de distinguer parmi ceux qui répondent aux sondages la proportion des gens qui répondent «non» parce qu'ils sont systématiquement opposés à tout ce qui vient des gouvernements et celle attribuable aux personnes «sérieuses» dans leur opposition.

Grâce à toute une batterie de questions portant sur la confiance envers les autres, envers le système, envers l'efficacité du sujet à contrôler son destin et dans la compétence des gouvernements à satisfaire les besoins des citoyens, les psychologues de Montréal ont finalement identifié les personnes susceptibles de s'opposer à tout ce qui vient des gouvernements. Ce



sont des gens dont les réponses démontrent qu'ils sont «aliénés», en ce sens qu'ils ont de la difficulté à apprécier le progrès, qui trouvent les autres égoïstes et exploités, et qui croient difficile de réussir en restant honnête. Des gens qui ont peu confiance dans l'honnêteté des «élus» et des gouvernements. Bien entendu, ils ajoutent qu'ils n'essaieraient même pas de lutter si un gouvernement proposait un changement total pour leur quartier. En un mot, ces gens, foncièrement pessimistes, sont impossibles à satisfaire. Ce qu'ils expriment par leur opposition est au fond leur insatisfaction vis-à-vis d'eux-mêmes.

Heureusement, il existe aussi de «vrais» réformistes. Ils sont relativement plus «optimistes», en ce sens qu'ils apprécient la vie moderne et le progrès et croient qu'on peut réussir même en restant hon-

nête. Ils ne s'opposent pas à toute intervention de façon systématique: c'est leur sensibilité à certains aspects particuliers d'une situation qui détermine leur opposition.

L'HÉROÏNE COÛTE TROP CHER

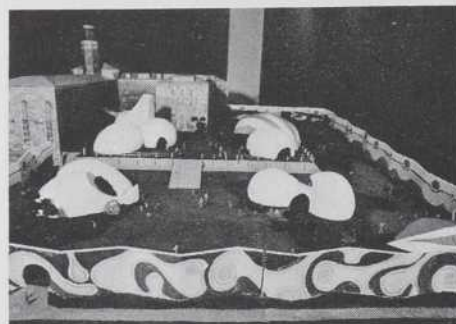
Lorsque l'échelle des valeurs d'un individu ne correspond plus du tout à ses réalisations concrètes, il quitte alors la réalité pour les paradis artificiels. Ceux qui adoptent la pire des drogues, l'héroïne, vivent un enfer pour eux-mêmes et pour leur entourage. En effet, le prix de l'héroïne est tel qu'un héroïnomane doit voler entre 60 000 et 100 000 dollars par année pour nourrir son vice.

On dit qu'il faut combattre le feu par le feu; c'est ce qu'on a fait contre l'héroïne. Le seul remède, et combien controversé, a été de remplacer la «drogue qui tue» par la méthadone, une autre drogue. Elle est distribuée gratuitement aux héroïnomanes qui acceptent de participer à un programme de réhabilitation. Le Dr Justin P. Carey, directeur du programme de traitement à la méthadone pour la ville de New York, a pris la défense de cette approche au Congrès de Montréal.

Après trois années de participation au programme de New York, les psychologues ont constaté qu'une centaine d'anciens héroïnomanes avaient abaissé leur activité criminelle de 95 pour cent, les familles se sont réunies, le temps passé en prison a baissé, les mères ont recommencé à s'occuper de leurs enfants et 92 pour cent des drogués se sont trouvés un emploi. Le Dr Carey admet que le traitement à la méthadone ne fait que remplacer un grand mal par un moindre. Mais en attendant un meilleur remède, au lieu des six millions de dollars imputables par année au compte du «vol pour héroïne», la société n'a plus qu'à verser 150 000 dollars, coût du programme de traitement à la méthadone pour la ville de New York.

UN BON POINT POUR LE LSD

Dans un autre ordre d'idée, la mobilité grandissante de l'homme a amené les psychologues à créer la psychologie de l'environnement. Plusieurs problèmes se



posent, non seulement dans la rue avec ses bruits, ses stress et ses éclats de voix, mais aussi au bureau et à l'usine. L'aménagement paysagé des grands édifices gouvernementaux à Québec ne constitue qu'une des manifestations de cette recherche pour un meilleur environnement. Beaucoup de choses attendent encore d'être découvertes. Jusqu'à quel point les architectes pourront-ils «inventer» cet environnement de travail?

Selon Gerald B. Ewing de Norfolk en Virginie, l'utilisation des drogues psychédéliques devrait devenir un outil de créativité indispensable pour l'architecte. Membre de la Commission internationale de l'éclairage, M. Ewing est venu dire aux congressistes de Montréal à quel point ses condisciples avaient besoin du LSD. Déjà, en août 1966, la revue *Progressive Architecture* publiait les résultats d'une expérience de créativité au cours de laquelle on avait administré des drogues à plusieurs architectes professionnels. Non



seulement furent-ils capables de penser visuellement et créativement d'une façon supérieure, mais les effets bénéfiques se prolongèrent encore dans leur vie créatrice ultérieure. Eric Clough, un des architectes participant, se souvient qu'il pouvait penser avec des images et non plus avec des mots. Sa créativité fut grandement améliorée «non à cause de la drogue, déclara-t-il, mais parce que la drogue me permettait de fonctionner au maximum de mes capacités créatrices, sans les inhibitions habituelles». Gerald Ewing conclut que s'il est vrai que les grands génies sont les seuls capables de créativité et que le reste doit se contenter de la méthodologie, certaines drogues pourraient permettre la créativité à beaucoup plus de gens.

CORRIGER LES CORRECTIONS

Les psychologues ont aussi passé les enseignants à la question. Même si, par exemple, la plupart de ces derniers s'efforcent d'être le plus objectifs possible dans la correction des examens, sont-ils, eux aussi, influencés par différents facteurs qui n'ont rien à voir avec la performance de l'élève? Plusieurs communications présentées au 18^{ème} Congrès mondial de psychologie appliquée, permettent de confirmer ces doutes.



Preuves à l'appui, les psychologues constatent que l'enseignant est influencé par le statut social de l'élève, son origine ethnique et bien d'autres facteurs. Ces éléments contribuent à déterminer l'attente de l'enseignant qui aura alors tendance à surévaluer ou à sous-évaluer certains travaux d'élèves en fonction de critères tout à fait indépendants du contenu.

Un exemple nous vient de France où, à titre expérimental, on a remis des travaux de valeurs à peu près égales mais provenant d'étudiants portant des noms à consonnance française et étrangère à des enseignants, eux aussi, d'origine française ou étrangère. On aurait pu s'attendre à ce que chacun des enseignants surévalue les copies portant un nom à consonnance analogue au sien. Mais non! Les correcteurs d'origine française ont surévalué les copies portant un nom d'origine étrangère et les correcteurs d'origine étrangère ont surévalué celles portant un nom d'origine française.

On a aussi remis une série de devoirs à des enseignants certifiés et agrégés de 35 ans ou plus et de 35 ans ou moins, en leur

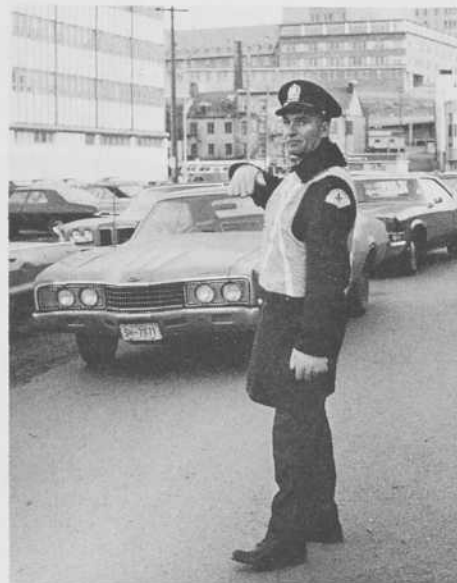


spécifiant que la moitié de ces copies venait d'un lycée bourgeois de Paris et l'autre moitié d'une banlieue ouvrière. La sagesse vient-elle avec le nombre des années? Il semble que oui chez les professeurs, puisque les agrégés de 45 ans ou plus ne décelèrent aucune différence entre les devoirs; les agrégés plus jeunes et les

professeurs certifiés plus âgés surévaluèrent ceux du lycée de Paris. Quant aux jeunes certifiés, ils accordèrent leur préférence au milieu ouvrier. Voilà qui devrait donner à réfléchir à bien des enseignants.

PENSER CHAUD

D'autres conférences ont porté sur l'entraînement professionnel, dont l'une sur le rapport entre la psychologie et la police. M. H. Souchon, de Au-Mont-d'Or, en



France, précisa que 15 pour cent des cours donnés aux élèves policiers français sont des cours de psychologie, de criminologie et d'autres sciences connexes. En comparant les polices du monde entre elles, il a constaté que dans les pays latins, l'aspect répressif l'emporte sur l'aspect préventif, alors que dans les pays nordiques, c'est le contraire. L'orientation de la France se situe à mi-chemin, un peu comme l'impose la situation du pays. Tout de même, la psychologie accapare maintenant les heures que l'on consacrait autrefois au droit pénal, dans la formation du policier. A chacun son droit, y compris la psychologie.

Enfin, la rétroaction biologique eut aussi sa place parmi les symposia du Congrès. Gary E. Schwartz, des États-Unis, a donné



un bref aperçu de travaux récents effectués dans cette discipline qui cherche à rendre l'homme conscient de processus biologiques automatiques, comme la respiration, le rythme cardiaque, les ondes cérébrales, pour en venir à les modifier à volonté. Déjà, on sait comment rendre des individus maîtres de leur rythme cardiaque, de leur pression sanguine et de leurs ondes cérébrales. Mais il faut désormais ajouter à cette liste impressionnante la maîtrise de la température des pieds!

En effet, le Dr Schwartz fut un jour appelé à mettre, à l'épreuve la rétroaction biologique sur une personne souffrant d'un refroidissement involontaire des pieds par diminution de la circulation sanguine. Cette très rare maladie n'en est pas moins extrêmement douloureuse.

Une méthode habituelle de la rétroaction pour rendre un sujet maître d'un processus inconscient, consiste à contrôler le paramètre biologique au moyen d'instruments et de projeter des images plaisantes sur un écran chaque fois que le sujet dirige le paramètre dans la bonne direction. Or, le projecteur de diapositives vint à manquer et l'écran fut entièrement soumis à l'éclat de la lampe. Croyant que cela faisait partie du jeu, le sujet pensa au soleil, source de chaleur. Aussitôt le paramètre se dirigea dans la bonne direction. Après plusieurs séances, le sujet n'avait qu'à penser à la chaleur, au feu ou soleil pour que sa douleur s'apaise. Par contre, il demeure encore impossible de transporter cette habileté du laboratoire au bureau ou à la rue. Pourtant, l'inté-



rêt de la rétroaction demeure très grand. On pourrait montrer un jour à un malade souffrant de faiblesse cardiaque comment diminuer les efforts de son cœur ou aux gens ordinaires comment réduire leur activité cérébrale.

Le Dr Schwartz émet malgré tout de nombreuses réserves. Le succès éventuel de la rétroaction biologique l'inquiète.



Peut-être vaudrait-il mieux que l'homme ne parvienne jamais à maîtriser ses rythmes respiratoire, cardiaque ou cérébral... quand on sait ce qu'il fait avec les forces qu'il parvient à dominer...

Toute la psychologie elle-même souffre de cette sorte d'auto-censure qui fait que les psychologues, plus que d'autres, craignent toujours un peu l'usage qu'on fera de leurs découvertes. Réunis autour d'une même table pendant le Congrès, le Pr Russell, d'Australie, le Dr Berlyne, de Toronto, et le Dr Ragnar Rommetveit, de l'Université d'Oslo en Norvège, ont insisté sur la nécessité que la population décide elle-même comment on utilisera la psychologie pour régler des problèmes sociaux comme l'inflation, par exemple. Si au Canada la psychologie n'est pas encore appliquée à des réalités collectives, en



Australie, elle a amené des aborigènes à s'autogérer en les aidant à se fixer des objectifs. Dans les pays scandinaves, la psychologie a énormément contribué à assainir les relations de travail. On a étudié, entre autres, le sort de l'ouvrier membre du comité de direction qui se sentait prisonnier. La psychologie y est même parvenue à donner une allure tout à fait humaine à la direction du personnel.

Ces résultats peuvent laisser perplexes l'étudiant ou le travailleur dont la vie quotidienne se trouve bien souvent à cent lieues de telles préoccupations. Normes, règlements, contrôles bureaucratiques constituent trop souvent leur lot et leurs dirigeants ne rêvent qu'en termes de loi. Qu'arrive-t-il du bonheur collectif? Le Dr Rommetveit ne peut s'empêcher de remarquer: «Les gens manquent de temps pour eux et l'on doit s'attendre à les voir, de plus en plus nombreux, sortir du système... Quant au bonheur quantifié, je n'y crois pas: les arbres qui croissent sur les montagnes sont toujours tourmentés, la vie demeure un combat», conclut-il.

guy beaudry



SANTÉ
L'hy
alim
l'au

existe un rap
vigilance. Ce r
est question d
spécialistes app
responsables de
mes de l'influen
qualité des réac

lors d'un collo
que de la Facult
problèmes liés à
spécialistes ont
ques prouvent d
augmente avec
précaire à plus
cette quantité
outeille de bié
es effets de par

D'autre part, c
neuroleptiques
gissent dans le
tion du temps d
capacités de op
on des capaci
tout en début
perturbateurs,
de s'adapter au

Pour finir de t
hypoglycémie
alimentation en
nerveuses, suit
vigilance. Sous
la somnolence
part de l'autom

Il faut aussi res
con qui diminu
conduite autom
des repas légers
elles étaient obs
des conditions
d'accidents dus

Can

Le cancer du se
Amérique du N
ble à ce cancer
ne à lui seul les
et à le traiter.

Même si des que
développements

L'hygiène alimentaire de l'automobiliste

Il existe un rapport étroit entre le régime alimentaire et la vigilance. Ce rapport prend une importance capitale lorsqu'il est question de sécurité routière. Récemment, de nombreux spécialistes appartenant au corps médical et aux organismes responsables de sécurité routière se sont penchés sur les problèmes de l'influence de l'alcool et de certains médicaments sur la qualité des réactions psycho-motrices des automobilistes.

Lors d'un colloque, tenu dernièrement à l'Institut de diététique de la Faculté de Médecine de Paris, intitulé «L'étude des problèmes liés à l'hygiène alimentaire de l'automobiliste» ces spécialistes ont fait part de leurs résultats. Les études statistiques prouvent clairement que la courbe du risque d'accident augmente avec le taux d'alcoolémie et que la sécurité devient précaire à plus de 0,5 gramme d'alcool dans le sang (même si cette quantité ne correspond qu'à l'ingurgitation d'un fond de bouteille de bière). À un niveau plus élevé, dans la bouteille, les effets de perte de vigilance commencent à se faire sentir.

D'autre part, certains médicaments comme les sédatifs, les neuroleptiques, les excitants, et même les «coupe-la-faim» agissent dans le sens de l'alcool et entraînent une augmentation du temps de réaction psycho-motrice, une diminution des capacités de coordination visuelles motrices, et une perturbation des capacités de discernement et d'attention. C'est surtout en début de traitement que se manifestent ces effets perturbateurs, alors que l'organisme n'a pas encore eu le temps de s'adapter au médicament.

Pour jouir de toute sa vigilance au volant, il faut aussi éviter l'hypoglycémie du jeûne. L'hypoglycémie, c'est-à-dire la sous-alimentation en oxygène, en protéines et en sucre des cellules nerveuses, suit un jeûne prolongé et occasionne une baisse de vigilance. Sous un autre plan, les repas trop riches développent la somnolence et doivent susciter une certaine prudence de la part de l'automobiliste.

Il faut aussi respecter le rythme imposé par la capacité d'attention qui diminue généralement au bout de deux heures de conduite automobile, et s'arrêter régulièrement pour prendre des repas légers et se réhydrater. Ces mesures permettraient, si elles étaient observées par tous les automobilistes, de maintenir des conditions optimales de vigilance et d'éviter nombre d'accidents dus aux défaillances physiques ou psychiques.

Cancer du sein

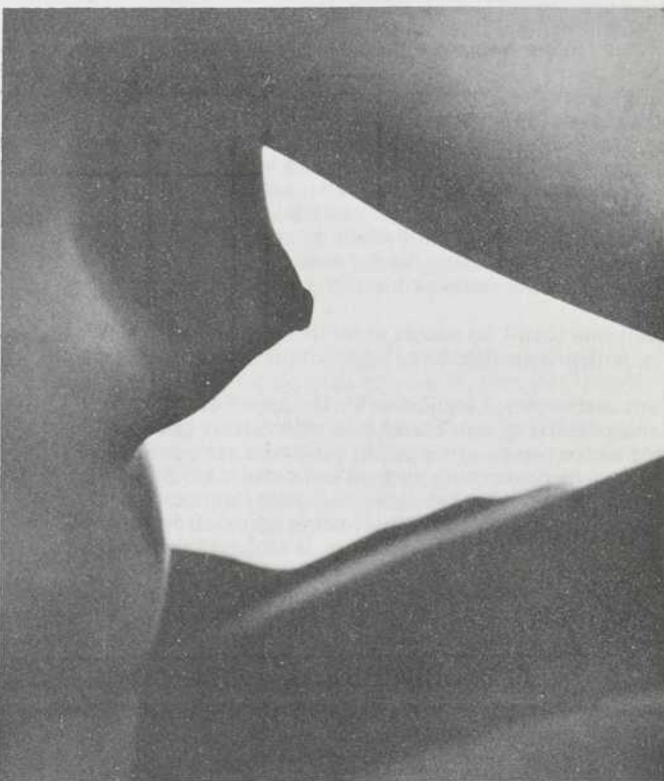
Le cancer du sein est le troisième cancer en importance en Amérique du Nord. Le fait que le taux de mortalité attribuable à ce cancer soit demeuré stable depuis près de 35 ans motive à lui seul les chercheurs à en trouver les causes, à le détecter et à le traiter.

Même si des questions demeurent encore sans réponse, des développements récents dans les domaines de la détection et du

traitement par l'administration de nouveaux produits chimiques permettent de grands espoirs.

Puisque 99 pour cent des victimes du cancer du sein sont du sexe féminin, on estime qu'environ une femme sur 15 sera atteinte de cette grave maladie, à un moment ou l'autre de sa vie. En conséquence, un des buts importants de la recherche contre le cancer du sein est la détection précoce des femmes pour lesquelles le risque est le plus marqué. Comme le souligne M. Jean L. Marx, dans la livraison de juin de la revue *Science*, des études épidémiologiques ont déjà permis de déterminer des «indicateurs de risque». Comme c'est le cas pour d'autres cancers, plusieurs facteurs biologiques, génétiques et même écologiques semblent interagir avec l'étiologie (cause) du cancer du sein.

Ainsi, l'incidence du cancer du sein est de cinq à six fois plus élevée en Amérique du Nord et en Europe qu'en Asie ou en Afrique. On croit que ces variations géographiques sont provoquées par des facteurs génétiques et diététiques et d'autres facteurs reliés à l'environnement. De plus, dans les endroits de haute incidence de cette maladie, le risque croît avec l'âge. Même s'il se produit une légère baisse d'incidence à la ménopause, ce cancer est le propre des personnes âgées.



POURQUOI LA CHIRURGIE? — Près de la moitié des tumeurs du cancer du sein peuvent être détruites par des thérapeutiques modernes. Paradoxalement, la mise au point de ces techniques amène la médecine à faire face à un grave dilemme. Ce dilemme c'est celui de «décider» quelles sont les tumeurs vulnérables de manière à pouvoir éviter les interventions chirurgicales (dont la mastectomie) qui ne seraient pas nécessaires.

L'histoire de l'appareil reproductif d'une femme est un des facteurs biologiques qui caractérisent ses chances de «nourrir» un cancer. Avant la trentaine, le fait de devenir enceinte constitue un facteur préventif, en ce sens que celles à qui cela arrive ont moins de chances d'avoir un cancer des glandes mammaires que celles qui n'ont pas connu cet état. Mais le rôle de la maternité n'est pas encore déterminé de façon très exacte. On sait seulement que les hormones sexuelles femelles sont probablement impliquées.

Récemment, l'attention des chercheurs a été accaparée par la prolactine, une hormone sécrétée par la glande pituitaire sans laquelle la lactation est impossible. Le Dr Clifford Welsh, du Collège de Médecine humaine de l'Université du Michigan, vient, en effet, de démontrer que l'addition de prolactine à des cultures de tissus mammaires cancéreux stimulait la croissance des tumeurs malignes.

Présentement, 60 pour cent des patientes atteintes d'un cancer du sein vivent au moins cinq ans après que la maladie ait été diagnostiquée. Les méthodes les plus répandues de dépistage de ce cancer sont la palpation du sein pour déceler s'il y a de petites nodosités, puis l'examen clinique et la mammographie (radiographie du sein). Ces méthodes de dépistage permettraient d'abaisser de 30 pour cent le taux de mortalité due à ce cancer, si les femmes se faisaient examiner plus souvent.

Une fois le cancer détecté, le traitement primaire réside dans l'ablation partielle ou totale du sein (mastectomie), parfois accompagnée d'irradiation aux rayons X. Les cancers profonds sont traités par irradiation et thérapie chimique, combinées à l'amputation d'une ou plusieurs glandes (ovaires, médullosurrénale ou pituitaire) car on sait qu'elles favorisent la croissance des tumeurs cancéreuses. Malheureusement, ces techniques ne permettent pas d'extirper les cellules tumorales et les tumeurs microscopiques imbriquées dans l'organisme.

Dans les cas de cancer avancé, on a recours aux traitements hormonaux. En effet, certaines tumeurs dépendent d'hormones appelées œstrogènes (groupe des hormones reliées à la menstruation) pour leur croissance et leur survie. En éliminant la source d'œstrogènes (les ovaires), avant la ménopause, et la glande médullosurrénale (qui sécrète l'adrénaline), ou en empêchant leur formation par l'administration d'androgènes (hormones sexuelles mâles), il est d'ores et déjà possible de ralentir la croissance des tumeurs ou même d'en stopper la progression.

Quels que soient les succès obtenus à l'aide des diverses méthodes, le dépistage demeure l'approche la plus efficace.

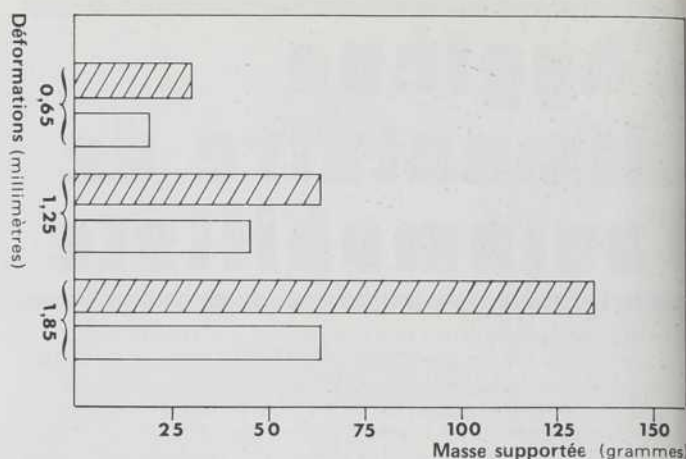
Dans cette veine, l'équipe du Dr Douglas Tournay, du National Cancer Institute, aux États-Unis, a découvert que chez 96 pour cent des patientes atteintes du cancer du sein, celui-ci s'accompagne de la production de trois indicateurs biochimiques importants. Ces avant-garde cancéreuses sont l'antigène carcinoembryonnaire, la guanine méthylée et la gonadotropine chorionique humaine. On les trouve dans le sang ou l'urine des patientes.

C'est grâce à ces éclaireurs chimiques aux noms barbares que l'on croit pouvoir enfin détecter promptement les femmes atteintes du cancer du sein.

Des os survoltés

Depuis qu'on a constaté que la croissance des tissus osseux pouvait être stimulée par l'électricité, en 1964, plusieurs chercheurs ont tenté d'appliquer cette technique à l'homme. Toutefois, les interventions chirurgicales additionnelles requises pour l'implantation des électrodes dans les os ne permettaient pas à ces méthodes de supplanter le règne du plâtre.

Les scientifiques ne se découragèrent pas et tentèrent de trouver une façon non chirurgicale d'utiliser l'électricité, son effet bénéfique ne faisant aucun doute. Dès 1968, par exemple, il fut établi qu'un champ électrostatique de 100 volts par centi-



DES OS SURCHARGÉS — Lorsque des os fracturés sont traités par des impulsions électriques de 20 millivolts, chacune d'une durée de 150 milliardièmes de seconde, leur résistance à la rupture est sensiblement accrue. Ce diagramme illustre la résistance d'os ainsi traités (en hachuré) par rapport à des os fracturés dont la guérison a été laissée à elle-même. Pour un étirement donné, la charge maximale appliquée transversalement est augmentée de façon marquée, avant rupture, sous l'effet des chocs électriques.

mètre accélère la régénération des tissus osseux du lapin. L'application de la méthode chez l'homme, par contre, continuait de poser des problèmes. La longueur de ses os aurait nécessité des voltages si élevés qu'ils auraient été dangereux pour les autres tissus. Même à 100 volts/cm, on craignait pour l'homme. On poursuivit donc l'étude de l'ostéogénèse chez les animaux.

Dans *Science*, les docteurs C. Bassett, R. Pawluk et A. Pilla, du Laboratoire de recherche orthopédique de l'Université de Columbia, New York, décrivent leurs travaux effectués sur 43 chiens briquets, mieux connus selon leur appellation anglaise de « beagles ».

Chaque bête a été munie d'électrodes implantées de part et d'autre des fractures, certaines étant alimentées en électricité, d'autres ne l'étant pas. Les électrodes actives produisaient des décharges électriques de part en part de fractures produites délibérément. Les circuits électriques et les batteries étaient portées dans un sac attaché au dos de l'animal. Après 28 jours de traitement, les chercheurs sacrifièrent les animaux. Leurs os furent montés sur un appareil mécanique pour en mesurer la rigidité et les propriétés viscoélastiques et connaître la charge maximum qu'ils pouvaient supporter.

Un premier groupe de 22 animaux avait été soumis à des impulsions électriques d'une milliseconde, se répétant à toutes les secondes avec un voltage maximum de deux millivolts par centimètre dans les os. Ce rythme a été choisi parce qu'il se rapproche de plusieurs cycles biologiques, comme la marche et les battements cardiaques. Chez 21 autres chiens, les impulsions duraient 150 microsecondes (millionnièmes de seconde), se répétant 65 fois par seconde et produisaient un voltage maximum de 20 millivolts par centimètre.

Les os soumis aux décharges électriques chez dix des 22 premiers chiens pouvaient supporter une charge 260 pour cent plus grande que les os témoins. Chez les dix autres, deux chiens étant morts entretemps, les os démontrèrent un affaiblissement de 70 pour cent. Parmi le deuxième groupe, dix des treize survivants (sur 21) avaient des os plus résistants après le traitement.

Règle générale, les animaux dont les os pouvaient supporter le maximum de charge possédaient de petites callosités dans les fractures. Par ailleurs, aucune complication cellulaire ou structurale ne fut constatée.

À long terme, les chercheurs espèrent appliquer cette technique à l'homme. Déjà, ils prévoient qu'il sera possible d'implanter les électrodes dans les plâtres pour diminuer la durée des hospitalisations et des convalescences interminables... et insupportables.

La rétroaction biologique

Équipés d'appareils dernier cri, les médecins d'Occident s'apprêtent à inventer le «yoga électronique». Plusieurs d'entre eux croient que l'homme parviendra bientôt à contrôler ses fonctions physiologiques au moyen de dispositifs visuels et auditifs qui lui feront prendre conscience de variables intimes comme son rythme cardiaque, la température de certains de ses membres et le battement de ses ondes cérébrales. Cette méthode par laquelle un sujet peut recevoir une information précise et instantanée sur ses fonctions involontaires s'appelle «bio-feedback», ou rétroaction biologique.

Le Dr Yves Lamontagne, de l'INRS-Santé, s'est intéressé en particulier à l'activité musculaire, la pression artérielle, le rythme cardiaque et les ondes cérébrales de type alpha.

Comme il le souligne, tout changement de l'état émotionnel ou mental, conscient ou inconscient, s'accompagne d'un changement physiologique concomitant. De même, tout changement physiologique entraîne une perturbation de l'état émotionnel ou mental.

Ainsi, au cours d'une étude pilote, dix sujets anxieux ont été entraînés à la relaxation par rétroaction au moyen d'électrodes appliquées sur le muscle frontal. L'activité électrique de ce muscle a été amplifiée et transformée en ondes sonores transmises au sujet par un haut-parleur. Le sujet devait chercher à faire disparaître le son émanant de l'appareil. Plus il était relaxé, plus l'amplitude du signal sonore diminuait. Au fur et à mesure de l'apprentissage, l'expérimentateur réduisait proportionnellement le seuil d'enregistrement de l'activité musculaire, de sorte que la relaxation devait être de plus en plus profonde pour parvenir à supprimer le signal audible.

Au terme d'un entraînement de six semaines et d'une posture de huit semaines, pendant laquelle les sujets ont continué à pratiquer la relaxation sans appareil deux fois par jour, à domicile, on a constaté que l'insomnie et les tensions céphaliques avaient été réduites. Par contre, l'anxiété n'avait diminué que chez quatre des dix sujets. Aussi, le Dr Lamontagne croit-il que cette thérapie ne peut être utilisée que chez les patients très anxieux.

Après un entraînement similaire, 12 personnes sur 15 souffrant de migraines, parvinrent à contrôler la température de leurs mains après que ce paramètre eut été transformé en stimuli audibles et visibles.

D'autres ont trouvé un nouveau moyen de contraception en entraînant des sujets à augmenter la température de l'enveloppe de leurs testicules (scrotum) pour obtenir un taux de spermatozoïdes qui soit en-dessous du niveau de fertilité. Le Dr Lamontagne ne manque pas de rappeler qu'il existe des moyens plus sûrs et plus faciles de contrôler les naissances...

Quoi qu'il en soit, la rétroaction biologique représente une nouvelle quête de l'homme pour son monde intérieur. La médecine et la psychiatrie s'attendent à d'importants résultats de cette sagesse ancienne servie à la moderne.

De la marijuana au coeur

C'est maintenant chose établie, le rythme cardiaque dépend bien de la dose de marijuana consommée par les habitués. Il est toutefois très difficile d'en déterminer tous les effets sur le système cardiovasculaire.

Ainsi, la pression artérielle demeure à toutes fins pratiques inchangée ou, tout au plus, augmente-t-elle légèrement chez les sujets qui la consomment couchés, et décroît-elle un peu chez ceux qui la fument debout. Bien que peu marqué, ce phénomène suggère que la marijuana exerce un effet dilateur sur certaines artères de même que sur le rythme cardiaque et la pression sanguine artérielle. De plus, la cannabis augmente le flux sanguin dans les avant-bras et perturbe les réflexes périphériques chez l'homme. On a aussi noté que ses effets se prolongent dans le sympathique et le parasympathique, divisions du système nerveux autonome.

La Commission d'enquête sur les drogues exprime dans l'un de ses rapports rédigé en 1970 que «les sujets étudiés doivent être représentatifs de la population globale... que les variables comme l'âge, le sexe et la classe sociale doivent être prises en considération... que la dose et la méthode d'administration et les circonstances de l'étude doivent refléter ce qui se produit chez la population en général». Elle souligne aussi que l'emploi de placebo (substance inerte possédant toutes les caractéristiques extérieures de la drogue) comme témoin doit être généralisé.

Les chercheurs albertains disent avoir suivi ces recommandations à la lettre. Au bout de leurs efforts, les données recueillies indiquent qu'une solution d'extrait de cannabis est un placebo efficace et qu'une dose fixe de 600 milligrammes de marijuana produit l'intoxication de 65 pour cent des sujets non habitués et de 95 pour cent chez les expérimentés. Les symptômes de l'intoxication sont une marche houleuse, un état d'euphorie et un parler difficile. Les sujets habitués éprouvent aussi de l'anxiété et de la douleur.

Toutes les expériences ont aussi montré un curieux effet d'anticipation, le rythme cardiaque se modifie avant même que la cigarette soit présentée...

Aucun sujet ne se crut intoxiqué par les placebo. La comparaison placebo-marijuana indique clairement que le rythme cardiaque augmente de façon significative. De plus, les habitués présentent des variations plus considérables que les non-initiés. Il n'y a aucune différence entre l'homme et la femme.

La réaction typique à la mari est la suivante: augmentation du rythme cardiaque, de la pression artérielle et de la pression dans les veines. De plus, on a noté que ce cheminement d'adaptation est plus prononcé chez les sujets habitués. Dans ce processus, la tachycardie (accélération des battements du cœur) demeure le phénomène le plus consistant. Cette augmentation du rythme cardiaque pourrait être due à une stimulation sympathique directe ou indirecte.

Quoi qu'en pensent le cœur, les artères et les veines, rien ne porte à croire que la consommation de la mari présente un danger pour le système cardiovasculaire des personnes atteintes de maladies cardiaques. Toutefois, puisque les résultats indiquent qu'il y a modification des réflexes cardiovasculaires, on peut appréhender, dans un cas d'urgence, que les réflexes vasculaires puissent être réduits de façon significative.

LA SCIENCE & LES HOMMES

La pensée esquimaude



Les Esquimaux possèdent une remarquable aptitude à jongler avec des concepts abstraits et, sur ce point, se distinguent des autres nations pré-industrielles.

Le Dr Carol Feldman, de l'Université de Chicago, est arrivé à cette conclusion à la suite de tests chez les peuplades du Nord. Ceux-ci ont permis, sur ce point, de situer les Esquimaux sur un pied d'égalité avec les habitants des régions rurales de l'Amérique du Nord. Comme le souligne le Dr Feldman, ce résultat est stupéfiant puisque toutes les autres peuplades de pays pré-industrialisés se sont systématiquement classées au-dessous des standards occidentaux lors de semblables tests. De plus, cette étude psychométrique révèle que les Esquimaux parviennent beaucoup plus facilement que les Européens à se représenter des objets tri-dimensionnels.

Selon le Dr Feldman, le dénuement, la rigueur et l'hostilité des régions polaires auraient favorisé l'évolution, chez les Esquimaux, d'une culture d'hommes ingénieurs et rêveurs.

Ayant choisi, pour des raisons que l'on ignore encore, un milieu de vie dont la rigueur nous fait trembler, il leur a certainement fallu une bonne dose d'ingéniosité pour y survivre et parvenir à s'y adapter parfaitement.

Gaspillage spatial

La confusion et la duplication des efforts de l'homme dans le domaine spatial pourraient toucher à leur fin.

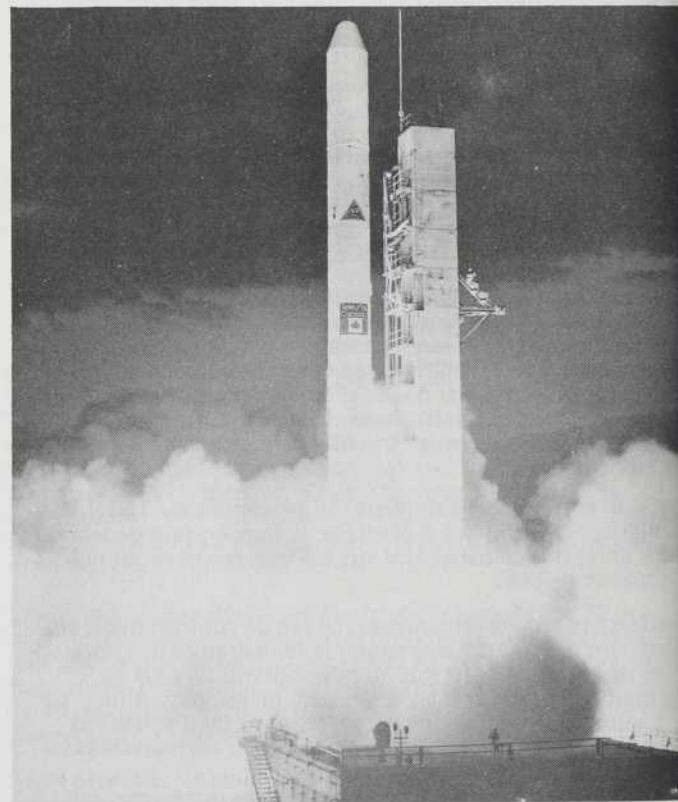
M. Robert Sarnoff, président du conseil de RCA Limitée, à Ste-Anne-de-Bellevue, près de Montréal, s'adressant aux responsables des communications et de l'électronique des Forces armées américaines, a mis l'accent sur le fait que les connaissances technologiques d'aujourd'hui devraient permettre de multiplier les fonctions d'un satellite et qu'un seul d'entre eux pourrait effectuer les tâches qui sont actuellement exécutées par plusieurs.

M. Sarnoff affirme que les satellites voués à une seule fonction ou lancés pour un unique consommateur, comme c'est le cas aujourd'hui, représenteront très bientôt un gaspillage injustifié qu'il faut dès maintenant se préparer à éviter par la rationalisation et la planification.

Selon M. Sarnoff, on laisse beaucoup trop de place à l'improvisation et on fait trop confiance au hasard des progrès scientifiques. C'est de cette façon que l'homme a toujours progressé et il est possible qu'il s'en sorte encore une fois, mais c'est une façon trop coûteuse de procéder et bientôt, il n'en aura plus les moyens. Si l'étendue de l'espace nous semble illimitée, le nombre d'emplacements disponibles pour nos satellites, eux, ne le sont pas du tout. Par exemple, les satellites géostationnaires doivent être séparés d'une distance d'au moins 150 kilomètres pour minimiser les risques de collision. D'autre part, ceux qui servent aux télécommunications et qui émettent dans un même domaine de fréquences doivent être distancés les uns des autres par 2 000 ou 3 000 kilomètres, pour éviter les problèmes d'interférence. Suivant ces normes, seulement huit satellites du genre peuvent être utilisés dans l'espace orbital de l'Amérique du Nord.

L'utilisation de bandes de fréquences plus élevées pourrait toutefois contribuer à diminuer ces distances. La science est sur le point de faire d'importantes percées sur ce front, au point même de diminuer la distance de séparation des satellites par plus de la moitié. Cependant, il ne faudrait pas se leurrer; une vingtaine de satellites ne seront pas suffisants pour combler nos besoins futurs en télécommunication.

Même en 1974, 30 ans après la première réaction nucléaire contrôlée, 26 ans après la révolution du circuit électronique imprimé, et 16 ans après la «conquête de l'espace», aucun pays n'a encore établi de véritable politique rationnelle dans le domaine de la science et de la technologie, a conclu M. Sarnoff.



ΔECARTEZ-VOUS — Le 20 avril 1973, l'Administration américaine de l'aéronautique et de l'espace a placé sur orbite le second satellite canadien de communication.

"Urbano mobilisme"

La cité moderne est le reflet du conflit intérieur de l'homme contemporain. Le même citoyen irrité au volant par des feux rouges et des piétons qui le retardent, malgré quelques heures plus tard contre les automobiles qui l'asphyxient, l'éclaboussent et gâchent sa promenade. Même s'il aspire à vivre dans une ville agréable, paradoxalement, il ne veut ou ne peut pas se passer de son «char-perturbateur-urbain».

Y a-t-il moyen, sans mettre en péril une industrie automobile puissante et probablement nécessaire à la survie de notre société industrielle, et sans détruire notre civilisation essentiellement urbaine, de résoudre ce dilemme? Le Dr Gabriel Bouladon, directeur des programmes au Centre de Recherche de Batelle (à Genève), s'est penché sur cet épineux problème et ses conclusions méritent réflexion.

Selon le Dr Bouladon, la première étape, déjà bien amorcée, consiste à en finir avec le mythe du volume de trafic à écouler. En effet, aucune municipalité dans le monde, même pas l'effarante Los Angeles, où près de 45 pour cent de la superficie du centre-ville est consacrée à la circulation automobile, ne songe plus aujourd'hui à faire converger vers la ville la totalité d'un trafic automobile autrefois considéré comme une demande prioritaire.

Pour une fois, les nouvelles de la ville sont de bonnes nouvelles. Ainsi, Montréal qui comptait 267 730 habitants en 1901 a vu sa population passer à 1 214 352 en 1971, c'est-à-dire augmenter, en 70 ans, de près de 5 fois. Cette augmentation est considérable et se compare à celles de Rome et de Madrid qui ont été au cours de cette même période de 6 et 7 fois respectivement. Si elle se maintient, la grande région montréalaise atteindra quelque 7 millions de personnes à la fin du siècle. Les démographes ont noté que ces grandes villes ralentiront leur croissance pour ne voir doubler leur population qu'à tous les cent ans. Ce sont les villes de taille moyenne, comme Québec, dont la population se situe entre 100 000 et 400 000 habitants, qui se développent le plus vite. Au surplus, ces villes sont celles qui posent le moins de problèmes pour la circulation automobile.

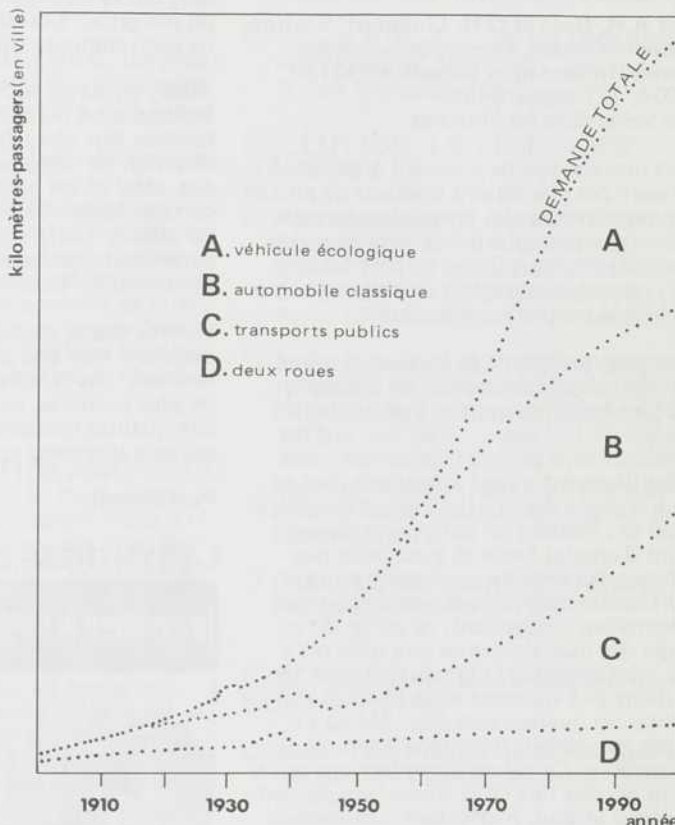
Nous voici donc en présence de grandes cités à croissance relativement lente où il faut réaménager l'espace de manière à le rendre plus agréable aux citoyens. D'autre part, nous savons qu'à moins de catastrophe, 50 pour cent des bâtiments actuels existeront encore à la fin du millénaire. C'est donc l'espace entre les bâtiments qu'il faut repenser, tout en prenant soin de dégager plus d'espace au sol en construisant en hauteur et en transformant les espaces aujourd'hui consacrés à l'automobile en espaces verts, les poumons des villes.

Mais les nombreux habitants, les employés de nos cités verticales, comment se déplaceront-ils? Les transports publics peuvent, tout au plus, constituer une solution quasi satisfaisante pour certains déplacements spécifiques comme ceux du domicile-travail. En effet, ces déplacements ne représentent qu'un tiers des besoins globaux des mouvements urbains.

Pour sa part, l'automobile répond à un besoin fondamental: être seul dans un espace privé. Il se peut que cette solitude recherchée soit nécessaire entre les «contraintes de la vie professionnelle et les nécessités de la vie familiale» ou simplement qu'elle soit agréable et utile lors d'une «conversation» à deux ou à plusieurs.

L'industrie des transports publics n'est certainement pas prête à prendre la relève de l'industrie automobile. Il faut bien voir, en effet, que les transports publics ne représentent actuellement qu'une assez faible part des kilomètres-voyageurs que demandent les citoyens. Elle est de 2 pour cent à Los Angeles et atteint son maximum dans les très peuplées capitales comme Tokyo ou New-York. Elle ne dépasse pas 20 pour cent dans les villes canadiennes.

Si elle veut survivre, l'automobile privée classique devra s'adapter et s'avérer beaucoup moins polluante. Mais elle ne peut y parvenir qu'au prix d'un important renchérissement. Elle devra être plus silencieuse (là aussi les progrès sont lents et coûteux), moins dangereuse (surtout pour les piétons!). Elle devra aussi se faire discrète. (Mais avec son moteur thermique, elle s'accommode très mal d'une circulation souterraine.)



EVOLUTION DES MOYENS DE TRANSPORT— Les transports publics ne représentent actuellement qu'une très faible part des kilomètres-passagers (distance parcourue par passager) que demandent les habitants des grandes villes de la Planète. Ce graphique illustre l'importance relative que prendront, selon le Dr Bouladon, les divers moyens de transport des cités de demain.

Bref, empêtrée dans ses contradictions, surchargée de silencieux de pots catalytiques et de gadgets anti-collisions, elle se révélera inapte à la vie dans les cités de l'avenir. Sa courbe de croissance aux allures d'exponentielle est passée, en 1965, par le point d'inflexion propre aux courbes logistiques. Dans l'avenir, la plus grande partie du trafic urbain devra se faire sur un réseau strictement séparé de l'activité piétonnière et au niveau qui lui est propre, celui de l'infrastructure, en souterrain.

Peut-être un jour les citoyens cesseront-ils de réclamer des autoroutes servant à fuir la ville rendue impossible par les automobiles. L'essentiel est de remettre l'homme à sa place au-dessus de la machine et d'enterrer le trafic. Ainsi l'homme et la cité pourront-ils être réconciliés. Pendant qu'au-dessous, courra le sang de la cité moderne (son réseau de transport et de communications), l'homme, lui, aura pignon sur rue.

PARUTIONS RECENTES

INSECTES DES PINS DE L'EST DU CANADA



par A.H. Rose et O.H. Lindquist, Environnement Canada, Service canadien des forêts, Information Canada no 1313F, 1974, 127 pages, \$4.00
En vente dans les librairies

Cet ouvrage tombe vraiment à point. À l'heure des plantations massives de pins de toutes sortes sur les terres abandonnées comme sur les plus petits terrains privés des villes et des villages, ce livre fournit des renseignements très utiles pour voir à la bonne protection des arbres.

Une des qualités de ce livre est le grand nombre de photographies en couleurs, 195 en tout incorporées à un texte très concis de 127 pages. Il est vrai que les couleurs sont parfois trop denses, mais elles illustrent quand même très bien ce que le texte décrit. Les clefs d'identification des insectes ou autres organismes sont d'emploi facile et avec l'aide des photographies, elles sont généralement suffisantes pour bien diagnostiquer les anomalies. Cependant, ce qu'on dit au sujet des insecticides ne sera utile qu'à peu de personnes. On peut dire que les auteurs ont vraiment eu le souci de présenter un ouvrage complet. Même s'il n'est pas parfait, il est tout à fait recommandable. Certaines imperfections qui se sont glissées lors de la traduction du texte original anglais, n'affectent aucunement le fond du travail, mais elles choqueront sûrement les puristes. Parmi ces dernières, il y a des fautes d'orthographe de couleur, d'accord de nombre, dans l'usage du pronom «qui», et des fautes d'emploi de mauvais termes dans le sens du texte actuel. Ces termes sont: trouble, larves adultes, couvées, vers minuscules (pour acariens), broutant, essaient, climatériques (très différent de climatiques), et mâchoires (pour mandibules; les mâchoires sont les parties molles de la bouche). De plus, la forme pronomiale de certains verbes est parfois mal employée. C'est quand même une meilleure traduction que bien d'autres.

Par ailleurs, on peut facilement déceler aux pages 20 et 33 des erreurs de frappe ou de distraction n'obscurcissant aucunement le sens du texte. À la page 28, il y aurait lieu d'invertir les deux rubriques

«larve» et «chrysalide» sous les deux photographies inférieures. Enfin, il n'existe qu'une erreur scientifique, à la page 93, à l'effet que les scolytes à ambroisie ne vivent pas en surface du bois, mais bien qu'ils y percent des tunnels en profondeur.

À la page 56 on utilise le nom de Tenthrede du Pin gris pour désigner trois insectes différents. Tout comme certaines marques d'appareils commerciaux sont fausement utilisées pour désigner tous les appareils qui se ressemblent (Frigidaire pour réfrigérateur; Kodak pour caméra), il n'existe qu'un insecte (*N. pratti banksiana*) qui se nomme en français «tenthrede du pin gris». Les autres n'ont pas encore de nom commun officiel.

Aussi, on aurait souhaité voir une page indiquant les noms latins des arbres pour faciliter leur identification dans le cas d'emploi de noms vernaculaires peu connus, ainsi qu'un petit lexique définissant certains termes biologiques moins connus du public. Cette page extrêmement utile aurait avantageusement remplacé la photographie bouche-trou de la page 107.

Somme toute, c'est quand même un excellent livre à la portée de toutes les bourses. Les erreurs, à part d'offusquer les plus sensibles, ne nuisent aucunement aux qualités fondamentales de l'ouvrage qui sera sûrement apprécié des intéressés.

Paul Benoît

LA SYNTHÈSE ÉCOLOGIQUE



par Paul Duvigneaud, Doin, 1974, 296 pages, \$32.00
En vente dans les librairies

Les problèmes du monde moderne coïncident avec une prise de conscience: celle que nous n'avons qu'une Terre et qu'elle est inextensible.

Malgré cela, la démographie galope, la croissance industrielle suit un rythme effréné, l'urbanisation atteint des proportions alarmantes et les transports ne connaissent pas de frein... Tout cela nécessite une exploitation croissante des ressources non renouvelables, une altération des sols et de leur fertilité, une détérioration des ressources renouvelables qui risquent ainsi de perdre leur attribut.

Paul Duvigneaud, dans sa synthèse écologique, rappelle au lecteur que bien que la Terre soit généreuse, les problèmes de la faim et de la soif dans le monde ne cessent de s'aggraver.

C'est bien beau d'être alarmiste... mais la Terre en a vu d'autres et Duvigneaud semble le savoir. C'est pourquoi il ne se contente pas de relater les problèmes mais en explique aussi, en long et en large, les mécanismes. Le lecteur trouvera dans cet ouvrage un rappel des problèmes que la pollution provoque sur la santé des plantes, des animaux et des hommes, de même qu'un aperçu des nuisances de la vie moderne qui sont en train de perturber les climats et les grands cycles biochimiques de la Planète.

À tous ces dangers issus de l'embellaidissement (comme l'écrit Duvigneaud) de la surface du globe par les hommes, il existe des remèdes. Il faut utiliser mieux et surtout augmenter les ressources végétales et animales de la biosphère. Il faut aussi lutter contre un épuisement prématuré des ressources non renouvelables, en assurant leur recyclage, dans la mesure du possible. Il faut aussi aménager les territoires régionaux ou biosphériques en tenant compte de la nécessité d'un équilibre entre écosystèmes productifs, conservatifs, de compromis urbains et industriels.

C'est là, en bref, le point de vue de Duvigneaud et son livre constitue une véritable mine d'informations qui concourent à nous faire prendre conscience de la fragilité, mais aussi des mécanismes de récupération de la Planète.

La synthèse écologique est véritablement un ouvrage de référence plutôt qu'un livre qu'on lit d'un trait et malgré quelques répétitions (propres aux livres de références) et son prix relativement élevé, les nombreux graphiques, diagrammes et tableaux font qu'il mérite de retenir l'attention de tous ceux qui se soucient de l'avenir de l'humanité...

Au moins faudrait-il que chaque bibliothèque de chaque polyvalente, de chaque CEGEP et de chaque université mette à la disposition des étudiants un livre qui fait le point, avec beaucoup d'à propos, sur l'écologie face à l'homme.

LE MERCURE ET L'ENVIRONNEMENT



Publication de l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques, Paris, 1974, 196 pages, \$6.25
En vente chez: Information Canada, 171 rue Slater, Ottawa

Ce rapport contient le texte d'un accord conclu en 1973 entre 24 pays Membres en vue de réduire au minimum les rejets dans l'environnement de mercure provenant d'activités humaines. L'accord, qui a été adopté par le Conseil de l'OCDE sous forme de Recommandation, a également conduit à établir, en janvier 1974, une procédure de notification annuelle entre pays membres concernant les quantités de mercure utilisées dans l'agriculture et dans certaines activités industrielles et aussi, à procéder à des évaluations de la quantité de mercure rejetée dans les déchets. Une procédure de notification analogue a été instituée pour les diphényles polychlorés (PCB) à la suite d'un accord antérieur sur la limitation de l'utilisation de ces composés à des fins industrielles et commerciales.

La première partie du rapport intitulée «Utilisation du mercure et choix social» comprend une enquête de caractère général sur le mercure et l'environnement pour la période qui s'achève au milieu de 1973. La deuxième partie donne un aperçu des problèmes d'ordre économique et administratif posés par l'utilisation du mercure et les émissions de mercure au Canada, au Japon, en Suède et aux États-Unis jusqu'en 1972. La troisième partie est consacrée à l'examen de l'incidence biologique du mercure et en particulier du méthylmercure présent dans l'environnement.

Un livre intéressant, bien documenté comme seule l'OCDE arrive à en faire. Un ouvrage qui vaut son pesant de mercure.

LA CONSTRUCTION ET LES COMMUNAUTÉS NORDIQUES

Rapport des délibérations de la Conférence sur la construction et les communautés nordiques tenue à l'Université de Montréal, du 7 au 11 mai 1973. Publié par l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS), 1974,

152 pages, \$4.00. Disponible au Secrétariat de l'ACFAS, 2730, Chemin Côte-St-Catherine, Montréal

Petit chef-d'œuvre de concision et de clarté, ce rapport intéressera toute personne (aussi peu spécialisée soit-elle en la matière) désireuse de connaître les préoccupations et les techniques de la construction nordique, des structures au contrôle de la pollution en passant par les implications psychologiques. Les experts se plaignent du manque de feedback des usagers des constructions nordiques. Souhaitons que ce rapport connaisse une audience assez vaste pour en susciter.

LE ZONAGE AU QUÉBEC, un mort en sursis Réjane Charles, Les Presses de l'Université de Montréal, 1974, 171 pages.

On a dit du zonage qu'il était «la maladie infantile de l'urbanisme». De fait, le zonage au Québec et en Amérique du Nord semble un instrument discutable et souvent bien mal utilisé. Aussi, l'auteur propose-t-il certaines réformes en vue d'améliorer cet outil du contrôle de l'utilisation du sol, sans pour autant en faire une panacée capable de résoudre tous les problèmes d'aménagement ou de réaménagement urbain.

BIOPHARMACEUTICS AND DRUG INTERACTIONS D.E. Cadwallader, Éditions «Roche», Bâle, Suisse, 1973, 111 pages. Disponible sur demande chez Hoffmann-La Roche Limitée, C.P. 1220, Station A, Montréal.

Malgré les progrès rapides réalisés ces dernières années en biopharmacie, ce n'est que tout récemment que les écoles de pharmacie ont ajouté cette matière au programme d'études des futurs pharmaciens. Cette monographie (qui, malheureusement, n'existe encore qu'en version anglaise) est donc plus particulièrement destinée aux pharmaciens diplômés qui désirent parfaire leurs connaissances sur le devenir biologique et les interactions des médicaments. La prochaine fois que vous vous rendrez chez votre pharmacien pour faire remplir une prescription comportant plus d'un médicament, exigez qu'il ait ce livre en mains. Après tout, deux sécurités valent mieux qu'une!

STRESS SANS DÉTRESSE Dr Hans Selye, Éditions La Presse, 1974, 175 pages, \$3.95

Le découvreur du stress, le Dr Hans Selye, directeur de l'institut de médecine et de chirurgie expérimentale, a su non seulement développer scientifiquement ce concept, mais aussi en tirer une philosophie personnelle qu'il livre au public dans *Stress sans détresse*.

BIBLIOGRAPHIE

LA DYNAMIQUE DE L'ASSIMILATION

- Madeleine Rochon-Lesage et Robert Maheu, **COMPOSITION ETHNIQUE ET LINGUISTIQUE DE LA POPULATION DU QUÉBEC**, Annuaire du Québec, Éditeur officiel du Québec, 1975 (à paraître)
- Joshua A. Fishman, **THE SOCIOLOGY OF LANGUAGE: AN INTERDISCIPLINARY SOCIAL SCIENCE APPROACH TO LANGUAGE IN SOCIETY**, Advances in the Sociology of Language, Mouton, 1971, Paris
- William F. Mackey, **LE BILINGUISME, PHÉNOMÈNE MONDIAL**, Harvest House, Montréal, 1967

POLLUTION, LE TEMPS DES REMÈDES

- Paul Duvigneaud, **LA SYNTHÈSE ÉCOLOGIQUE, POPULATIONS, COMMUNAUTÉS, ÉCOSYSTÈMES, BIOSPHÈRE ET NOOSPHERE**, Doin, Paris, 1974 (voir Parutions récentes)
- Pierre Dansereau, **LA TERRE DES HOMMES ET LE PAYSAGE INTÉRIEUR**, Éditions Leméac, Montréal, 1973
- Clément Rondeau, **S.O.S. BIOSPHÈRE: POLLUTION**, Éditions Hurtubise/HMH, Montréal, 1972
- OCDE, **LE MERCURE ET L'ENVIRONNEMENT**, Paris, 1974

EZÉCHIEL A-T-IL VU UN VAISSEAU SPATIAL?

- Josef F. Blumrich, **THE SPACESHIPS OF EZECHIEL**, Bantam Books, Toronto, 1974
- Werner Keller, **LA BIBLE ARRACHÉE AUX SABLES**, Les Presses de la Cité, Paris, 1963

LES PSYCHOLOGUES SONT LÀ POUR SERVIR

- ACTES DU 17ÈME CONGRÈS INTERNATIONAL DE PSYCHOLOGIE APPLIQUÉE (1973), Les Presses de l'Université du Québec, Montréal
- J. Delay, **LA PSYCHOPHYSIOLOGIE HUMAINE**, Que sais-je?, Presses universitaires de France, Paris
- P. Foulquié et G. Deledalle, **LA PSYCHOLOGIE CONTEMPORAINE**, Que sais-je?, Presses universitaires de France, Paris

La Société canadienne des Télécommunications transmarines: un défi continu pour un progrès constant!



La courte existence de la Société canadienne des Télécommunications transmarines a coïncidé avec une ère incomparable de progrès technologiques et de changements. Quand la Société fut incorporée en 1950 afin d'établir, de maintenir et d'exploiter les services de télécommunications extérieures du Canada, elle fit l'acquisition d'installations existantes. Celles-ci ne représentaient alors que trois circuits téléphoniques et treize circuits télégraphiques reliés à des stations radioélectriques de haute fréquence et à des systèmes de câbles télégraphiques. Aujourd'hui, la SCTT a mis au point un système moderne de télécommunications internationales qui assure aux Canadiens des services de téléphonie, de télex, de télétransmission d'images et de données avec pratiquement tous les pays du monde, au moyen de raccordements à des réseaux mondiaux de câbles sous-marins, à des circuits radioélectriques de haute fréquence et à des circuits de satellites.



De la feuille d'érable, à l'idée de mouvement, à celle d'ascension et de progrès ainsi qu'une note rappelant le lien entre les continents, c'est-à-dire les océans, voilà l'essentiel de la conception graphique qui a permis de créer le nouvel emblème de la SCTT.

QUE SONT CES SERVICES?

Téléphone — La collaboration de la Société à l'installation des câbles sous-marins et à la création d'un réseau global de communications par satellite INTELSAT permet aux Canadiens de communiquer avec pratiquement tous les pays du monde par l'entremise des entreprises locales de téléphone.

Télex — La SCTT assure aux Canadiens le service Télex et le service TWX avec près de 180 pays, dont plus de 60 jouissent du service complètement automatisé grâce à un équipement de commutation automatique qui permet la sélection directe d'abonné à abonné.



Un technicien surveille les circuits de télévision via satellites au centre de commande de Mill-Village, Nouvelle-Écosse.

Télégraphe — Le centre de commutation télégraphique automatique de la Société a rendu possible l'intégration des réseaux d'outre-mer. L'ordinateur a une capacité d'écoulement de 60 000 messages par jour, pouvant atteindre, aux heures de pointe, jusqu'à 4 000 messages l'heure.

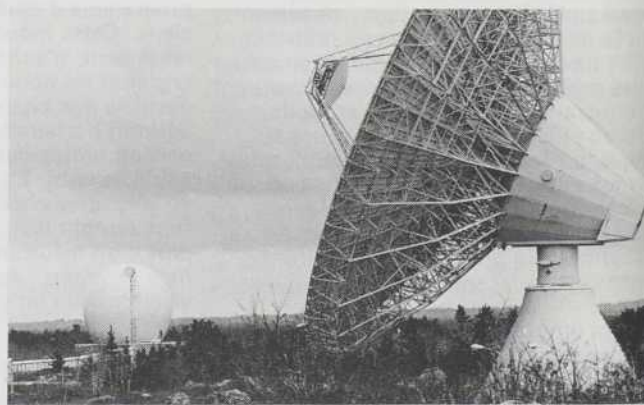
Données — Le volume de transmission de données augmente sans cesse et la Société satisfait à cette demande grâce à une liaison rapide et économique avec plusieurs points d'arrivée

outre-mer. Ce service pourra bientôt tirer parti des progrès accomplis dans le domaine, en pleine expansion, de la transmission numérique.

Services spéciaux — L'orientation actuelle vers des communications directes, plus rapides et plus efficaces, a incité plusieurs organismes à relier leurs opérations commerciales internationales par des circuits loués et des lignes privées. La Société dispose de services de multiplexage en fréquence vocale et de commutation automatique qu'elle peut assurer grâce à ces circuits. Les autres services spéciaux comprennent la phototélégraphie et les émissions de radio à haute fidélité et de télévision couleur et monochrome.

Les effectifs de la SCTT s'élèvent à quelque 800 employés répartis à travers le Canada aux points stratégiques suivants: Montréal (Québec), où se trouve le siège social de la Société qui abrite, de plus, le centre de commutation international le plus important; Deer-Lake et Corner-Brook (Terre-Neuve); Mill-Village, Halifax et Beaver-Harbour (Nouvelle-Écosse); Grosses-Roches, Yamachiche et Drummondville (Québec); Toronto (Ontario); Winnipeg (Manitoba); Vancouver, Port-Alberni et Lake-Cowichan (Colombie-Britannique) et, à l'étranger: Keawaula, Hawaï. La Société est un membre actif du Comité consultatif international des radiocommunications de l'Union internationale des Télécommunications, dont le siège social est à Genève. Elle contribue à la promotion et à l'implantation des normes et des procédures techniques et opérationnelles. Elle est également associée à bon nombre d'organismes nationaux, telle que l'Association canadienne des entreprises de télécommunications (ACET).

Il est bon de souligner qu'au cours de l'année financière 1973-74, les Canadiens ont fait 2 358 630 appels téléphoniques, envoyé 1 903 314 messages télex et 1 305 564 télégrammes outre-mer par l'intermédiaire des installations de la Société canadienne des Télécommunications transmarines!



Le site des deux stations terriennes de satellite de la Société canadienne des Télécommunications transmarines à Mill-Village, Nouvelle-Écosse. Le radome à l'arrière plan, recouvrant une cuvette de 85 pieds de diamètre de type Cassegrain, fut érigé par le ministère fédéral des Transports en 1965 pour servir de station expérimentale. La station est exploitée par la SCTT et assure des services téléphoniques au Royaume-Uni. L'antenne, avec cuvette de 30 pieds de diamètre, que l'on aperçoit à l'avant, fut construite par la SCTT en 1969 afin d'offrir des services téléphoniques à 18 pays et des liaisons de télévision à 40. Elle sert également pour les téléconférences. Québec-France.

EN VRAC

LA PILULE NE VAUT RIEN CONTRE LA SYPHILIS

S'il est des maladies que les connaissances actuelles de la médecine peuvent vaincre, ce sont bien les maladies vénériennes. Pourtant, les statistiques officielles du ministère fédéral de la Santé et du Bien-être social pour l'année 1973 révèlent que le nombre de cas de gonorrhée atteint presque le taux record de 1945, au sortir de la seconde guerre mondiale: 205,2 cas par 100 000 habitants en 1973 et 209,3 par 100 000 habitants en 1945. De même, la syphilis, si elle ne bat pas encore de records, agrandit sans cesse son empire. Pourquoi? A cause de la très grande accessibilité des moyens contraceptifs (qui ne prémunissent que contre la grossesse) et de l'attitude de permissivité vis-à-vis des rapports sexuels. Et ce, surtout chez les moins de trente ans où l'on relève 34 pour cent des cas de syphilis de l'an dernier et — tenez-vous bien — 73,7% des cas de gonorrhée. Le directeur du Bureau d'épidémiologie, M. John W. Davies, ne se fait d'ailleurs pas d'illusion sur la validité de ses statistiques: «Aux États-Unis, déclare-t-il, des sondages ont révélé que le nombre de personnes effectivement traitées pour des maladies vénériennes dépassait de trois à quatre fois celui des cas officiellement «déclarés» aux autorités. Aussi, poursuit-il, si le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest semblent le terrain d'élection des maladies vénériennes au Canada, il ne faut pas s'en faire: la plupart des médecins et des infirmières qui y pratiquent sont employés par le ministère de la santé et «rapportent» fidèlement tous les cas déclarés.» Mais il n'en va pas de même pour les médecins de la pratique privée et la solution au problème des maladies vénériennes repose davantage sur l'information que sur la médecine. Si le «sexe» n'est plus un acte honteux, il devrait en être de même pour les maladies qu'il propage...

LA FLÈCHE DU JEUDI

Nous rappelons à nos lecteurs que, depuis le début de la saison d'automne, le magazine scientifique télévisé LA FLÈCHE DU TEMPS est diffusé le jeudi à 22 heures sur les ondes de Radio-Canada.

LES BÉBÉS PARLENT

Toutes les mères vous l'affirmeront: leur bébé sait déjà parler à l'âge de quelques semaines! Jusqu'à tout récemment, les scientifiques en attribuaient la cause à la trop grande fierté des mères, déclarant que les bébés avaient besoin, pour apprendre les rudiments du langage, de nombreuses interactions et d'une longue fréquentation du monde des adultes. Mais maman a toujours raison. C'est le Dr Colwyn Trevarthen, professeur de psychologie à

l'Université d'Edimbourg, qui a trouvé pourquoi. Dans un récent numéro de l'hebdomadaire anglais «New Scientist», le Dr Trevarthen explique les résultats de ses expériences. En posant comme prémisse que les nouveau-nés humains possèdent un cerveau beaucoup trop gros pour le peu d'activités autonomes que lui confèrent les théories classiques, il en est vite arrivé à la conclusion que la dimension du cerveau était fonction du langage. Utilisant les techniques audio-visuelles, il recueillit des signes évidents de volonté de communication de bébés âgés de quelques semaines à peine, volonté exprimée par gestes et expressions faciales diverses, évidemment. Bien sûr, il s'agit là d'un pré-langage, mais cette découverte vient renforcer les vues des psycholinguistes à l'effet que le langage se développe à partir de la capacité innée d'un bébé à communiquer et ce, deux ans avant de pouvoir faire usage de mots.

UN ARRIÈRE-GOÛT DE L'HIVER

Le journaliste Jean-Pierre Bonhomme, dans une collaboration spéciale à La Presse, le 9 septembre dernier, a calculé que sur une autoroute ordinaire de quatre voies, l'on peut, ces années-ci, épandre 120 tonnes de fondants (chlorures de calcium et de sodium) par hiver. Pour sa part, l'Office des autoroutes du Québec en utilise davantage: 400 tonnes par mille. Poursuivant l'escalade, le ministère des Transports, qui épand encore plus de fondants sur les routes québécoises ordinaires, envisageait récemment la possibilité de doubler sa consommation. Ce qui, évidemment, n'a pas manqué d'inquiéter maints experts, si l'on songe qu'aucune étude sérieuse n'a encore été entreprise pour mesurer l'impact direct de l'utilisation des fondants sur le milieu naturel.

LES INGÉNIEURS NE SONT PAS PRÊTS

Le nouveau président de l'Association des ingénieurs-conseil du Canada, M. James W. MacLaren, a déclaré lors de son élection à ce poste, que les ingénieurs canadiens ne sont pas encore prêts à développer l'Arctique, malgré les nombreuses pressions en ce sens. «S'ils maîtrisent assez bien la technologie, il n'en va pas de même au niveau des connaissances écologiques», a conclu le président.

29 BOURASSA DEMANDÉS

La livraison de juillet-août 1974 du Courrier de l'Unesco est entièrement consacrée au problème démographique mondial, soulignant ainsi l'Année mondiale de la population décrétée par les Nations-Unies. L'Organisation Internationale du Travail y a fait insérer un encart en couleurs où

l'on estime à 300 000 000 le nombre de personnes qui, de par le monde, se mettront en quête d'un emploi pendant les dix prochaines années. Sans vouloir diminuer l'acuité de la situation, nous ne pouvons nous empêcher de penser qu'il suffirait de trouver 29 autres Robert Bourassa à 100 000 emplois chacun pour résoudre le problème...

L'O.S.F.: À SURVEILLER

La vaste entreprise de planification mise en branle en juin 1973 par la direction générale de l'enseignement supérieur du ministère de l'Éducation sous le nom d'Opération Sciences Fondamentales (OSF), devrait bientôt produire ses premiers fruits: les rapports des sous-secteurs, déposés le 30 septembre dernier, sont à l'étude et les résultats devraient être rendus publics le premier décembre prochain. Ces recherches, actuellement complétées par des sondages, couvrent tous les domaines d'importance (dont le journalisme scientifique). Elles serviront à la mise au point d'un plan dynamique de développement en vue de coordonner les efforts des universités pour préparer les scientifiques dont la société québécoise a besoin.

DES ABSENCES RELATIVES

Le professeur G.H. Green, de l'Université de Saskatchewan, a découvert que l'absentéisme scolaire pourrait être réduit de façon radicale... tout simplement en augmentant le degré d'humidité relative à l'intérieur des classes. Son étude a porté sur 18 écoles publiques, dont 12 à Saskatoon et 6 à Halifax. Des études similaires à celle du Dr Green ont été menées en Suisse et aux États-Unis et ont prouvé d'une manière indubitable que le nombre de cas de grippe et d'infections respiratoires pouvait diminuer jusqu'à huit fois lorsque l'humidité relative était maintenue à 50%, plutôt qu'à 20%, comme c'est le cas en maints endroits. Le professeur Green parlait devant les délégués au congrès annuel de l'Association de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers tenu récemment à Montréal. Souhaitons que son appel soit entendu de tous les responsables d'édifices publics. Pourquoi ne pas prévenir au lieu de guérir?

ne prêtez plus votre magazine

Je suis conscient(e) qu'on ne peut améliorer un magazine s'il est sans cesse prêté, photocopié ou consulté en bibliothèque publique.

Je suis conscient(e) aussi que l'originalité, la qualité et le prix du magazine QUÉBEC SCIENCE sont tels qu'il devrait être entre les mains du plus grand nombre.

J'ai décidé de ne plus prêter mon exemplaire

NOM _____

ADRESSE _____
numéro rue appartement

ville CODE POSTAL _____

NUMÉRO D'ABONNÉ _____

et aussi de tenter ma chance de gagner 50 volumes de la collection MARABOUT-UNIVERSITÉ (voir p.51).

IL VOUS EN MANQUE ?

Veuillez trouver ci-joint mon paiement (chèque ou mandat) au montant de \$ _____ pour _____ exemplaires des numéros antérieurs suivants au prix de \$0.75 l'unité.

- ☐ Vol. 12, no 1
- ☐ Vol. 12, no 2
- ☐ Vol. 12, no 3
- ☐ Vol. 12, no 4
- ☐ Vol. 12, no 5

- ☐ Vol. 12, no 6
- ☐ Vol. 12, no 7
- ☐ Vol. 12, no 8
- ☐ Vol. 12, no 9
- ☐ Vol. 12, no 10

NOM _____

ADRESSE _____
numéro rue appartement

ville CODE POSTAL _____

Postez le tout accompagné de votre paiement à l'ordre de:

LE MAGAZINE QUÉBEC SCIENCE
Case postale 250
Sillery, Québec
G1T 2R1

VENDEZ-LE!

(ou fais s'abonner et participer au concours Marabout-Québec Science)

☐ il s'agit d'un cadeau

☐ il ne s'agit pas d'un cadeau

NOM _____

ADRESSE _____
numéro rue appartement

ville CODE POSTAL _____

NOM _____

ADRESSE _____
numéro rue appartement

ville CODE POSTAL _____

NOM _____

ADRESSE _____
numéro rue appartement

ville CODE POSTAL _____

NOM _____

ADRESSE _____
numéro rue appartement

ville CODE POSTAL _____

TARIFS D'ABONNEMENT*

1 an / 12 numéros

- ☐ régulier: \$ 8.00 X _____ abonnement(s): \$ _____
 - ☐ étudiant: \$ 6.00 X _____ abonnement(s): \$ _____
 - ☐ étranger: \$15.00 X _____ abonnement(s): \$ _____
- total: \$ _____

Postez le tout accompagné de votre paiement à l'ordre de:

LE MAGAZINE QUÉBEC SCIENCE
Case postale 250
Sillery, Québec
G1T 2R1

ne prêtez plus votre magazine

VENDEZ-LE!

Comme nous désirons améliorer sans cesse votre magazine, il est très important pour nous que le nombre d'abonnés s'accroisse, nous permettant ainsi de faire porter sur un plus grand nombre le coût des améliorations envisagées et de satisfaire davantage de lecteurs.

C'est pourquoi nous avons pensé, plutôt que de dépenser de l'argent en publicité, vous demander de trouver de nouveaux abonnés à QUÉBEC SCIENCE. Non pas que nous soyons en baisse. Au contraire, notre tirage a augmenté de plus de 30% au cours de l'année dernière. Mais nous sommes persuadés que, comme nous, vous désirez que QUÉBEC SCIENCE atteigne le plus large public possible.

Et qui d'autre est mieux placé que vous, pour convaincre votre entourage de s'abonner à QUÉBEC SCIENCE? Utilisez les coupons-réponse qui vous ont déjà été expédiés par la poste, ceux en page 50 ou des fac-similés.

De plus, le groupe SOGIDES, distributeur au Québec des éditions MARABOUT, vous offre de gagner 50 volumes de la collection MARABOUT-UNIVERSITÉ. 25 autres volumes de la même collection iront à l'un des nouveaux abonnés ainsi recrutés.

Dorénavant, refusez de prêter votre exemplaire de QUÉBEC SCIENCE à vos amis: vendez-leur un abonnement!

PRIX OFFERTS

À tout abonné qui en recrute un autre (une chance par année d'abonnement vendu): 50 volumes de la collection Marabout-Université.

À tout nouvel abonné qui s'inscrit d'ici au 15 novembre 1974: 25 volumes de la collection Marabout-Université.

DURÉE DU CONCOURS

Du 15 septembre 1974 au 15 novembre 1974

MODE DE PARTICIPATION

Se servir des coupons-réponse en page 50 (ou d'un fac-similé). Remplir en lettres moulées. Écrire votre nom, votre adresse et, autant que possible, votre numéro d'abonné, sur l'autre face du coupon et nous poster le tout accompagné du paiement.

PARTICIPANTS

Tous les abonnés de QUÉBEC SCIENCE peuvent se prévaloir du droit de concourir, à l'exception des membres du personnel, rédacteurs, représentants et collaborateurs du magazine.

TIRAGE ET REMISE DES PRIX

Le tirage au sort des noms des deux gagnants sera effectué le 16 novembre 1974 et un représentant du groupe SOGIDES, distributeur au Québec de Marabout, remettra les prix au cours de la semaine suivante.

POUR VOUS

L'homme: Le corps
L'homme: Le cerveau
Encyclopédie du monde animal (t.2)
Encyclopédie du monde animal (t.3)
Encyclopédie du monde animal (t.4)
Étoiles et galaxies
La conquête de l'air (t.1)
La conquête de l'air (t.2)
Vivons-nous plus jeunes plus longtemps?
Louis Pasteur
L'exploration spatiale
La mathématique moderne
La psychosomatique médecine de demain
La révolution de l'électronique
Histoire de l'astrologie
Comprendre la statistique
L'univers de l'archéologie (t.1)
L'univers de l'archéologie (t.2)
La télévision
Vivre dans l'espace
L'ordre biologique
La nature des lois physiques
Les migrations animales
Le merveilleux dans le règne animal
Hommes et singes
La révolution biologique
Histoire de l'alchimie
Le langage secret des animaux
La science de l'an 2000
La médecine moléculaire
Pour une politique de l'énergie
Le bruit et ses méfaits
Comprendre la chimie
Le dictionnaire des métaux non ferreux
DARWIN: L'origine des espèces
Rythmes biologiques, rythmes cosmiques
FONTENELLE: Entretiens sur la pluralité des mondes
HELVETIUS: De l'esprit
BICHAT: Recherches physiologiques sur la vie et la mort
Ce que Freud a vraiment dit
Ce que Marx a vraiment dit
Ce que Jung a vraiment dit
SPENCER: De l'éducation intellectuelle, morale et physique
Ce que Gandhi a vraiment dit
Ce que Teilhard a vraiment dit
Ce que Reich a vraiment dit
La biologie: les structures
La biologie: les êtres vivants
La communication
Ce que Mao a vraiment dit

POUR VOS AMIS

L'homme: Le corps
Encyclopédie du monde animal (t.2)
Encyclopédie du monde animal (t.4)
La conquête de l'air (t.1)
Vivons-nous plus jeunes plus longtemps?
L'exploration spatiale
La mathématique moderne
La révolution de l'électronique
Comprendre la statistique
L'univers de l'archéologie (t.2)
La télévision
L'ordre biologique
La nature des lois physiques
Le merveilleux dans le règne animal
Histoire de l'alchimie
Le langage secret des animaux
La médecine moléculaire
Le dictionnaire des métaux non ferreux
Rythmes biologiques, rythmes cosmiques
BICHAT: Recherches physiologiques sur la vie et la mort
Ce que Jung a vraiment dit
SPENCER: De l'éducation intellectuelle, morale et physique
Ce que Teilhard a vraiment dit
Ce que Reich a vraiment dit
Ce que Mao a vraiment dit

IL VOUS EN MANQUE ?

Pour l'une ou l'autre raison vous avez peut-être raté un ou plusieurs numéros du volume 12 de QUÉBEC SCIENCE. Postez tout de suite votre commande: il n'en reste que très peu.

Vol. 12, no 1 / septembre 1973

Se laisser polluer par le confort, l'argent et l'huile
La tordeuse ne passera pas
Faire taire le bruit
Énergie nucléaire: le triomphe de CANDU
Les équations du futur



Vol. 12, no 6 / février 1974

La neige cette inconnue
Neige des villes et neige des champs
Un cratère lunaire en plein Québec
Une vague odeur de pétrole
Trouver des remèdes aux médicaments
À la recherche de nos ancêtres

Vol. 12, no 2 / octobre 1973

Mirabel: la naissance de l'écologie
Formation = emploi: une équation pleine d'inconnues
Pour sauver le français scientifique
Les brouillards de la baie James
Jupiter pour décembre



Vol. 12, no 7 / mars 1974

Les planètes revues et corrigées
Les glaciers urbains
Du muscle en pilule
Montrer les dents
Attendrir la technologie

Vol. 12, no 3 / novembre 1973

Une politique scientifique canadienne
Le thermostat de la Terre
Des forêts tout usage
Roland-Michel Barrin, marquis de la Galissonnière
Laser québécois: un succès éblouissant
Reconcilier les alphabets arabes avec le vingtième siècle



Vol. 12, no 8 / avril 1974

Quelque part entre l'homme et le message
Sortir les villes des rivières
Le suspense du printemps
Charbon: une nouvelle jeunesse
Sans salaire et sans syndicat

Vol. 12, no 4 / décembre 1973

Manger: un risque calculé
La comète Kohoutek est en vue
Trois milliards de rats
Le pillage de notre frigidaire à pétrole
Le cancer est-il contagieux?
Une poubelle atomique au pôle sud



Vol. 12, no 9 / mai 1974

Des trous dans le ciel
Le mariage du fleuve et de la mer

Vol. 12, no 5 / janvier 1974

Ces bactéries qui nous ressemblent
Domestiquer le golfe St-Laurent
Option Vasectomie
Pour comprendre les tout-petits
Des isolateurs sales sales



La préhistoire québécoise
Feu vert à la parapsychologie
La logique de l'Apocalypse
S'enrichir avec l'uranium



BIBLIOTHEQUE NATIONALE QUEBEC
BUREAU DEPOT LEGAL 01977

1700 ST DENIS
MONTREAL

H2X 3K0

BON DE COMMANDE EN PAGE 50.