

Volume 14, numéro 11

JUILLET 1976

\$1.50

PER
J-69

UÉBEC SCIENCE

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE QUÉBEC
BUREAU DÉPÔT LEGAL 01977
1700 ST DENIS
MONTREAL P.Q.
H2X 3K6



**LES
MACHINES
A
RECORDS**

**LES
PAPILLONS
DU QUÉBEC**

**DES
PIECES
DE RECHANGE
POUR
L'HOMME**

**CETTE
PLANÈTE
EN DANGER**

LA CÂBLODISTRIBUTION

Imaginez des gens ayant bien des difficultés à capter un ou plusieurs canaux de télévision; on leur offre un jour de brancher leur téléviseur sur une antenne commune, de meilleure qualité et surtout mieux située; le résultat: une réception améliorée et plus diversifiée. C'est à peu près de cette façon que la câblodistribution fit son apparition au Québec au début des années '50. Évidemment, depuis ce temps, avec la multiplication des postes de télévision et l'avènement de la télévision couleur, cette industrie s'est passablement développée.

Mais beaucoup plus, et ceci particulièrement depuis l'avènement de la réglementation québécoise, au moins un canal est réservé pour fins de production communautaire et locale. Ainsi un moyen unique d'expression est maintenant à la disposition de la communauté.

Bien que la technologie se soit beaucoup développée ces dernières années, le principe de fonctionnement d'un réseau de câblodistribution est demeuré sensiblement le même. On choisit un site propice à la réception des stations voulues; pour capter chaque canal, on installe un ensemble d'équipement spécifique (antenne, pré-amplificateur, processeur, filtre); on équilibre les signaux de chaque antenne et on les rassemble, à l'aide d'un

mixeur, pour les transmettre sur le câble d'alimentation puis les acheminer vers la tête-de-ligne (aiguilleur et studio).

Partant de la tête-de-ligne, un câble de 1 à 2.0 cm achemine les signaux vers la communauté à desservir. Ce câble, appelé coaxial communément, est constitué de deux conducteurs concentriques isolés électriquement. La principale propriété de ce type de conducteur est qu'il constitue un milieu de transmission hermétique donc isolé de toute source de signaux parasites.

Sur ce câble principal viennent se greffer les câbles de distribution desservant un quartier ou une rue. Les câbles de distribution alimentent les branchements individuels des abonnés. Parfois il y a une distance appréciable entre la tête-de-ligne et l'abonné. Le long du réseau on espace des amplificateurs pour conserver la puissance et la qualité de signal requise au téléviseur.

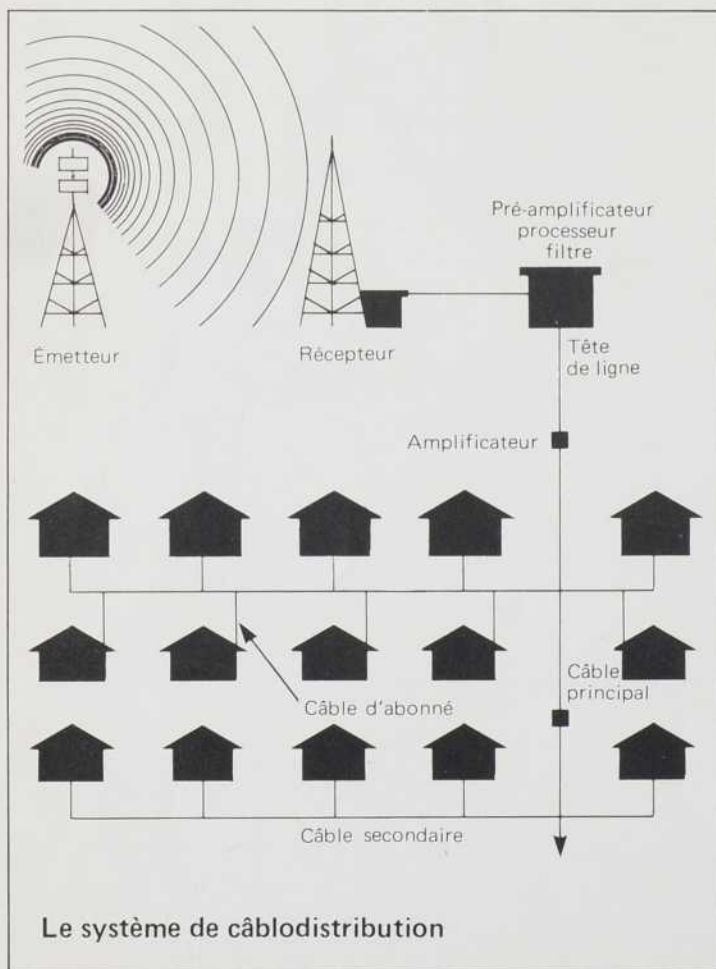
Pour souligner l'importance de la câblodistribution au Québec, mentionnons qu'en 1975, les câblodistributeurs québécois desservaient 505,900 foyers, ce qui représente 32% du total des familles du Québec. Pour rejoindre ces gens, 6,776 milles de câble étaient utilisés. Le coût mensuel moyen de l'abonnement était alors de \$4.79.

Les perspectives d'avenir sont très bonnes pour ce nouveau venu au secteur des télécommunications puisque les nouveaux développements de la technologie permettent d'entrevoir des réalisations surprenantes. Certaines sont déjà à l'essai dont la retransmission simultanée vers l'abonné de 32 canaux de programmation visuelle. Aussi de plus en plus ces réseaux sont bi-directionnels permettant ainsi une plus grande flexibilité au niveau de la programmation d'origine locale, en rendant possible l'alimentation en direct à partir de points stratégiques le long du réseau.

Sur un autre plan, le câble coaxial peut offrir divers services tels: les télé-epettes, la télé-surveillance, les films sur demande (télévision à péage), les échanges entre centres éducatifs, etc...

Dès maintenant, nous pouvons être fiers de la situation de l'industrie de la câblodistribution au Québec qui, tout en restant à la fine pointe des nouveaux développements, est devenue un outil de développement social, culturel et économique de premier plan.

**Saviez-vous que
le ministère des Communications du Québec,
c'est votre ministère?**



Gouvernement du Québec
**Ministère des
Communications**

PER
D-69
E

Comité de soutien

Bell Canada

M. J.V.R. Cyr
vice-président exécutif
zone de l'Est

Banque de Montréal

M. Jean Savard
Vice-président—Division du Québec

Imasco Limitée

Les produits
Imperial Tobacco Limitée

Institut de recherche de l'Hydro-Québec

M. Lionel Boulet
directeur

La

Brasserie Labatt Limitée

M. Maurice Legault
président

La Sauvegarde

Cie d'assurance sur la vie

M. Clément Gauthier
président



Université du Québec

Le magazine Québec Science, mensuel à but non lucratif, est publié par l'Université du Québec avec le soutien du ministère de l'Éducation du Québec et le Conseil national de recherches du Canada. La direction laisse aux auteurs l'entière responsabilité de leurs textes. Les titres, sous-titres, textes de présentation et rubriques sont dus à la rédaction. ISSN-0021-6127. Dépôt légal, Bibliothèque nationale du Québec, troisième trimestre 1976. Répertorié dans PERIODEX et RADAR.

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



© Copyright 1976 — le magazine Québec Science - Université du Québec. Tous droits réservés pour tous pays. Sauf pour les citations dans une critique, il est interdit, sans la permission écrite de l'éditeur, le magazine Québec Science, de reproduire ou d'utiliser ce mensuel, ou une partie de ce mensuel, sous quelque forme que ce soit, par des moyens mécaniques, électroniques ou autres, connus présentement ou qui seraient inventés à l'avenir, y compris la xérographie, la photocopie et l'enregistrement, de même que les systèmes d'informatique.

Jean-Marc Gagnon
directeur
et rédacteur en chef

Diane Dontigny
secrétaire de rédaction

Jean-Pierre Langlois
conception
et réalisation graphiques

Nicole Aubin
Françoise Ferland
Patricia Larouche
secrétariat et diffusion

Photogravure & quadrichromies
Audart Inc.
(418) 522-2073

Impression
Imprimerie Canada Inc.
(418) 688-9121

Distribution en kiosques
Les Messageries Dynamiques Inc.
(514) 332-0680

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

Abonnements
(1 an / 12 numéros)
Tarif régulier: \$10.00
À l'étranger: \$15.00
À l'unité: \$1.50

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

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

Sommaire

6
Océanographie
À la découverte des sous-sols
Recyclage
La guerre des bouteilles

7
Pollution atmosphérique
14 victimes à Pittsburg
Énergie nucléaire
30 à 40 milliards
pour chaque baie James

8
Informatique
L'œil des ordinateurs

9
Phytopathologie
Des pois cancéreux
Énergie
Le destin nucléaire

10
Environnement
Pour une poignée de dollars

11
Épidémiologie
Des insectes dangereux
Architecture
Carapaces sous la mer

12
Santé
Pour une bonne forme physique

13
Tourisme
Des vacances dépolluantes

41
Neurologie
Deux cerveaux dans un
Hydrologie
Au secours du lac Karoun

Communications
Télé sous l'eau

42
Dermatologie
Le Soleil, ami ou ennemi

43
Environnement
Entre le trottoir et la rue

44
Agriculture
Quand la paille est rare...

45
Ozone
Les aérosols plaident non coupables

4
Courrier

46
Parutions récentes

49
En vrac

14
Les machines à records
Henri Mazéas

L'homme sportif atteindra-t-il un jour ses limites?

20
L'observatoire du Québec aussi un atout culturel
Claude Faubert

Une interview avec René Racine directeur de l'observatoire d'astronomie du Québec

22
Les papillons du Québec
Bernard Prévost et Christian Veilleux

Nos lépidoptères décrits pour la première fois

30
Des pièces de rechange pour l'homme
Pierre Jacques Collins et Charles Meunier

Les prothèses suppléent aux déficiences de la machine humaine

38
Cette planète en danger

À l'occasion des 30 ans de l'UNESCO, une réflexion collective sur les problèmes mondiaux et l'avenir de l'humanité.

Courrier

DÉCOUVERTE PERSONNELLE

Les nombreuses maladies de la société moderne sont un signe qu'elle s'étioloie et que ses bases reposent en de trop nombreux endroits sur de l'argile. Peut-être faudrait-il à notre bonne conscience des centaines de «Message au monde de Minamata», de Matagami, d'Asbestos et d'ailleurs pour nous en sortir? Nous sommes d'un naturel assez lâche; les problèmes des drop out et de l'alcoolisme sont de notre temps et sont, je crois, le résultat de l'évolution de la société.

Je crois que le seul moyen qui nous permettra d'en sortir est de découvrir en soi des valeurs et d'avoir le courage de les développer... et surtout de ne pas croire que l'on en a pas!

En terminant, je voudrais vous demander quelques éclaircissements sur les pilules anticonceptionnelles contenant des œstrogènes. J'ai récemment lu un article où il était question de pilules anticonceptionnelles retirées du marché parce qu'elles contenaient des œstrogènes (?). Ces pilules peuvent-elles être suffisamment puissantes pour provoquer une stérilité? Si vous ne pouvez me répondre par le biais d'un article, pouvez-vous me dire à qui je pourrais m'adresser pour en connaître davantage sur la question?

Jean Filippi
Montréal

Toutes les pilules anticonceptionnelles contiennent, à des concentrations plus ou moins élevées, des œstrogènes. Certaines pilules ont été retirées du marché justement parce qu'elles ne contenaient pas assez d'œstrogènes pour être vraiment sécuritaires. D'autre part, certains chercheurs commencent à suspecter les œstrogènes comme causes possibles de cancers. Des études épidémiologiques sont en cours et nous vous tiendrons au courant des développements de cette affaire.

LA THÉORIE DE VELIKOVSKY

J'ai lu, dans un mensuel bien connu (Sélection du Reader's Digest), en mars dernier, un article expliquant la théorie de Vélikovsky. Cette théorie porte sur la possibilité qu'il se soit produit de graves cataclysmes cosmiques. J'aimerais savoir si vous avez l'intention de publier un article sur le sujet?

Je désirerais aussi savoir si le livre de Vélikovsky est disponible en français? Enfin, j'apprécierais beaucoup que vous m'indiquiez les titres de revues ou magazines qui traitent du sujet.

Michel Saillant
Prévost

Le texte auquel vous faites allusion («L'étonnante théorie de Vélikovsky»), par

Fred Warshofsky) ne semble pas très objectif; l'auteur y mentionne, à maints endroits, que «de récentes découvertes de la recherche spatiale ont apporté, sur un nombre remarquable de points, et les plus «aberrants» précisément, des confirmations indiscutables»... Or, Vélikovsky devrait plutôt être considéré comme un auteur de science fiction qui a connu un certain succès au niveau de ses prédictions concernant les conditions physiques qui règnent sur certaines planètes, sans plus. Sa théorie, basée sur l'analyse de textes anciens, voulant que la planète Vénus se soit détachée de Jupiter vers le 15^{ième} siècle avant Jésus-Christ est, pour le moins qu'on puisse dire, assez «farfelue». De même, les pluies de pétrole qui seraient tombées sur terre, après que notre planète ait traversé la traînée de matière laissée derrière Vénus, sortent tout droit de la plus pure fiction. Les catastrophes auxquelles Vélikovsky fait allusion auraient tout aussi bien pu être d'origine volcanique. Rien ne permet de supposer que Vénus se soit détachée de Jupiter lorsque l'on compare la composition, ou les éléments chimiques, de ces planètes et il serait bien difficile d'expliquer la formation de nuées de pétrole à partir de ces éléments. Les «confirmations récentes» dont parle Warshofsky ne sont pas plus fondées que la théorie même de Vélikovsky. Vous serez mieux en mesure de juger par vous-même en lisant les ouvrages d'Immanuel Vélikovsky: «Mondes en collision» et «Ages in Chaos». Malheureusement, l'édition française de «Mondes en collision» est épuisée depuis quelques années, et il vous faudra vous la procurer par l'intermédiaire d'une bibliothèque où vous trouverez aussi des revues ou magazines qui traitent de l'étrange théorie du psychanalyste russe.

LA BONNE FORMULE

J'aimerais savoir de quelle manière vous vous y êtes pris pour déterminer qu'il y avait une chance sur 1 947 792 de gagner le 6 sur 36 à la Loto-Perfecta. S'il y a une formule de probabilité, pourriez-vous me la communiquer.

Jean-Sébastien Bourque
Saint-Adolphe d'Howard

Le calcul de cette probabilité se résume à l'opération suivante: $6/36 \times 5/35 \times 4/34 \times 3/33 \times 2/32 \times 1/31$. On peut l'exprimer aussi en factorielles: $(6! / 36!) \times 30!$. Essayez et vous obtiendrez une chance sur 1 947 792.

LA CENSURE

Qui choisit les articles dans Québec Science? Est-ce l'auteur lui-même ou le rédacteur en chef? Y a-t-il censure sur certains articles? Pourriez-vous m'indiquer le chemin parcouru par un article avant d'être publié? Continuez.

Mario José
Sainte-Élizabéth

Le choix des articles publiés dans Québec Science est effectué par le rédacteur en chef, de concert avec les membres du personnel de rédaction. Il n'existe aucune censure en tant que telle, mais nous exigeons des auteurs dont nous publions les articles, de toujours prouver leurs affirmations. Lorsqu'un article nous parvient, il est d'abord lu par les membres du personnel de rédaction afin de juger si le sujet, le fond et la forme correspondent à nos critères. En cas de doutes sur le fond, l'article est soumis à un ou deux experts anonymes. Une fois ce processus terminé, l'article est accepté ou refusé, la décision finale revenant au rédacteur en chef. S'il est accepté, l'article est ensuite pris en charge par le secrétariat de rédaction où il est vérifié systématiquement, complété (s'il s'avère plus faible dans certaines de ses parties), réécrit de façon plus ou moins substantielle (selon qu'il est bien ou mal rédigé), corrigé, illustré et titré. Enfin, après une relecture finale du manuscrit, celui-ci est envoyé à la composition typographique et au montage.

LA CHAÎNE POLONAISE

Je suis particulièrement déçu de votre numéro d'avril 1976. Je diverge fondamentalement d'opinion avec M. Carpentier, auteur de l'article «L'échec des mathématiques modernes», mais je n'insiste pas; les questions d'opinions ne se basant sur aucun fait vérifiable. Je désire cependant que de tels articles ne se revoient plus que s'ils sont contrebalancés par d'autres opinions opposées. Malgré tout, là n'est pas le but immédiat de cette intervention...

Je ne sais où M. Jean Dusseault a puisé ses informations, mais il aurait dû consulter les compagnies Hewlett Packard et Texas Instruments avant de parler de chaîne polonaise, inversée ou non, et de chaîne algébrique usuelle. J'ai réécrit cette portion de l'article en corrigeant les erreurs, et vous pourrez facilement vérifier l'exactitude de mes affirmations.

«Les calculateurs de poche actuels interprètent les données qu'on leur fournit de trois façons différentes. D'abord, il y a la chaîne directe qui consiste à exécuter les opérations dans l'ordre où elles se présentent en utilisant chaque fois le résultat des opérations précédentes comme premier argument de l'opération à faire. Par exemple, si on écrit: $2 + 3 \times 4 - 6$ sur le clavier du calculateur, la machine interprète $[(2 + 3) \times 4] - 6$ et répond 14.

En second lieu, il y a la notation algébrique ordinaire où la machine accorde leur priorité usuelle aux opérations, c'est-à-dire les nombres sont d'abord élevés à leurs puissances respectives, les multiplications et divisions sont ensuite exécutées pour finir avec les additions et soustractions. L'exemple précédent sera donc évalué différemment. $2 + 3 \times 4 - 6$ est interprété comme $[2 + (3 \times 4) - 6]$ et vaut 8.

Certains calculateurs, comme le SR-52 de Texas Instruments, ont des touches «(» et «)» permettant de modifier à volonté les priorités d'exécution.

La dernière notation, utilisée principalement par Hewlett Packard, est



Quel est le problème?

Cette mère bengalaise qui enterre son enfant peut répondre. Avec ce que nous jetons chaque jour, il aurait vécu.

Des millions comme lui vont de la naissance à la mort sans connaître le plaisir d'être repus. En l'an 2000, la population mondiale aura doublé.

Pour les chercheurs d'Agriculture Canada, la famine ce n'est pas seulement des statistiques. C'est la raison d'être même pour de meilleures techniques agricoles, de meilleures variétés de plantes, de meilleures races d'animaux... pour avoir plus de nourriture.

La recherche à Agriculture Canada, c'est plus qu'un emploi.

Hon. Eugene Whelan, ministre
L. Denis Hudon, sous-ministre



il faut se méfier des vieilles éditions (septembre 1975) quand on emploie le mot présentement sept mois plus tard.

J'espère que vos lecteurs apprécieront ces corrections et qu'ils m'appuieront pour demander que d'aussi grossières erreurs ne soient plus publiées; ça ne fait pas sérieux pour un magazine faisant du mot «science» une partie de son nom, surtout lorsque les erreurs sont faites sur un sujet où il est si facile de se renseigner.

Michel Bouchard
Sainte-Foy

PLASTIQUES ET PEINTURES

Je trouve votre revue excellente, bien explicite sans avoir recours aux grands mots. J'aimerais vous suggérer quelques articles qui m'intéresseraient au plus haut point. D'abord les plastiques: les polymères, les thermoplastiques, les procédés de fabrication, la pollution par le plastique, les possibilités de le recycler, de le rendre biodégradable, et leurs divers usages. Puis les peintures: les solvants, les pigments, le liant, les diverses sortes de peintures (anti-rouille, émail, métalliques, pour automobile), les vernis, les résines, les époxy, leur fabrication ainsi que leurs usages. Enfin, les aciers: leur fabrication, le trempage, l'écroutissage, les diverses sortes d'acier, leurs propriétés, leur résistance et leurs usages.

Continuez à parler d'environnement et des méfaits de la pollution.

Michel Crépeau-Chicoine
Repentigny

DES PLANTES FASCINANTES

Je vous écris en vitesse pour vous remercier de votre reportage sur les plantes carnivores. J'ai personnellement gardé chez moi, et nourri, des Sarracénies pendant deux ans. Maintenant, «j'élève» des Dionées. Je travaille dans la seule boutique spécialisée dans les plantes tropicales à Québec, et Carnivores fascinent! Tant de gens m'en réclament, l'œil avide, inquiet, peureux (il y en a que ça dégoûte...). Moi, je leur fais acheter Québec Science, ça m'évite de la «parlure». Enfin, c'est un merci pour les avoir fait connaître.

Adèle Gauthier
Québec

UNE ESPÈCE AUSSI QUÉBÉCOISE

Dans l'article «Des plantes carnivores et québécoises» (Québec Science, mai 1976), vous parlez du *Dionea muscipula* ELLIS, en mentionnant: «On la retrouve uniquement en Caroline du Nord, aux États-Unis.» Pour ma part, je pourrais vous certifier avoir vu et recueilli un spécimen au Québec dans les Cantons de l'Est, plus précisément à Saint-Julien. Par ce fait, je voulais simplement ajouter une précision qui saura peut-être intéresser vos lecteurs.

Yvon Déry
Montréal

machine) en jouant avec la touche «enter» et l'ordre d'inscription des opérateurs.

Ainsi: $2 \uparrow 3 \uparrow 4 \times + 6 - = 8$ et $2 \uparrow 3 + 4 \uparrow 6 \times - = -19$, etc.

Plus loin dans l'article, vous écrivez: «Il est donc préférable d'opter pour une calculatrice qui fonctionne avec des piles ordinaires tout en étant rechargeable.» Je vous signale qu'aucune pile ordinaire, au carbone ou alcaline, n'est rechargeable, et que les compagnies sérieuses font en sorte que l'on puisse changer facilement un accumulateur Cadmium Nickel défectueux.

Encore plus loin, vous faites la nomenclature des principaux calculateurs «présentement sur le marché», et vous y mentionnez le Hewlett Packard HP-35 retiré du marché depuis janvier. Bien que Consumer Reports soit un magazine sérieux,

inspirée de la notation dite polonaise, mise au point par Jan Lakasiewicz, avec laquelle votre exemple de la chaîne directe s'écrirait: $2 \uparrow 3 + 4 \uparrow 6 - x +$

La dernière opération (+) s'applique aux deux premiers arguments (2 et 3), la réponse (5) sert alors le premier argument à l'avant dernière opération avec le troisième chiffre (4), et ainsi de suite jusqu'à l'épuisement des opérateurs.

Sur un calculateur HP, cette notation est inversée, et on fait appel à une touche spéciale appelée «enter» et notée « , ».

Notre exemple devient: $2 \uparrow 3 \uparrow 4 \uparrow 6 - x +$ et la réponse est encore 14. Plus aisément, on écrirait: $2 \uparrow 3 + 4 \times 6 -$.

On peut faire varier l'ordre d'exécution comme on veut (à l'intérieur des limites imposées par les quatre registres de la

À LA DÉCOUVERTE DES SOUS-SOLS

L'acquisition de connaissances relatives aux profondeurs océaniques progresse à pas de géant. Le Centre national pour l'exploitation des océans, en France, et des équipes de recherche spécialisées de Russie, d'Allemagne fédérale, du Japon et de Grande-Bretagne, participent aujourd'hui au programme américain de forage des grands fonds océaniques («Deep Sea Drilling Project» ou DSDP). Ce programme a été lancé en 1968 et de nombreux forages en très grande profondeur ont été effectués depuis, grâce à l'équipement perfectionné du navire «Glomar Challenger» spécialement construit à cette fin. Cet équipement permet de faire des entrées répétées de trépan puissants dans un trou de forage entamé sous plusieurs milliers de mètres d'eau, pour pénétrer ensuite jusqu'à 1 500 mètres dans le sous-sol océanique, à travers l'épaisse couche de sédiments jusque dans le bloc basalitique. Les carottes ramenées en surface jusqu'à présent, mises bout à bout, auraient une longueur de 44 kilomètres.

L'analyse des échantillons récoltés a déjà permis de préciser,

et d'appuyer par l'apport de faits nouveaux, les théories de la tectonique des plaques et de la dérive des continents de Wegener. Une étude aussi poussée des fonds océaniques permettra, d'une part, de connaître la composition, la structure et l'histoire géologique du sous-sol marin en fonction de son évolution entraînée par l'expansion de la croûte océanique au cours des ères géologiques; d'autre part, à l'aide des prélèvements profonds de sédiments, on pourra étudier tout le paléo-environnement et tirer des conclusions précises sur le mécanisme de sédimentation, les climats, la circulation des eaux et les autres phénomènes qui ont accompagné les phases de formation des océans. Enfin, il sera possible de porter une attention particulière au problème des marges continentales grâce à l'étude géologique de la liaison continents-océans.

Bientôt, on connaîtra peut-être les grands fonds abyssaux aussi bien que le sommet du mont Everest avec l'aide d'une nouvelle technologie du vertical! (J.R.)

LA GUERRE DES BOUTEILLES

La jarre de lait remplacera-t-elle les sacs de plastique sur les tables d'ici la fin des années 70? Tout dépend. Les problèmes de déchets et de pollution engendrés par les contenants en plastique non recyclables amènent des pressions municipales et même gouvernementales; ces tentatives institutionnelles ont pour but d'obliger les fabricants des produits embouteillés à assumer les coûts d'élimination des contenants désuets, qu'ils soient en plastique, en verre ou en métal.

L'industrie du lait est devenue la principale cible des adeptes du recyclage depuis l'introduction de la distribution en sacs de plastique à jeter après usage. Des chercheurs du ministère ontarien de l'Environnement ont calculé l'impact de la venue sur le marché de ces nouveaux emballages: 3 000 contenants suffisent à augmenter le volume des déchets dus à l'emballage du lait par un facteur 3,3, le poids par un facteur 13,3. L'énergie totale requise pour la distribution des contenants et leur

élimination est 2,8 fois moindre quand ils sont réutilisables.

Au Canada, les quatre provinces de l'Ouest se sont dotées d'une certaine forme de législation sur les contenants. Ainsi, au Manitoba, les marchands ne peuvent vendre de breuvages en contenants métalliques. La Colombie-Britannique a adopté, dès 1970, une loi assurant le retour de tous les contenants de breuvages aux distributeurs. Un dépôt sur les canettes et les bouteilles est demandé au consommateur et lui est remis lors du retour des vides, ceci pour encourager la recirculation.

Une loi américaine, votée en octobre 1972 dans l'État de l'Oregon, a acquis une notoriété internationale par ses effets et la lutte qu'elle a suscitée. Cette loi a fixé à 5 sous le dépôt exigible et remboursable sur tous les contenants de breuvages, quelle que soit leur fabrication; elle stipule aussi que les vendeurs et les distributeurs doivent accepter en consigne les récipients vides du même type que ceux offerts à leurs clients. Après plus de trois ans de fonctionnement, on peut évaluer les résultats de cette loi des bouteilles. Dans une étude sur le système de l'Oregon, le docteur A. Peaker, un économiste anglais attaché à l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a trouvé une diminution d'environ 66 pour cent de la contribution des déchets de contenants au volume total des déchets urbains qui, eux, enregistraient en même temps une hausse de 12 pour cent. Un autre expert, écologiste, a aussi démontré cette chute des rebuts dus à la consommation de breuvages. Ses chiffres sont toutefois différents: 72 pour cent moins de contenants jetés pour une diminution globale des déchets de 35 pour cent depuis l'entrée en vigueur de la législation.

Les opposants à cette législation, surtout recrutés parmi les fabricants de canettes (les plus affectés par la décision), nient l'utilité de la loi et déplorent ses effets sur l'activité économique dans le secteur de l'alimentation. Ils fondent leur argumentation sur la plus grande efficacité d'un système intégré de recyclage de tous les déchets, système qui permet la récupération des métaux et donc, la possibilité d'utilisation des canettes. Ce système est par ailleurs préconisé

par une étude du ministère américain du Commerce, à condition que les fabricants supportent le coût du recyclage.

La réutilisation offre cependant plusieurs avantages sur le recyclage après une seule utilisation: entre autres, la possibilité de recycler même après plusieurs usages. En plus, la loi de l'Oregon a pour but d'économiser les ressources et l'énergie; il va sans dire qu'un contenant ayant servi plusieurs fois a précisément cette vocation. Dans son étude, l'économiste de l'OCDE estime à 56 pour cent le gain d'énergie pour dix réutilisations d'un contenant. En Oregon, le taux de retour se situe à environ 85 pour cent et le nombre moyen de réutilisations à 6. Une évaluation par le «Midwest Research Institute (Kansas)», aussi pour 10 voyages aller-retour d'un récipient, mentionne une diminution de 21 pour cent du recours aux matières premières, un gain d'énergie de 60 pour cent, une réduction de 30 pour cent de la pollution de l'eau et de 60 pour cent de la pollution de l'air.

Le Québec, pour sa part, ne jouit pas encore d'une politique des contenants. Malgré les recommandations du Comité de gestion des déchets solides (Environnement Québec), et le rapport d'un groupe spécial chargé d'étudier la question des récipients, le choix n'est pas encore fait. Au ministère de l'Environnement, on semble favoriser le recyclage, peut-être sur la suggestion du ministère de l'Industrie et du Commerce aussi membre du comité spécial. Cependant, on encourage le transfert aux contenants réutilisables; pour le moment, l'on se fie à la bonne volonté individuelle.

Le problème le plus grave n'est pas celui du verre. L'utilisation moyenne par année se situe à environ 110 unités par personne. Les boissons gazeuses et la bière constituent la plus grande partie de cette consommation en «verre». Toutes les bouteilles de bière et 97 pour cent des bouteilles de boissons gazeuses sont consignées et réutilisées, ce qui réduit sensiblement les déchets de verre. La situation du fer-blanc est plus critique; la consommation annuelle par tête s'élève à 200 récipients métalliques, soit un poids total de 75 000 tonnes de métaux aboutissant annuellement dans

les dépotoirs municipaux et les autres...

En attendant une action concrète au niveau gouvernemental, soit par la mise sur pied d'un système de récupération-recyclage, soit par l'instauration de contenants réutilisables, le consommateur peut choisir de «boire écologiquement». Comment? Bien sûr, déclarer la guerre aux métaux et aux plastiques pour les boissons; pour le lait, exiger des contenants de verre, ou au moins, de carton. C'est peut-être la meilleure façon de ramener sur la table la traditionnelle pinte, ou peut-être son successeur américain, la jarre de trois pintes. (A.D.)

14 VICTIMES À PITTSBURG



C'est en comparant les courbes de mortalité, région par région, et d'une année à l'autre, qu'on arrive à identifier les «situations normales» susceptibles de provoquer une explication. Les grandes épidémies de grippe, par exemple, coïncident toujours avec des périodes où la mortalité est anormalement haute. Peu de gens meurent réellement de la grippe, mais on peut supposer que l'infiltration du virus dans leur organisme n'est pas étrangère aux complications fatales. De la même façon, les grandes vagues de froid, ou les change-

ments climatiques trop brusques ont des effets certains sur la santé.

Mais en novembre dernier, pendant ces quatre jours où la pollution dépassa largement les niveaux jamais atteints depuis 1970 (depuis que l'Agence fait des relevés quotidiens), les statistiques indiquent un niveau de mortalité dépassant de 14 le niveau le plus élevé noté depuis 11 ans pour cette période de l'année, sans qu'un autre facteur explicatif n'ait encore été avancé.

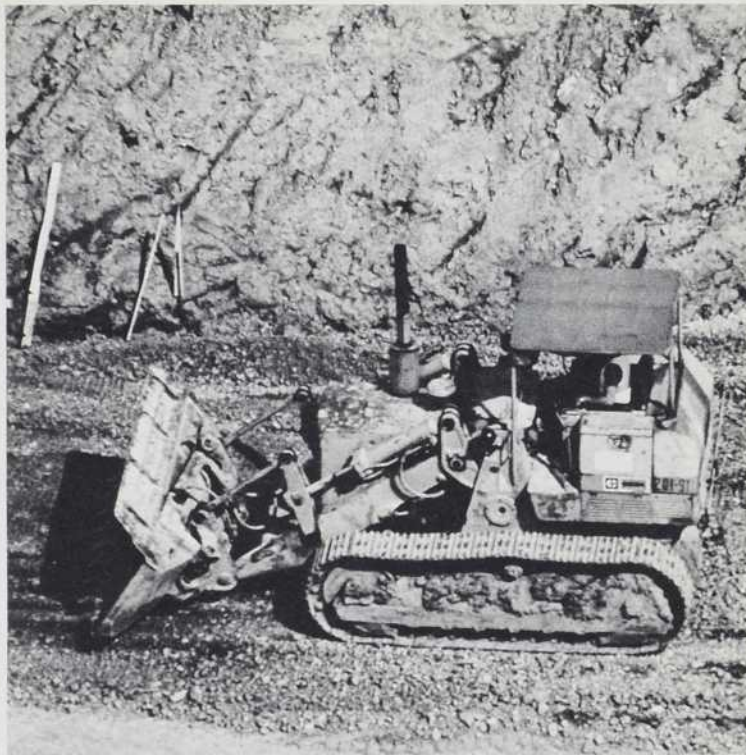
Dans son rapport sur la question, publié le 26 avril dernier, Daniel Snyder, administrateur régional de l'EPA, en conclut qu'il «n'y a que fort peu de chances que ces morts soient l'effet d'une distribution au hasard». (P.S.)

Une situation climatique anormale, en novembre dernier, a contraint Pittsburg à vivre pendant quatre jours enveloppé d'un épais brouillard de pollution industrielle, et cela pourrait bien être la cause indirecte d'une quinzaine de morts.

En avançant cette hypothèse concernant la mortalité liée au «smog», l'Agence américaine de l'Environnement a tenu toutefois à manifester une grande prudence. Pareilles preuves sont toujours difficiles à établir.

30 À 40 MILLIARDS POUR CHAQUE BAIE JAMES

Même si elles refusent de choisir officiellement l'option de la technologie douce, les sociétés industrialisées y viendront malgré elles, avant longtemps, estime Amory Lovins, physicien de Londres, dans un texte qu'il présentait en décembre dernier au Conseil des sciences du Canada, et résumé dans



Conservation Society Notes (vol. 1, no 3) de mars dernier.

En effet, selon lui, les pronostics alarmistes de ceux qui craignent que l'on poursuive encore longtemps dans les options actuelles (énergie pétrolière à base de pétrole de l'Arctique ou de pétrole synthétique; énergie nucléaire) ne tiennent pas compte d'un fait de plus en plus évident: avant longtemps, les grandes nations, États-Unis en tête, n'auront plus les ressources monétaires suffisantes pour construire ces usines pétrolières ou ces centrales nucléaires.

Un calcul du coût de construction moyen d'une centrale nucléaire américaine, par exemple, établit à 2 918 dollars le kilowatt efficace installé (comprenant l'usine et le réseau de distribution). En gros, cela signifie qu'un projet équivalent à celui de la baie James, entrepris aujourd'hui aux États-Unis, coûterait 29,76 milliards de dollars. À titre de comparaison, on parle de plus en plus, pour la baie James, d'un coût final de l'ordre de 18 à 20 milliards de dollars. Mais le coût du nucléaire, tel que calculé par Lovins, à partir des statistiques officielles des chantiers actuels, n'inclut pas les installations pour enrichir l'uranium, les dépenses gouvernementales pour la réglementation, la surveillance, et les services de sécurité, ainsi que les dépenses futures pour se débarrasser ou retraiter les déchets, ainsi que les dépenses

d'entretien, nettement plus élevées dans le cas de l'énergie atomique que dans toute autre technologie existante. Tout compris, cela grimperait à 4 000 ou 5 000 dollars le kilowatt efficace, soit près de 50 milliards de dollars pour une puissance comparable à la baie James.

Le programme mis de l'avant par le président Ford il y a quelques mois coûterait aux États-Unis 1 000 milliards de dollars dans les 10 prochaines années, soit les trois quarts des investissements totaux possibles dans ce pays... ne laissant pas assez de capitaux pour financer les industries devant, selon les pronostics, utiliser cette énergie abondante et chère!

Optimiste, Lovins estime que les ressources de technologie douce (solaire, éolienne, géothermique, conversion organique des déchets), moins satisfaisantes à l'esprit industriel, à court terme, parce qu'elles supposent une gestion très décentralisée d'une foule de petits équipements, finiront par s'imposer comme «solutions d'urgence», parce qu'elles présentent le double avantage d'être moins longues à installer et de ne pas susciter d'oppositions dans la population. On découvrira alors qu'elles sont aussi plus souples d'utilisation... et nettement moins chères. On avait la solution à portée de la main, sans le savoir! (P.S.)

les presses de l'université du québec

puq



L'Économie québécoise
(Histoire, développement, politiques)
Sous la direction de Rodrigue Tremblay

Le lecteur de cet ouvrage dégagera une image plus factuelle et plus complète de la situation économique du Québec.

Un volume de xv1 + 494 pages \$12.50



La Politique au Canada et au Québec
par André Bernard

Il y a un siècle, les activités du gouvernement n'étaient qu'un pâle reflet de ce qu'elles sont aujourd'hui. On lui demande maintenant d'intervenir dans tous les domaines.

Un volume de xxiv + 520 pages \$12.50

Veillez trouver ci-joint un chèque ou mandat postal au montant de \$ pour exemplaires de *L'Économie québécoise* ; pour exemplaires de *la Politique au Canada et au Québec*.

Nom

Adresse

Tél. :

Postez ce bon de commande ou un fac-similé accompagné de votre paiement aux :

Presses de l'Université du Québec, C. P. 250, Succ. N, Montréal, H2X 3M4.

L'OEIL DES ORDINATEURS

Une équipe de chercheurs de l'université McGill, dirigée par le professeur Martin D. Levine, est en train de développer un modèle théorique de vision humaine dont la réalisation permettra à un ordinateur d'interpréter automatiquement les images qu'il «voit». On prévoit déjà les innombrables applications pratiques de tels ordinateurs, capables de détecter des images visuelles dans tous les domaines du savoir et (ou) d'activités humaines, allant de l'interprétation de phénomènes biologiques les plus complexes jusqu'à la détection de crimes. De plus, ces recherches aideront les informaticiens non seulement à perfectionner les techniques de traitement de l'image, mais aussi à économiser du temps et de l'énergie dans toute investigation scientifique.

Dans ce secteur particulier de l'intelligence artificielle, l'un des

plus difficiles problèmes qui se posent aux chercheurs est dû à l'absence de modèles psychologiques adéquats permettant l'ordination et l'interprétation de la vision humaine. L'équipe du professeur Levine a procédé à une véritable dissection du phénomène en distinguant au départ trois phases distinctes dans le processus de la vision par ordinateur.

Dans une première phase, l'ordinateur voit une image comme une collection de points —semblables à ceux qu'on remarque sur les photographies reproduites dans les journaux— en ne discernant que leurs caractéristiques primaires telles que l'intensité, la nuance, la saturation (densité), la texture, en plus des relations de groupes de points adjacents montrant en commun une partie ou toutes ces caractéristiques.

Au niveau intermédiaire de la vision, l'ordinateur considère alors en deuxième phase des données secondaires relatives aux points discernés en première phase; il fait la mesure précise des fragments en discernant leur forme géométrique et leurs relations topologiques spatiales projetées sur un plan bi-dimensionnel.

La troisième phase de la vision consiste à assembler et à interpréter ce qui a été «vu», en combinant toute l'information issue de l'image et des données précédentes en une sorte de description symbolique de l'image. Cette phase est évidemment la plus difficile à concevoir parce qu'elle dépasse la frontière entre les variables perçues sous la forme de modèles lumineux et leur expression purement symbolique.

À l'heure présente, les recherches en cours sont très avancées quant aux problèmes des deux premières phases, mais elles rencontrent des difficultés plus sérieuses en phase trois qui consiste à faire une description

symbolique adéquate. Il a d'abord fallu développer un véhicule expérimental en vue de concrétiser l'aptitude de l'ordinateur à traiter des images au cours des trois phases. A cette fin, l'équipe a dû créer de toutes pièces un nouveau langage de programmation différent de Fortran, de Cobol et d'autres. Ce nouveau langage, appelé MIPS (McGill Image Processing System), permet la sélection de modules ou de groupes de tâches.

En attendant que les recherches relatives à la troisième phase soient plus avancées, les nouvelles techniques issues des deux phases précédentes permettent déjà une intégration graduelle au MIPS de divers projets d'application pratique. Ainsi le premier projet élaboré à McGill se rapporte à l'étude informatisée de la géométrie des cellules sanguines en abordant, par la méthode de l'image microscopique, les phénomènes d'homéostasie, c'est-à-dire de circulation sanguine normale et anormale (thromboses). L'expérience déjà acquise dans ce domaine justifie l'espoir de

pouvoir transposer les recherches à d'autres secteurs de la biomédecine, tels que l'examen de photographies aux rayons X du tronc et des glandes mammaires, par exemple. L'ordinateur pourra ainsi, à lui seul, tamiser les milliers de radiographies prises tous les jours dans les hôpitaux, en éliminant automatiquement les cas normaux et réservant seulement les cas pathologiques à l'examen par des radiologistes.

Au fur et à mesure que les recherches progresseront, l'éventail des applications du MIPS s'élargira rapidement de sorte que l'ordinateur-robot deviendra bien vite l'outil par excellence du traitement des images. Après le tamisage biomédical déjà mentionné, il y aura le tri automatisé des lettres portant le code postal écrit à la main, le pronostic de la température par l'interprétation des photographies de nuages prises par satellite, le montage automatique de machines ou d'appareils en combinant «l'œil» de l'ordinateur au «bras» du robot, la construction de

quantités d'autres produits industriels assemblés sur une chaîne de montage, l'identification presque instantanée d'empreintes digitales et d'images faciales en criminologie, etc., toutes les opérations requises pouvant dès lors être dirigées par ordinateur pendant 24 heures par jour.

Que viendra-t-il après les recherches de troisième phase? Il est bien évident que le perfectionnement de la «vision» par ordinateur ne s'arrêtera pas là. Après la photographie en noir et blanc, il y eut la photographie en couleur, puis la photographie stéréoscopique. En informatique, une quatrième phase prévoit déjà l'inverse de la troisième, c'est-à-dire, l'ordinateur créera lui-même l'image à partir d'une simple description symbolique. La simulation de vols dans l'entraînement des pilotes, ainsi que des applications aussi nombreuses que variées dans les secteurs de l'enseignement et de la recherche, deviendront alors une saisissante réalité. (J.R.)

DES POIS CANCÉREUX

Qui ne connaît pas les innombrables projets de recherche sur le cancer, exécutés à travers le monde sur les animaux de laboratoire, dans l'espoir de connaître un jour — espérons que ce soit pour bientôt — les causes et le mécanisme de déclenchement du cancer chez l'homme, puis la thérapie qui permettra enfin de combattre ce terrible fléau de l'humanité? Peu de gens savent cependant que le cancer peut aussi s'attaquer à des plantes.

Déjà en 1907, il avait été reconnu que la production de galles — une sorte d'excroissances d'origine cancéreuse — était causée par une bactérie commune du sol (*Agrobacterium tumefaciens*) qui s'introduit dans les plantes cultivées à la faveur d'une blessure. La bactérie se fixe dans les méats intercellulaires où elle élabore un principe inducteur de la tumeur.

Ce n'est que beaucoup plus tard (à partir de 1947) que plusieurs

chercheurs ont étudié le mécanisme de transformation de cette tumeur en essayant d'inhiber son induction grâce à l'intervention d'antibiotiques susceptibles d'agir sur le métabolisme de l'acide désoxyribonucléique (ADN) bactérien. Ainsi a-t-on utilisé la streptomycine (1948), la rifampicine (1971) et certains enzymes (1973), dans le but de bloquer, avec succès d'ailleurs, la conversion des cellules saines en cellules tumorales.

Tout récemment, une équipe de spécialistes du Laboratoire d'ontogénèse de l'université Curie de Paris (A. Kurkdjian et P. Manigault) et du Laboratoire de morphogénèse végétale de l'Université de New York (R.E. Beardsley) s'est attaqué à l'étude de l'inhibition de l'induction tumorale en présence d'antibiotique selon une voie nouvelle en limitant les doses dans l'intention de n'influencer que la cinétique du développement des bactéries tout en respectant la



Des pois décapités

Dans les tiges décapitées de pois non infectés (fig. 1), on observe des cellules de taille à peu près régulière, se divisant rarement. Dans les tiges de pois infectés par la bactérie *A. tumefaciens* (fig. 2), les cellules se cloisonnent, donnant un aspect en « piles d'assiettes », et les cellules entourant les vaisseaux anarchiques se divisent activement.

physiologie normale de la plante (*Canadian Journal of Botany*, vol. 53, p. 3002).

Lesdits chercheurs ont donc procédé à l'infection de tiges blessées (décapitées) de pois nains par des souches virulentes de la bactérie mentionnée, suivie du traitement par des antibiotiques dans des conditions qui n'avaient aucun effet toxique sur les plantes. Le dénombrement des bactéries « viables » au cours de la croissance des plantes leur a permis d'observer la cinétique du développement de la population bactérienne *in vivo* en rapport avec l'inhibition de la prolifération continue de cellules cancéreuses.

Grâce à une étude histologique appropriée, ils ont réussi à identifier deux étapes bien distinctes dans la transformation tumorale chez le pois: la première aboutit à la formation d'un cal à croissance limitée — l'état précancéreux —, la seconde étant celle de la persistance de la multiplication anarchique et indéfinie des cellules converties du pois — correspondant à l'état cancéreux.

Voilà une contribution fort intéressante à la connaissance de la carcinogénèse végétale. Si celle des animaux et de l'homme était aussi simple que cela, tout irait bien, mais... (J.R.)

LE DESTIN NUCLEAIRE

Même si le programme de vente des réacteurs canadiens CANDU va bon train, la recherche des sites pour les installer pourrait devenir difficile. Un deuxième groupe d'opposition à l'installation de centrales sur les bords du Saint-Laurent a vu le jour depuis peu. Les riverains de Grondines ont ainsi imité le geste des « gens d'en face » qui, à Sainte-Croix de Lotbinière, ont formé un comité pour résister à l'implantation d'une centrale nucléaire sur leur territoire. Ainsi, des cinq sites envisagés par l'Hydro-Québec, il

n'en reste que trois qui pour le moment semblent accessibles.

Les inquiétudes de ces groupes populaires par rapport à l'option nucléaire rejoignent celles d'une équipe d'experts du Conseil national de la recherche scientifique (CNRS) en France, chargés de faire le point sur la filière nucléaire. Dans leur rapport, publié au début de 1976, les scientifiques tentent de répondre aux questions souvent posées sur les impacts écologiques de la production électro-nucléaire.

Dans le cas de la pollution thermique et nucléaire, les questions sans réponse semblent nombreuses. Laisant de côté les accidents et catastrophes que l'on peut difficilement prévoir, on peut évaluer les impacts thermiques et radioactifs dans un régime de fonctionnement normal. Au chapitre de la pollution thermique, le rapport du groupe d'experts mentionne qu'une centrale dont la puissance électrique est d'un gigawatt restituée à la rivière, à l'océan ou à l'atmosphère 5 millions de calories par seconde. Gigantesques machines à réchauffer les rivières ou les mers, les centrales élèvent la température de l'eau prélevée pour le refroidissement du processus de près de 10 degrés Celsius.

Le point délicat est, sans aucun doute, la teneur de l'eau en oxygène dissous, nécessaire à la survie des poissons: l'élévation de température provoque une accélération du processus de dégradation des matières organiques, diminuant le taux d'oxygène dans l'eau. Si la quantité de matière organique est importante, notamment en aval des grandes villes, la teneur en oxygène peut tomber au-dessous du minimum indispensable à la vie aquatique. Le choc thermique de la centrale constitue ainsi une perturbation de l'équilibre du milieu, dont les effets précis ne sont que partiellement connus.

Cette perturbation n'est peut-être pas la plus inquiétante. Le problème des effluents «peu radioactifs», gazeux et liquides, est aussi de taille. Les vapeurs émanant des centrales nucléaires sont composées de gaz rares radioactifs, dont certains à période de vie longue, tel de krypton, d'iode radioactif, de vapeur d'eau tritiée et d'aérosols radioactifs. Ces effluents proviennent du fonctionnement normal et des fuites au cours des diverses opérations. Leur concentration dépend du type de centrale et du système d'élimination des gaz à vie courte. Le cas des effluents liquides est le même: certains éléments peu radioactifs suivent l'eau tout au long de son cycle et sont rejetés avec elle. Pour éviter les concentrations dangereuses, on s'en remet pour le moment à la capacité de dilution du fleuve à proximité des sites envisagés.

Ces quelques faits concernent les pertes d'éléments peu radioactifs.

en quête

... revue bilingue
du ministère fédéral des Communications
présente des articles
intéressant tous les domaines des télécommunications.
Elle vise à familiariser le lecteur
avec la situation présente et future des télécommunications
au Canada et à l'étranger.



.....
Pour figurer sur nos listes de distribution, veuillez retourner la partie inférieure dûment remplie à:

EN QUÊTE
MINISTÈRE DES COMMUNICATIONS
OTTAWA, ONTARIO K1A 0C8

NOM

ADRESSE

CS-2

..... CODE POSTAL



hydro-québec

De plus en plus d'opposition

Plusieurs scientifiques ont profité de la dernière conférence de l'ONU, HABITAT 76, pour demander que l'on retarde l'introduction de la technologie nucléaire. La politique fera-t-elle la sourde oreille aux raisons scientifiques?

La destinée des déchets hautement radioactifs reste aussi non résolue. Quand un combustible sort du réacteur, son niveau de radioactivité est très élevé. On l'entrepose alors dans une piscine proche du réacteur pour en baisser la radioactivité par l'élimination des composants radioactifs à vie courte. Après

ces quelques traitements, dont la séparation des composants, on s'occupe des déchets radioactifs comme on peut. Certains sont dispersés dans l'environnement, certains sont conservés sous l'eau ou dans des cuves en acier inoxydable sur les lieux de la centrale, certains sont enfermés dans du béton et immergés dans

la mer. Tous ces modes de disposition des déchets radioactifs sont des solutions d'attente: solutions temporaires en attendant de trouver des méthodes sûres d'élimination...

Ces points, surtout l'incertitude touchant le stockage des déchets radioactifs durant de longues périodes, inquiètent au plus haut point les experts du CNRS, après leur analyse du dossier nucléaire. Pour ces chercheurs, les questions sans réponse et les seuls problèmes d'ordre scientifique suffisent pour retarder l'introduction de la technologie nucléaire. Et ils ont volontairement laissé de côté les aspects politiques, non moins complexes. Il suffit pour s'en convaincre de confronter deux publications, l'une préparée par un comité de l'Association nucléaire canadienne (L'Énergie nucléaire au Canada: questions et réponses), l'autre publiée par le Regroupement de surveillance nucléaire (L'Énergie nucléaire: un nouveau problème politique). (A.D.)

POUR UNE POIGNÉE DE DOLLARS

On sait que les conditions de l'environnement des êtres vivants — les plantes, les animaux et l'homme — ont été gravement compromises par la pollution, et particulièrement celle causée par les activités industrielles les plus diverses. Le problème est devenu tellement sérieux que la plupart des pays préoccupés de la santé des citoyens ont implanté des normes sévères concernant le traitement et la récupération des eaux usées, des gaz et des poussières de cheminée, et d'autres formes de déchets polluants.

Cela est particulièrement vrai pour les pays de l'Europe occidentale et centrale où le déversement des eaux résiduelles provenant des usines dans les cours d'eau n'est plus permis depuis déjà plusieurs années. Les États-Unis viennent de faire un

pas important dans ce sens grâce à la récente mise en force de deux lois, le «Clean Air Act» et le «Federal Water Pollution Control Act» dont le but sera de combattre la pollution de l'air et de l'eau et, partant, de préserver un équilibre écologique convenable.

Au Canada et au Québec, on attend encore des lois qui auront des dents en vue de protéger l'environnement et la vie de tous les êtres qui en dépendent. Il semble qu'on ait peur d'imposer à l'industrie des mesures qu'elle est seule à concevoir comme un fardeau, alors qu'une législation appropriée lui apporterait, ainsi qu'à toute la collectivité, des effets économiques positifs à moyen et long terme.

La revue *Chemical and Engineering News* relate qu'un administrateur de l'EPA (Environmental Protection Agency), Alvin L. Alm, a récemment apporté la preuve des avantages économiques provoqués par les nouvelles mesures antipollution américaines. Selon des recherches faites par l'EPA, l'investissement total requis en dix ans (de 1974 à 1983) pour se conformer aux normes imposées par les deux lois sera de l'ordre de 218 milliards de dollars pour tout le territoire américain.

Cette somme —seulement le double de deux budgets annuels de la défense— comprend le capital nécessaire à cette fin au niveau des industries ainsi que le coût de la mise sur pied et du fonctionnement de tous les organismes fédéral, d'États et locaux, déjà créés ou à créer en vue de l'administration efficace des lois antipollution.

L'EPA prétend que les «menaces» de l'industrie, selon lesquelles la

législation retarde ou empêche son expansion, sont illusoire et injustifiées, et avance que seulement 2 pour cent des dépenses d'investissement projetées n'auraient pu être réalisées à cause des mesures antipollution, et ce depuis l'entrée en vigueur des lois mentionnées.

L'industrie prétend aussi que ces lois entraînent des conséquences alarmantes au niveau de l'emploi. Or l'EPA nie cela et prouve le contraire. Le fait est que 76 usines américaines ont fermé leur porte depuis 1971 parce qu'elles étaient trop démodées pour entreprendre les transformations exigées par la loi; ces fermetures ont occasionné 10 520 mises à pied, mais il faut ajouter que bon nombre de ces usines, à rentabilité marginale, auraient suspendu leurs opérations de toute façon durant la récente récession économique.

D'autre part, l'EPA a établi que l'effort antipollution national signifie la création d'environ 100 000 nouveaux emplois pour les seules usines d'épuration des eaux et de traitement des gaz de cheminée, alors que près d'un million de nouveaux emplois ont été directement ou indirectement créés au cours des cinq ou six dernières années dans tous les secteurs de l'industrie de la protection de l'environnement. Cet apport formidable au chapitre de l'emploi général ne doit pas être sous-estimé puisqu'il a réduit, à lui seul, le chômage de 0,4 pour cent.

Si l'on se fie à ce qu'avance l'EPA, ces réalités devraient supprimer toute hésitation de la part de certains gouvernements qui tardent à donner aux citoyens une protection efficace contre la rapide détérioration de l'environnement. (J.R.)

DES INSECTES DANGEREUX

On entendait peu parler dans l'Est du Canada, avant cet été, des risques d'encéphalite que représentent nos moustiques domestiques. C'est que le virus n'était en fait implanté que dans les Prairies, et apparaissait comme un phénomène localisé et dû en bonne partie au drainage des vastes plaines agricoles,

opération favorable à la multiplication d'un nombre restreint de familles de moustiques.

Toutefois, 66 cas d'encéphalites provoquées par des piqûres de moustiques ont été confirmés l'an dernier en Ontario, principalement dans la région de

Windsor, alors que 122 autres cas demeuraient suspects. Une chose est donc certaine, la maladie a maintenant franchi les limites des Prairies, et gagne du terrain vers l'Est!

Même si cette maladie a été identifiée dès 1933, il n'existe aucun traitement pour combattre le virus que l'on a trouvé chez 86 espèces d'oiseaux de l'Amérique du Nord. L'encéphalite évolue dans un cercle restreint d'oiseaux-insectes. Des oiseaux infectés, migrateurs ou locaux, sont piqués par des moustiques qui, à leur tour, infectent des oiseaux locaux. En juillet et août, les moustiques contaminés peuvent infecter les humains. Les oiseaux infectés agissent comme des hôtes qui véhiculent les organismes porteurs de la maladie chez les insectes, sans en être affectés eux-même, ce qui rend très difficile le repérage des oiseaux «dangereux».

Fort heureusement, la plupart des humains piqués par un insecte infecté ne seront pas malades. En effet, dans 99 pour cent des cas, les anticorps naturels permettent de combattre la maladie avec peu d'effets secondaires ou même sans effets secondaires du tout. Le taux de

mortalité est donc très bas, mais certaines personnes peuvent souffrir de séquelles permanentes telles qu'une paralysie mineure ou des changements de comportement.

Il est malheureusement impossible de prévoir quelles sont les personnes vulnérables à l'encéphalite, et le moment où elles seront touchées. La maladie a une période d'incubation de cinq à vingt jours, et il n'existe aucun vaccin pour la combattre de façon préventive.

Des recherches sont donc nécessaires dans ce domaine, virologie et vaccination et dans bien d'autres zones obscures: efficacité des vaporisations d'insecticides par les autorités locales ou gouvernementales, types de moustiques qui sont porteurs possibles de virus, survie du virus d'une saison à l'autre vraisemblablement grâce aux oiseaux porteurs et non aux moustiques, ceux-ci ne devenant vecteurs qu'en juillet ou août, selon toutes les statistiques, etc. D'ores et déjà, un réseau de dépistage a été mis sur pied en Ontario pour localiser avec précision quelles seront, cet été, les nouvelles aires d'infestation. (P.S.)

CARAPACES SOUS LA MER

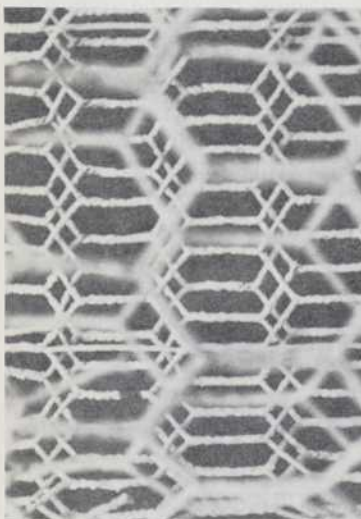
Si l'on évaporait l'eau de toutes les mers du monde, on obtiendrait un résidu solide suffisant pour couvrir les continents d'une masse ayant 137 mètres d'épaisseur. En plus de l'oxygène et de l'hydrogène qui constituent la molécule d'eau, l'eau de mer contient en solution tous les gaz de la basse atmosphère ainsi que la plupart des solides provenant de la croûte terrestre et transportés par les cours d'eau. On y trouve, outre le sel marin, des sels tels que les chlorures, bromures, iodures, sulfures et carbonates de sodium, potassium, magnésium, calcium, aluminium, etc., en proportions plus ou moins importantes, à côté d'une cinquantaine d'autres substances ou éléments à faible concentration ou à l'état de traces.

L'humanité sera bientôt obligée de suppléer à la carence d'eau

potable et d'eau d'irrigation par le dessalage de l'eau de mer, opération qui laissera d'énormes quantités de matières solides utilisables comme matériaux de construction. Les techniques de récupération seront de deux sortes: évaporation de l'eau ou séparation de l'eau d'avec les éléments en solution par des réactions chimiques ou des procédés physiques (diffusion, dialyse...) d'une part et, d'autre part, par l'application (ou l'imitation artificielle) des processus naturels selon lesquels certains organismes marins érigent leurs propres «maisons» (coquilles, carapaces, squelettes...). C'est surtout cette dernière technique qui pourrait permettre à l'homme d'utiliser des substances minérales pour la construction aussi bien terrestre que marine. Jusqu'à présent, l'architecture marine s'est servie de technologies basées sur les

matériaux où dominent le béton et l'acier, la préfabrication et l'assemblage de pièces.

Si les techniques terrestres conviennent relativement bien à l'architecture marine en faible profondeur, il n'y a pour le moment que la bathysphère qui permette à l'homme de descendre en grande profondeur et d'y accomplir une mission pendant une courte période de quelques heures ou de quelques jours tout au plus. La vie est issue de la mer et si l'homme, faute de sécurité, d'espace ou de moyens de vivre sur terre, devait y retourner tôt ou tard pour y élire «domicile», l'architecture aurait dès lors la tâche de construire des habitats sous-marins confortables. Ce ne sera possible qu'en imitant le processus naturel qu'appliquent les organismes marins pour bâtir leur propre «domicile» à l'aide de matériaux du milieu qui, par surcroît, se révèlent plus solides



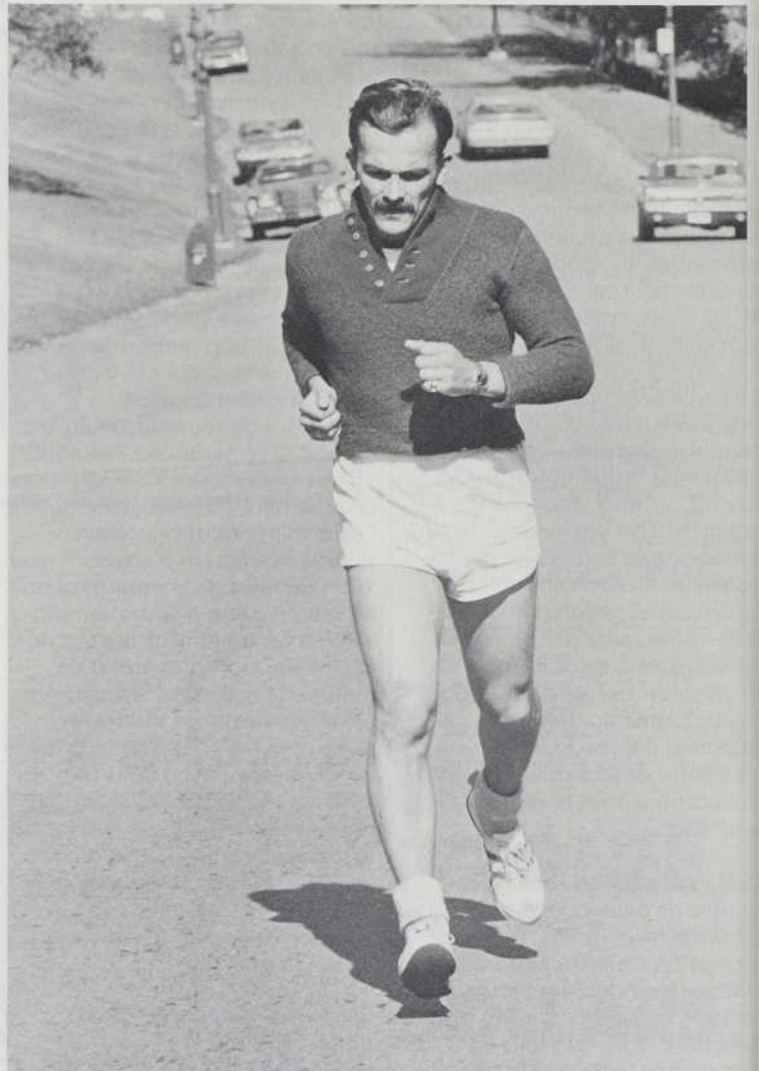
Pour construire à l'électricité
Une faible courant électrique circulant dans ce grillage métallique a provoqué la précipitation sélective du calcium contenu dans l'eau de mer et sa fixation sur le support.

et plus permanents que le béton terrestre de haute résistance. Voilà l'idée fort originale préconisée et suivie dans son projet de recherche par le professeur Wolf H. Hilberts de l'École d'architecture et d'urbanisme de l'Université du Texas à Austin (*Industrialisation Forum*, vol. 6, no 2).

Il utilise à cette fin le principe de l'électrolyse qui consiste à précipiter sélectivement certains matériaux marins sur une surface appropriée, soit un grillage à potentiel électrique variable entre les deux électrodes, les ions se déposant sur l'anode ou sur la cathode selon leur charge électrique, sous l'effet d'un courant direct relativement faible. Selon la forme, les dimensions et la complexité de la grille-électrode mise en position au fond de la mer, l'architecte pourra alors, du haut de son navire, initier à volonté la «construction» d'un habitat sous-marin allant de la demeure isolée à l'agglomération de villages, de villes, d'usines... L'accumulation de matériaux marins sur le canevas structural est initié par électrolyse qui provoque la fixation continue de minéraux en couches successives; lorsque ce dépôt atteint une certaine épaisseur, c'est-à-dire une certaine rigidité, on arrête alors l'électrolyse, mais les couches de fond continuent à croître automatiquement en épaisseur par l'apport d'organismes tels que balanes et coraux qui abandonnent leurs carapaces de préférence sur ces surfaces dures. C'est ainsi que le professeur Hilberts a obtenu des incrustations d'une étonnante résistance, atteignant 14 centimètres d'épaisseur, sur des canevas métalliques immergés dans le Golfe de Mexico.

Fort de ce premier succès, l'auteur de cette recherche se propose d'utiliser les ressources du milieu selon cette technique de construction sous-marine, d'évaluer son impact sur les écologies naturelles et artificielles totalement élaborées par l'homme, d'employer par ce processus autonome l'énergie et les matériaux inhérents au fond marin, enfin, de préparer l'architecture d'un système biologique complexe tel que requis par l'habitat de l'homme-amphibie du prochain siècle!
(J.R.)

POUR UNE BONNE FORME PHYSIQUE



Petit train va loin

Le jogging est l'un des bons exercices à faire pour se maintenir en forme. Pour obtenir de bons résultats, ce n'est pas la vitesse atteinte qui compte, mais la distance parcourue.

éditeur officiel du québec

Pour une bonne condition physique et un cœur en forme, il ne suffit pas de pratiquer un sport comme le hockey. La course à pied ou la gymnastique, bien dirigées, donneront de meilleurs résultats. C'est la conclusion à laquelle en est arrivé le professeur Montgomery, du département d'éducation physique de l'université McGill, à la suite de ses recherches sur la condition physique des adultes.

Au hockey, le joueur ordinaire ne développe un maximum d'effort que pendant les quelques minutes de présence sur la glace pour se reposer sur le banc pendant des périodes

généralement plus longues. C'est justement ces périodes intermittentes de repos qui l'empêchent de parfaire le conditionnement de son système cardiovasculaire. En effet, pour être bienfaisant, le rythme cardiaque durant tout exercice sportif doit être porté à 70 pour cent environ de son maximum et être maintenu à ce niveau pendant 20 à 30 minutes. Ce n'est que dans ces conditions d'effort soutenu que l'oxygénation du sang se fait de façon accélérée grâce à la production, lente au début, d'enzymes qui continuent alors leur travail après l'exercice en fournissant l'oxygène au système circulatoire même durant la période de repos.

Les expériences à McGill ont été poursuivies avec des groupes d'adultes mâles, une heure et demie par jour, trois jours par semaine, pendant au moins quatre mois. Les sujets participaient à divers sports tels que le ballon-panier, ballon volant, squash, gymnastique et jogging. On attachait beaucoup d'importance à l'intensification progressive de l'effort et dans le cas du jogging à la distance plutôt qu'à la vitesse.

Le programme de recherche comprenait, entre autres, le dosage de l'oxygène assimilé. L'air normal contient 20,9 pour cent d'oxygène. Or, un individu en excellente condition physique expire de l'air contenant seulement de 15 à 16 pour cent d'oxygène, tandis que celui qui manque d'entraînement le fait dans la proportion de 17 à 18 pour cent. Les personnes qui font régulièrement des exercices physiques dans les bonnes conditions peuvent donc augmenter le taux d'assimilation de l'oxygène jusqu'à un cinquième. De plus, la comparaison entre des groupes d'âge différent a permis de démontrer que l'activité physique reculait l'influence de l'âge qui diminue considérablement le taux d'assimilation de l'oxygène.

Un autre grand avantage du bon conditionnement physique consiste en la diminution de la teneur du sang en cholestérol. Ce dernier est bien connu comme promoteur de graves maladies coronariennes telle que l'athérosclérose. Le sang de personnes en bonne forme physique contient moins de cholestérol, la diminution pouvant aller jusqu'à 7 ou 8 pour cent.

De plus, on distingue deux sortes de cholestérol sanguin: le cholestérol libre et les esters du cholestérol; dans les derniers le cholestérol est chimiquement lié à des acides gras. La proportion normale est d'une partie de cholestérol libre pour deux parties d'esters. Ces derniers peuvent être constitués d'acides gras saturés ou d'acides gras non saturés. Seuls les premiers, si en excès, causent les complications coronariennes. Ils proviennent souvent d'une alimentation trop riche en corps gras d'origine animale (beurre, etc.). Le professeur Montgomery a définitivement établi qu'indépendamment de la diète, le sang de personnes en bonne condition

physique contient moins d'esters d'acides gras saturés que celui d'individus non sportifs; les derniers s'exposent donc davantage aux affections coronariennes.

D'autre part, le sang contient aussi des triglycérides, une autre forme de corps gras non liés au cholestérol, mais qui sont également à l'origine de maladies cardiaques du même genre. Importante source d'énergie du corps humain, il est toutefois impossible, selon le professeur Montgomery, d'en «brûler» l'excédent par des exercices modérés de quelques minutes deux à trois fois par semaine. Seul l'athlète qui soutient régulièrement des efforts physiques sérieux peut réduire la teneur du sang en triglycérides de façon substantielle.

Les travaux du professeur Montgomery montrent clairement les avantages qui résultent de l'activité physique bien programmée pour la santé en général et le bon fonctionnement du système cardiovasculaire en particulier. Il est présentement en train d'organiser une ligue de hockey à régime spécial: les joueurs passeront 15 minutes sur la glace en première et en troisième périodes et ils se reposeront durant toute la deuxième période. Ce type de conditionnement physique, conforme aux données issues de ces recherches, permettra-t-il de remporter plus de victoires? (J.R.)

DES VACANCES DÉPOLLUANTES

Les vacances estivales verront affluer jeunes et adultes dans les centres écologiques, les bases de plein-air, les camps de sciences naturelles et les parcs. D'année en année, les sites de récréation en nature se font de plus en plus nombreux, augmentant les possibilités d'itinéraires pour les «éco-touristes». La revue *Forêt Conservation* a récemment consacré ses pages à la fonction d'éducation à la conservation de la nature, que peuvent remplir ces lieux. On y retrouve, entre autres, les services d'éducation offerts au public par le ministère des Terres et Forêts.

Présentement, quatre centres d'interprétation de la nature, tenus par le ministère, sont ouverts aux visiteurs. Ceux-ci y reçoivent feuillets et guides leur permettant de suivre les sentiers, et de s'instruire des phénomènes écologiques qui s'y cachent. Un de ces centres, situé à Duchesnay dans le comté de Portneuf, accueille même les adeptes de l'écologie hivernale. Les autres, saisonniers, découvrent des paysages de Charlevoix (Les Palissades de Saint-Siméon), de Kamouraska (le centre de Parke), et même d'Abitibi (le Lac Berry). En plus de ces centres provinciaux, Environnement Canada offre une station d'histoire

naturelle à Cap-Tourmente sur la côte de Beauport, consacrée, bien sûr, à l'oise blanche.

Certains organismes privés gèrent aussi des centres écologiques ouverts au public. C'est le cas notamment du centre de conservation du Mont Saint-Hilaire, à 30 kilomètres de Montréal; randonnées guidées, aires d'observation et causeries sont au programme pour mettre en valeur cette réserve biologique propriété de l'université McGill. Le Morgan Arboretum de Sainte-Anne-de-Bellevue et la ferme de sciences naturelles d'Arundel sont aussi des initiatives d'organismes privés. En incluant quelques centres non mentionnés ici, on dénombre au Québec 13 centres écologiques organisés.

Quant aux sentiers de nature, aménagés pour l'initiation aux secrets de la flore et de la faune, ils sont encore plus nombreux, plusieurs se trouvant dans les parcs provinciaux et nationaux. Les parcs Forillon, de la Mauricie, des Laurentides, du Mont-Tremblant, du Mont-Orford, du Mont-Albert, en sont quelques exemples. L'énumération complète des sentiers de randonnée et d'observation, tracés par des organismes privés,

des municipalités et même des compagnies forestières, serait fastidieuse. Un exemple mérite toutefois mention: la compagnie DOMTAR encourage la récréation sur ses concessions, par plusieurs projets d'éducation populaire. Le parc récréatif de Pont-Rouge, le centre d'éducation de la rivière Cachée et le sentier écologique du Mont-Chapman (Stoke) sont parmi les plus connus.

À cette liste déjà longue des lieux québécois d'éducation à l'environnement, il faut ajouter les multiples sites d'observation et sanctuaires naturels, où peuvent se côtoyer sans risques, observateurs et animaux. L'Île Bonaventure, en Gaspésie, est de ce nombre; des sentiers mènent les voyageurs au refuge des Fous de Bassan. Il ne faudrait pas non plus oublier les lieux de séjour, tels que les bases de plein air, les camps de sciences naturelles. Disséminés à travers toute la province, ces quelque 40 sites comprennent des campings d'éducation, des camps familiaux, des villages pour les vacances en famille, des camps de jeunes, des camps-écoles pour adultes et des centres municipaux de plein air et plusieurs autres aménagements récréatifs dus à des initiatives individuelles ou communautaires.

Bref, le Québec est jalonné de stations écologiques d'un bout à l'autre de son territoire. Plusieurs réseaux de sentiers pédestres, de parcours de canots, de centres d'interprétation facilitent les vacances en nature plus ou moins sauvage. L'un d'entre eux est probablement tout près de chez vous, ou dans les environs de vos lieux de vacances estivales. Quelques journées de marche à pied, d'observation de la nature et d'initiation à la faune et à la flore sont passionnantes, enrichissantes, et très peu dispendieuses: l'accès à ces centres est gratuit.

Pour des vacances vertes, naturelles et peu polluantes, pourquoi ne pas organiser votre propre «éco-circuit»? Les documents pour vous aider ne manquent pas. Des brochures sur les sites de tourisme écologique sont distribuées par les bureaux gouvernementaux ou dans les kiosques touristiques installés pour l'été dans la plupart des régions du Québec. Bon éco-voyage! (A.D.)



cap

même si ce
Ains
le re
tandis

LES MACHINES À RECORDS

L'homme sportif atteindra-t-il un jour ses limites?



cojo

Une question de seconde
Pour tous les types de course, l'athlète n'a pas cessé d'améliorer ses performances, même si ce n'est que de quelques secondes. Ainsi aux Jeux Olympiques de 1912, le record de la course du 400 mètres était de 54,2 secondes, tandis qu'aux Jeux de 1972, on a réussi à parcourir la même distance en 44,6 secondes.

Par Henri Mazéas

En 1925, le record du monde du lancer du disque masculin était détenu par Hartranft grâce à un jet de 50,23 mètres. À l'époque, cette performance fut considérée comme un exploit incroyable et son détenteur, comme un «virtuose dans l'art de composer et de manier ses forces». Le record du monde dépassait, 45 ans plus tard, les 70 mètres et la plupart des lanceurs internationaux actuels réalisent des jets supérieurs à 60 mètres. Nous pourrions citer de multiples exemples d'exploits réalisés entre 1920 et 1939 qui, croyait-on, constituaient le summum des possibilités humaines. Certains records ont été tenaces, d'autres n'ont cessé d'être améliorés.

Sans relâche, l'homme repousse ses limites grâce à une conjugaison de facteurs qu'il sait de mieux en mieux mettre à son service. L'être humain a la propriété d'échapper au déterminisme absolu qui mène aux comportements stéréotypés des

animaux. Ainsi, ses limites peuvent être reculées, sinon indéfiniment, du moins dans une mesure appréciable, puisque l'utilisation d'une structure augmente les performances de celle-ci. «Sans doute ne fera-t-on jamais un aigle d'un canard, mais on peut s'efforcer d'améliorer le canard.» Et aussi, ajoutons-nous, l'aigle!

Une étude complète du phénomène de l'évolution de la performance exigerait un examen approfondi des facteurs de réalisation dans les sports individuels mesurables en temps et en distance, comme l'athlétisme, dans les sports individuels appréciés, comme la gymnastique sportive, le patinage artistique, et dans les sports collectifs. Nous nous limiterons cependant à l'étude succincte des paramètres de la performance sportive, ses aspects génotypiques et phénotypiques, et à l'intégration sociale du sport dans le contexte de l'intérêt que présente, pour une nation, le recul des possibilités de ses athlètes.

UNE SOIF DE DÉPASSEMENT TOUJOURS PLUS GRANDE

Les exigences de la performance sportive sont en relation étroite avec la soif de dépassement qui semble présente chez tout être humain normalement constitué. Cette soif est entretenue par l'évolution des conditions d'entraînement et de compétition: la modernisation poussée des stades, piscines, gymnases, etc., qui place les athlètes dans un environnement de plus en plus «accueillant», la modernisation du matériel qui va de pair avec l'évolution des techniques (par exemple les perches en fibres de verre, les pistes en tartan, les skis et chaussures conçus et modifiés sans cesse pour «descendre» toujours plus vite, ...) et enfin le perfectionnement des instruments de mesure entraînant progressivement la disparition des officiels dans certains sports tels que l'athlétisme où le chronomètre manuel et le décimètre font place au chronométrage électronique, aux instruments d'optique permettant le mesurage

1
cojo2
productions briston

1 Toujours plus loin

En 1912, le meilleur saut en longueur était de 7 mètres 60 alors qu'il atteignait 8 mètres 24 en 1972. Quant au record féminin, de 5 mètres 69 en 1948, il est passé à 6 mètres 78 en 1972.

2 Au bout de la perche

Les performances au saut à la perche, de 3,95 mètres en 1912, sont passées à 5,50 mètres en 1972. L'amélioration du matériel peut expliquer en partie ce fait.

3 Si l'on se fie aux mesures effectuées au cours des dernières années, l'effort d'un joueur de sport collectif a triplé. Le joueur, avec l'accélération du rythme du jeu, doit effectuer avec une plus grande rapidité les gestes techniques et s'intégrer à des enchaînements collectifs plus rapides et plus complexes.

par prismes, faisceaux lumineux, etc. Les conditions bio-psychiques ont aussi évolué avec l'acquisition des connaissances sur les dépenses énergétiques du corps humain et sa capacité de récupération, les apports de la diététique, de la mécano-thérapie, de la récupération thérapeutique et de la psychologie. D'où un fait intéressant, souligné par le docteur Fernand Landry, directeur du département des sciences de l'éducation à l'université Laval: on voit les records s'améliorer sans cesse alors que le nombre des athlètes se disputant les premières places s'accroît. Cela explique l'élévation continue des minima de qualification aux Jeux Olympiques.

Est-ce à dire que les athlètes de 1920 n'exploitaient pas à fond leurs possibilités à cause d'une insuffisance de moyens matériels, physiologiques, psychologiques et techniques? L'exemple de Richards, le pasteur américain ayant sauté 4,77 mètres avec une perche en bambou, laisse croire a priori à la prépondérance de la qualité du matériel utilisé sur les connaissances acquises et appliquées.

DES VICTOIRES BIEN RELATIVES

La relative permanence des lois et principes du fonctionnement physiologique qui soumettent tous les athlètes à leurs exigences et, par là-même, autorisent le rendement, semble en contradiction avec les « secrets » de préparation des athlètes, les bouleversements des méthodes d'entraînement, les découvertes diététiques, la reconstitution chimique quasi instantanée du muscle (anabolisants) qui font que deux athlètes préparés techniquement d'une manière identique peuvent différer tout à fait. D'où la relativité des victoires qui se chiffrent parfois au millième de seconde, au centième de point, pouvant dépendre, au dernier moment, d'une masse musculaire ou d'un contrôle de soi mieux adapté aux circonstances; la relativité du rang, un sprinter pouvant, par exemple, être, à l'issue d'un 100 mètres, premier en 10 secondes et trois dixièmes et se classer second au cours d'une autre compétition en... 10 secondes et un dixième.

C'est à de rares exceptions maintenant que la supériorité du champion en titre peut se maintenir d'une année à l'autre. Malgré les connaissances de plus en plus précises de l'athlète, ses capacités d'adaptation de plus en plus grandes, les marges d'erreur dans la prévision de la réalisation d'une performance restent relativement fortes. Ainsi en témoignent la chute imprévisible, « impensable », de Ryan en série de 1 500 mètres des Jeux Olympiques de Munich, celle moins improbable, mais quand même inattendue d'Olga Korbut, la jeune gymnaste soviétique aux barres asymétriques au cours des mêmes Jeux.

L'évolution de l'entraînement des athlètes réside donc dans la recherche de la maîtrise absolue du plus grand nombre de variables possible, en particulier de celles qui s'avèrent déterminantes pour la préparation et la réalisation de la performance, ainsi que dans le développement de

'aptitude à prévoir, diminuer, voire éliminer l'incertitude. Inutile d'ajouter, cependant, que de tels résultats peuvent être obtenus surtout pour les sports individuels.

Cette évolution consiste en la double tentative d'améliorer le capital énergétique et de convertir ce capital en rendement sans cesse meilleur. Dans cette optique, les éléments humains et techniques s'interpénètrent étroitement par le fait qu'ils appartiennent essentiellement à l'hérédité (génotype), à l'entraînement et à la compétition, ces deux derniers concourant à la formation du phénotype.

DES JEUNES PRODIGES

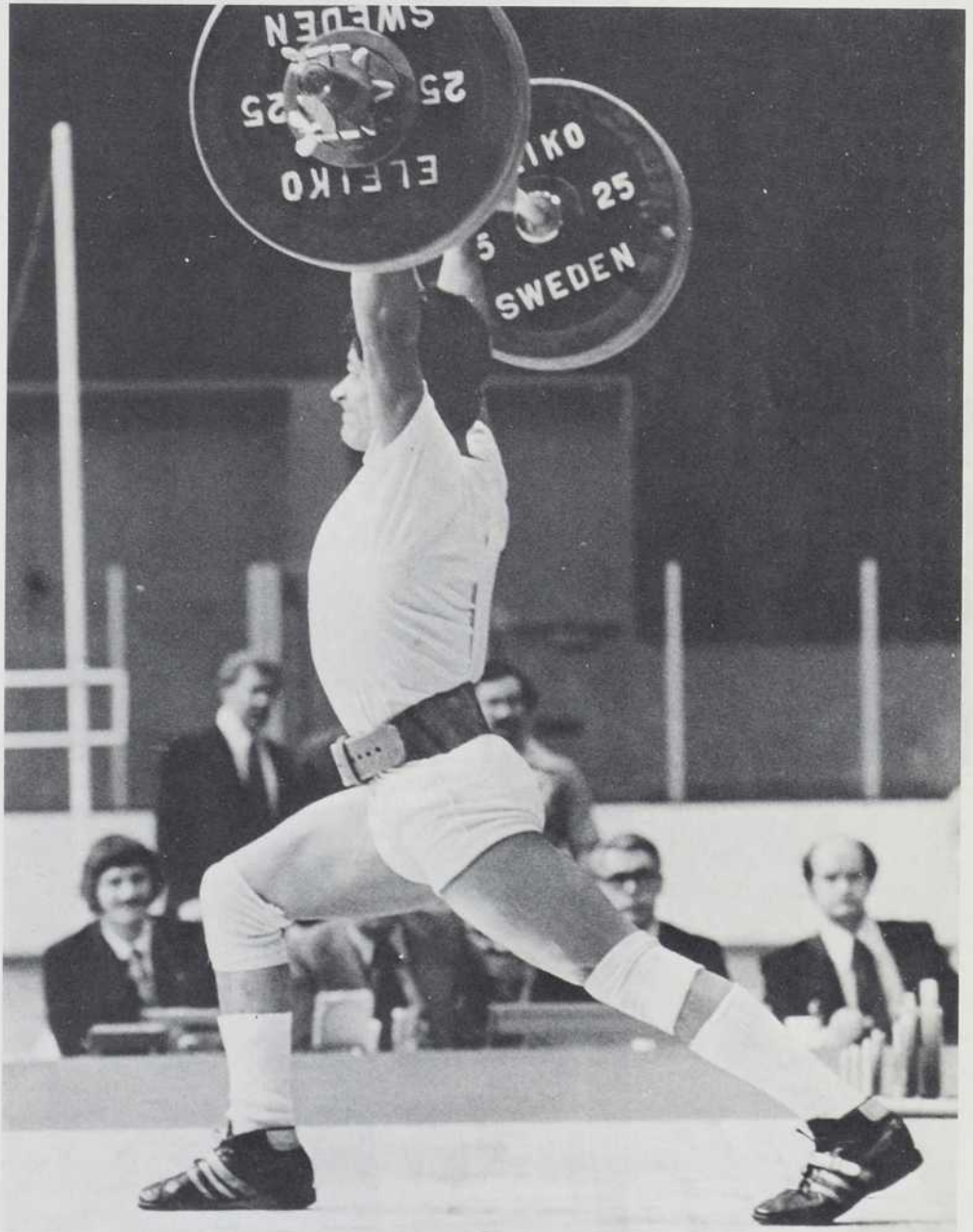
On observe ainsi des participants de plus en plus jeunes, particulièrement parmi les athlètes féminins dans certaines spécialités telles que la gymnastique sportive, le patinage artistique, la natation... Jeunes prodiges? On a du mal à imaginer que la somme des équipements biologiques de ces jeunes adolescents (une patineuse soviétique âgée de 12 ans s'est classée troisième aux derniers championnats d'Europe de patinage artistique!) et leurs modalités d'expression métabolique, mécanique et neurologique puissent concurrencer des adultes de très haut niveau! L'amour immodéré pour une spécialité, cultivé, voire créé par le «Milieu», une volonté à toute épreuve, une richesse du génotype soigneusement entretenue et améliorée conduisant à un phénotype remarquable nous semblent être les causes déterminantes de ce phénomène, de cette réussite. D'autres spécialités exigent une plus grande maturité, telle l'haltérophilie. Mais là aussi, les facteurs précédents permettent à des athlètes de petite taille et de poids correspondant de soulever des masses énormes! Et là encore, à chaque compétition, les records tombent.

Les différences de performance selon le sexe tendent aussi à s'estomper. Un biologiste australien, le docteur K.F. Dyffer du département de génétique de l'Université Adelaïde (Australie), faisait récemment remarquer que les performances des athlètes féminins tendent à se rapprocher de celles des hommes. Dans certaines disciplines, affirme-t-il, cette différence pourrait même disparaître. Par exemple, en 1934, l'écart entre les records masculin et féminin sur 800 mètres était de 27 secondes. Depuis, il a été réduit de moitié. Le même phénomène apparaît dans toutes les courses, du «100 verges» au «2 milles»: dans les 40 dernières années, l'écart s'est parfois réduit de plus de la moitié. Dyffer estime avec raison que ces écarts ne tiennent pas tant à des différences physiologiques qu'à l'environnement social des femmes, différent selon les pays.

Une place doit être faite à l'inné et à l'acquis. Depuis plus d'un quart de siècle, les partisans de l'un et de l'autre s'opposent sans résultats apparents, avec depuis peu un avantage à ceux qui privilégient l'inné et une tendance actuelle à admettre que l'inné et l'acquis s'interpénètrent. La prédestination précocement démontrée pourrait canaliser la préparation de chaque individu

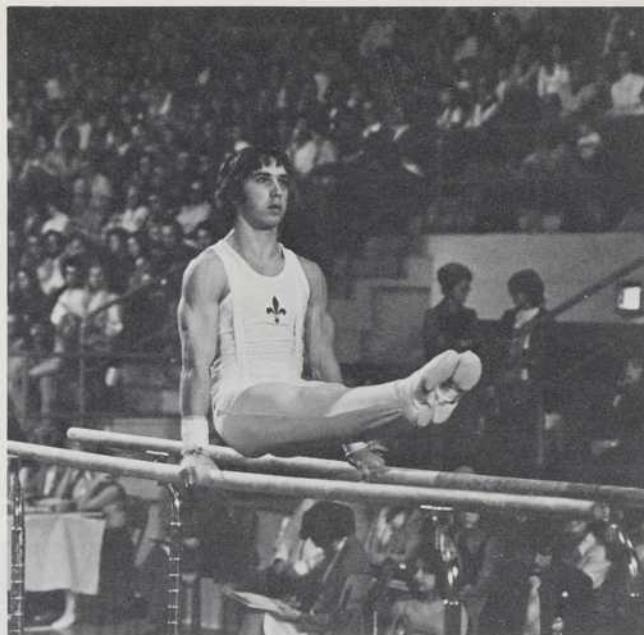


éditeur officiel du québec



Tout en muscle

L'haltérophilie est l'une des disciplines où les performances se sont améliorées d'une manière étonnante. Le record du poids lourd qui levait 270 kilogrammes aux Jeux de 1920 est faible comparativement à celui qui a réussi à soulever 580 kilogrammes aux Jeux de 1972.



éditeur officiel du québec



éditeur officiel du québec



chez qui on a décelé un potentiel intéressant, susceptible de le conduire vers de futurs succès dans une spécialité donnée.

UN NATIONALISME ONÉREUX

La performance sportive est de plus en plus tributaire des options idéologiques, politico-sociales qui donnent au sport en général, à certaines spécialités en particulier, un statut privilégié. Chaque athlète peut puiser en lui-même ou dans une doctrine la volonté qui brise toutes les résistances associées aux forces de la nature instinctivement dominantes. De plus, chaque nation, à des titres divers, avec les mêmes moyens ou des moyens différents, forge un esprit national qui peut favoriser la performance sportive, dans le but de voir flotter son pavillon et entendre son hymne consacrant les victoires de ses représentants, donc sa force, la qualité de son élite. À notre avis, il y a toujours un arrière-plan socio-politique à toute compétition internationale, aussi « amateur » qu'elle soit ou prétend l'être. Les organisations de telles compétitions couronnant les meilleurs athlètes mondiaux prennent des proportions gigantesques et « couronnent » également — nous n'osons dire surtout — les gouvernements qui ont consenti de tels efforts financiers et réussi le tour de force de faire mieux que les autres. Cette munificence est sans commune mesure, nous semble-t-il, avec l'« effort gratuit » des athlètes! Nous savons que, parallèlement, le soutien de certaines nations en faveur de leurs représentants est ridiculement faible. Il est vrai que le public n'est pas toujours conscient de la fonction politique de ces « fêtes du muscle ».

Cet état de fait n'est pas nouveau. Jusque vers 1950 environ, seuls les entraîneurs des universités américaines et britanniques pouvaient disposer de groupes importants d'athlètes doués. Ailleurs, les entraîneurs des clubs devaient se contenter de quelques rares sujets doués, quand les athlètes eux-mêmes ne prenaient pas en mains leur propre destinée, tel Lewwden, ancien champion olympique du saut en hauteur, inventeur du style dit « retournement intérieur ».

En juin 1924, on lit dans la revue française « Très Sport » un article sur la préparation olympique de l'équipe américaine de tir: « L'Amérique rêve de conquêtes. En attendant mieux, elle s'est organisée passionnément pour celle des trophées olympiques. Dans les sports, où l'élément matériel joue un rôle important, elle n'a rien négligé pour s'assurer à coups de dollars toute la supériorité de préparation imaginable. Par la sélection, par l'entraînement, par l'élaboration et la mise au point d'armes et de munitions spéciales, elle est arrivée à construire un team qui semble irrésistible. Il y a en effet, sur le papier, la même supériorité que celle d'une équipe de coureurs automobile venant s'aligner, avec des voitures de course et un entraînement sévère, contre des amateurs prenant le départ avec des chassis de série ». Depuis lors, fort heureusement, de « petites » nations ont prouvé qu'elles pouvaient atteindre et même dépasser le titan

américain.

Nous lisons plus loin, dans le même article: «L'Amérique a le moyen —que nous n'avons pas— d'affranchir ses champions de tout souci pécuniaire. Mieux, elle peut s'offrir le luxe —et elle en use— de ne choisir pour ses représentants que des gens exempts de tout souci matériel». Depuis, les nations européennes ont cherché, avec plus de conviction et d'efficacité, à résoudre ce problème, reconnaissant qu'un athlète financièrement à l'aise possède un avantage psychologique certain pour faire face aux innombrables exigences que requiert un si haut niveau de compétition.

L'ATHLÈTE VICTIME DE LA SPÉCIALISATION

Qu'on le veuille ou non, toute victoire internationale honore à la fois l'athlète et la nation qu'il représente. Ce double honneur constitue à lui seul un puissant moteur de la volonté de dépassement, de recul toujours plus poussé des frontières de l'impossible. Dans notre milieu culturel, le self-concept (conception qu'un homme se fait de lui-même et de son activité et, par extension, une société, une race) est étroitement lié à l'activité considérée, ainsi qu'aux résultats obtenus dans celle-ci. Aussi, l'échec répété peut-il affecter ce self-concept d'une manière négative, souvent au point de traumatiser une nation tout entière. L'échelle des valeurs qui caractérisent l'histoire des prouesses sportives accorde une place importante au culte de la performance.

Et c'est ce même culte qui a poussé les entraîneurs nationaux à spécialiser les athlètes dès leur plus jeune âge, tant et si bien qu'il est maintenant possible d'accélérer les étapes du développement d'un enfant «surdoué». Mais cette acquisition ne risque-t-elle pas de se faire au détriment d'autres aspects du comportement qui sont tout aussi indispensables à la formation de l'individu et à son intégration au sein d'une société en continuelle mouvance? La maturité sociale va-t-elle nécessairement de pair avec l'intellectuel et le physique? Ne connaissant pas encore tous les problèmes que pose la maturation physiologique, à laquelle sont liés de nombreux aspects du développement cognitif, l'orientation vers une accélération systématique des processus d'acquisition nous paraît quelque peu illusoire.

Le progrès des connaissances conditionnera nécessairement la préparation future des athlètes. Nous prétendons connaître les déterminants de la formation de l'athlète, nous n'en connaissons pas le déterminant! Ainsi, comment véritablement expliquer l'extraordinaire saut en longueur de Beamon aux Jeux Olympiques de Mexico, 8,91 mètres, qui n'a jamais été renouvelé depuis! On sait également qu'il est imprudent de confondre aptitude à l'apprentissage et intelligence, le premier n'étant pas significatif du self-concept, de l'autonomie individuelle, mais simplement caractéristique, a priori, d'une aptitude à imiter.

De plus, l'action sur le patrimoine héréditaire reste encore, si elle est possible, aléatoire, incertaine. Génotype et phénotype s'interpénètrent et rien ne permet d'affirmer que la chute des records a pour origine l'amélioration de l'un ou de l'autre. Il est par contre certain que la permanence d'un athlète est un phénomène tributaire d'un conditionnement dont l'efficacité semble résulter de la qualité du milieu. Et comme l'une des ambitions premières de chaque nation est l'amélioration de la qualité de l'environnement, de la vie, tout reste possible dans l'amélioration des performances sportives.

DEMAIN L'ATHLÈTE ROBOT?

Maintenir ses forces au niveau supérieur du sport exige des efforts croissants et des soins personnels de plus en plus grands. Aussi, l'athlète reste-t-il toujours exposé au risque de surévaluation. L'entraîneur devient de plus en plus dépendant de la science sportive moderne. Il ne faudrait pas que cette dépendance devienne une soumission totale et lui enlève sa force de conviction ou son autorité. En arrivera-t-on à «produire» des athlètes et des entraîneurs dénués de toute affectivité?

Les composantes de la réussite restent la maîtrise de la nature extérieure, de la nature intérieure, de la nature sociale, du contrôle de l'ensemble des éléments constitutifs du prospectif social. S'il est vrai que l'entraînement de chaque athlète doit être adapté à ses dispositions physiques, à son genre de vie, à son métier, à sa résistance, il est également vrai qu'on peut d'ores et déjà modifier plusieurs de ces facteurs. Mais nous ne pouvons concevoir qu'un athlète de compétition puisse vivre dans un monde à part, aseptisé, coupé de la vie. Les problèmes du statut social de chaque représentant de l'élite sportive, de sa reconversion, sont et seront encore longtemps d'actualité.

Nous doutons que dans l'état d'esprit actuel, le sport puisse être ou devenir «l'un des chemins du bonheur, l'une des voies de la liberté». Après les événements tragiques de Munich, l'obligation qui est faite (et tend à se généraliser) aux organisateurs de certaines compétitions sportives, de séparer les spectateurs des joueurs par des grilles (comme des animaux dans un zoo!) et l'utilisation de procédés douteux pour augmenter les performances (l'usage d'anabolisants, par exemple) ne nous invitent pas à l'optimisme. En sport, comme en toute chose, il faudrait avoir la sérénité d'accepter ce qu'on ne peut changer, le courage de changer ce qui est modifiable, et... l'intelligence de distinguer les deux! À ces conditions, seulement, nous croyons à l'intérêt des progrès dans la performance sportive, qui doit rester humaine.



éditeur officiel du québec

Bibliographie

Fernand Landry, *Les fondements scientifiques de la préparation de l'athlète*, Mouvement Québec, vol. 7, no 4, décembre 1972

Histoire de l'Éducation physique: Les exercices sous la Croix Gammée, Document I.N.S. France, no 653

Exposé des Cadres au Symposium d'entraîneurs en gymnastique sportive, Macolin 1969, Revue Le Gymnaste, no 5, mars 1971

L'OBSERVATOIRE DU QUÉBEC AUSSI UN ATOUT CULTUREL

Une interview avec René Racine, directeur de l'observatoire d'astronomie du Québec

Propos recueillis par Claude Faubert

René Racine est devenu, en mars dernier, le premier directeur du nouvel observatoire d'astronomie du Québec. À 37 ans, il fait de l'astronomie depuis bientôt treize ans. Après des études de deuxième et troisième cycle à l'Université de Toronto, il demeura deux ans aux observatoires du Mont Wilson et du Mont Palomar, «la Mecque de l'astronomie». Depuis 1969, il était professeur d'astronomie à l'Université de Toronto. Il a fait de nombreux travaux sur les amas stellaires et la structure des galaxies. Il est membre du Conseil scientifique du grand télescope Canada-France-Hawaï. En plus de son poste de directeur, René Racine sera professeur à l'Université de Montréal.

Q.S.: *L'observatoire astronomique du Québec est devenu une réalité en mars dernier. Quel a été votre rôle dans ce projet?*

R.R.: En 1972, j'acceptais d'agir comme conseiller technique du projet. En automne 1974, le projet définitif fut présenté au Conseil national de recherches du Canada et au ministre de l'Éducation du Québec. À cette même époque, je garantissais au CNRC et au MEQ d'ajouter mon expérience en instrumentation astronomique et techniques d'observations à l'expertise existant déjà.

UN CLIMAT BIEN CONTRAIGNANT

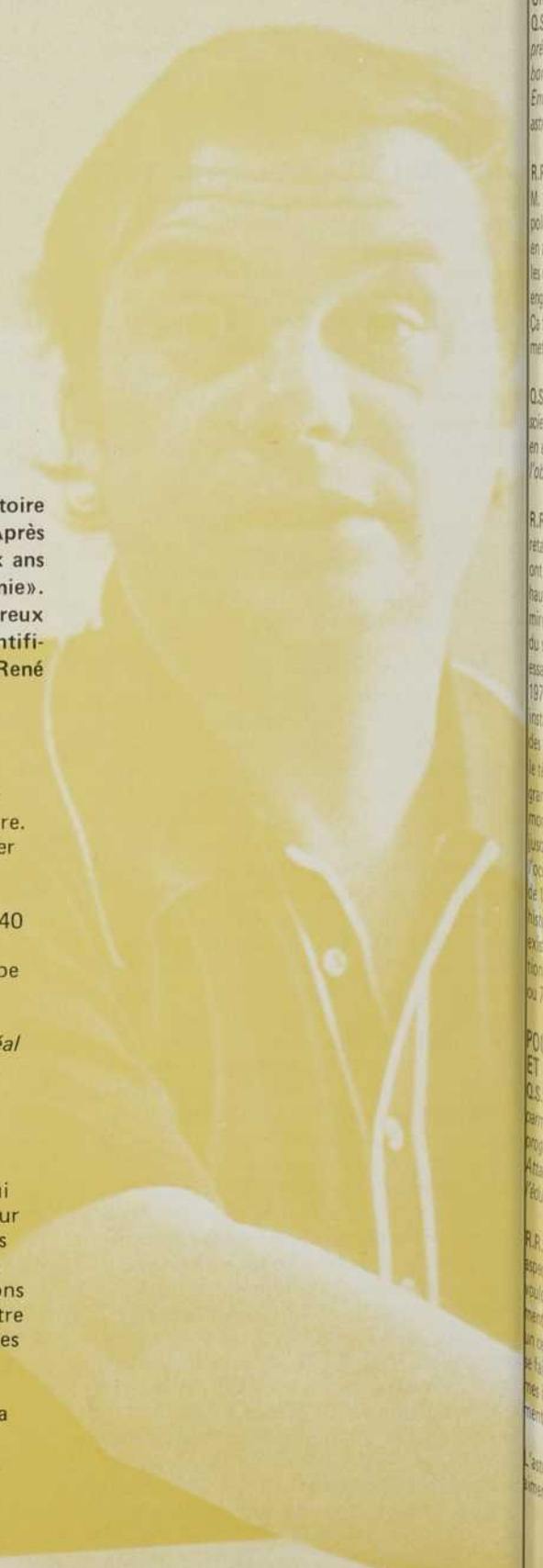
Q.S.: *Qu'est-ce qui a dicté le choix d'un tel télescope, du type réflecteur avec un miroir de 1,6 mètre de diamètre?*

R.R.: Il n'était pas question d'installer un télescope de 3 ou 4 mètres au Québec. Le climat ne mérite tout simplement pas ça. D'un autre côté, nous voulions un instrument de bonnes dimensions, capable de servir à la recherche sérieuse, et pouvant aussi servir à développer des instruments auxiliaires qui seraient utilisés ultérieurement sur un grand télescope, comme le nouveau télescope franco-

canadien à Hawaï. Cela pose une limite inférieure d'environ 1,5 mètre de diamètre. Il serait peut-être bon, plus tard, d'ajouter un télescope de moindre taille. Il y a certains programmes de soutien qui pourraient se faire avec un réflecteur de 40 ou de 60 centimètres. On peut même envisager l'installation d'un petit télescope sur les campus d'universités.

Q.S.: *Un tel instrument est sûrement idéal pour certains programmes d'observation. Comptez-vous entreprendre des projets bien définis?*

R.R.: Les projets entrepris dépendront évidemment des intérêts des individus qui viendront se joindre à l'observatoire. Pour ma part, je m'intéresse toujours aux amas d'étoiles, aux galaxies, surtout aux astres de faible brillance. Ce genre d'observations exige un ciel noir. Le télescope pourra être utilisé pour la photographie d'astres faibles étendus, comme les nébuleuses. Il n'y a pas de «mission» précise pour l'observatoire. Il est difficile de prédire ce qui sera désirable comme recherche scientifique dans 5 ou 10 ans. Tout évolue tellement vite.



Q.S.: Qui
R.R.: Tou
qu'ils soie
l'étranger.
Un comité
différents
périodes d
programm
dévelop
UN COU
Q.S.: Les
présentam
bon foret
Envisage-t
astronomie
R.R.: L'un
M. Ermann
polarimétr
en astron
les deux pr
engagera d
Ça fait une
mètre de t
Q.S.: Vou
scientifiq
en est rend
l'observat
R.R.: La c
retard sur
ont été heu
haute tech
miroir de 3
du systèm
essais initia
1978. Il es
instrumen
des répliqu
le télescop
grand télé
moment o
passé au m
l'oculaire p
de 10 à 15
histoire de
existe depu
tion dure
ou 7 ans
POUR LE
ET LA CI
Q.S.: Vou
parmi les p
programm
Attachez-v
l'éducation
R.R.: Qui
aspect très
voulons que
ment un ce
un centre to
se faire en
mes intéres
ment région
l'astronomi
sément en é

Q.S.: *Qui pourra utiliser l'observatoire?*

R.R.: Tous les scientifiques intéressés, qu'ils soient du Québec, du Canada ou de l'étranger, pourront utiliser l'observatoire. Un comité scientifique évaluera les différents projets soumis et allouera les périodes d'observation. Plusieurs programmes de collaboration devraient se développer.

UN COUP D'OEIL SUR HAWAÏ

Q.S.: *Les universités québécoises n'ont pas présentement le personnel nécessaire au bon fonctionnement d'un tel observatoire. Envisage-t-on l'emploi de plusieurs astronomes?*

R.R.: L'université Laval en a déjà un, M. Ermanno Borra, un spécialiste de la polarimétrie. Je suis le premier spécialiste en astronomie optique à Montréal. Dans les deux prochaines années, Laval en engagera deux autres et Montréal, trois. Ça fait une masse critique qui suffira à mettre de bons programmes en opération.

Q.S.: *Vous êtes aussi membre du Conseil scientifique du projet franco-canadien. Où en est rendue la construction de l'observatoire?*

R.R.: La construction accuse un très léger retard sur les prédictions. Les Canadiens ont été heureux d'obtenir des contrats de haute technologie, comme le polissage du miroir de 3,66 mètres et le développement du système de contrôle électronique. Les essais initiaux auront lieu vers la fin de 1978. Il est possible qu'une partie des instruments du télescope québécois soient des répliques d'instruments construits pour le télescope d'Hawaï. La construction d'un grand télescope comme celui-là, à partir du moment où l'on commence à y songer jusqu'au moment où l'on met l'œil à l'oculaire pour observer les étoiles, prend de 10 à 15 ans. C'est un peu la même histoire ici, à échelle réduite. Le projet existe depuis 1971. La phase de construction durera 2 ans. Et le tout aura duré 6 ou 7 ans.

POUR LE TOURISME ET LA CULTURE

Q.S.: *Vous êtes très intéressé à inclure, parmi les programmes de l'observatoire, des programmes non scientifiques, culturels. Attachez-vous beaucoup d'importance à l'éducation populaire?*

R.R.: Oui. L'éducation populaire sera un aspect très important de nos activités. Nous voulons que l'observatoire soit non seulement un centre de recherches, mais aussi un centre touristique, culturel. Cela pourra se faire en collaboration avec des organismes intéressés au tourisme, au développement régional, par exemple.

L'astronomie, c'est populaire. Les gens aiment en entendre parler.

Q.S.: *Pourquoi?*

R.R.: Tout le monde est fasciné par ce qui se passe dans les étoiles. On entend parler de découvertes: quasars, pulsars, trous noirs. Il y a eu, dans les années 60, le programme spatial de la NASA qui a éveillé un certain intérêt. Le fait qu'il existe des centres d'amateurs en astronomie — ce que l'on ne retrouve pas dans d'autres disciplines — indique une fascination de la part du public.

Q.S.: *N'y a-t-il pas une raison plus concrète? Le fait, par exemple, que les gens peuvent construire leur propre instrument, même faire leurs propres découvertes.*

R.R.: C'est exact. Il y a une grande partie de l'astronomie qui est encore accessible, compréhensible aux amateurs. Les observateurs d'étoiles variables, de comètes, de météorites, d'éclipses peuvent, tout en étant des amateurs, faire des contributions importantes à la science. Nous avons certainement l'intention d'encourager la collaboration entre les programmes d'astronomie optique à Montréal et Laval, et les centres d'amateurs partout dans la



province. De plus, l'observatoire sera accessible au grand public de façon régulière, sous forme de soirées d'observation publique et de visites.

Q.S.: *Qu'est-ce que les gens peuvent retirer de l'astronomie? L'astronomie apparaît comme une science ayant peu de rapport avec ce qui se passe tous les jours dans la société.*

R.R.: D'abord, il y a la réponse standard: «C'est de la recherche pure». C'est vrai que, du moins à courte échéance, l'astronomie ne permet pas de résoudre beaucoup de problèmes technologiques ou sociologiques. C'est une chose qu'il faut admettre. Par contre, c'est une partie importante de la culture. En fait dans n'importe quelle civilisation, l'astronomie a toujours joué un rôle important.

DES RETOMBÉES TERRESTRES

Q.S.: *Mais l'astronomie, chez les Anciens, était beaucoup plus pratique, plus «utile». Elle servait, entre autres, à prédire les saisons, à mesurer le temps.*

R.R.: C'est vrai. Alors les travaux en astrophysique, en astronomie optique sont-ils encore valables dans notre société? Il y en a qui pourraient en douter. Il me semble, par contre, que le rejet de ces travaux-là abaisserait le niveau de notre civilisation. Je pense que si une renaissance se produit bientôt, il est très probable que l'astrophysique ou l'astronomie en sera l'une des forces principales. On peut faire un parallèle entre la découverte de l'Amérique et celle de l'espace. On commence à prendre conscience que l'homme est citoyen d'une planète qui fait partie d'un univers beaucoup plus grand. On est près de la philosophie ici. Il y a quelques années, on croyait que la vie était unique, fragile. Il est possible que d'ici quelques années, on ait pu détecter des signes de vie ailleurs. Cela serait toute une révolution de la pensée.

Q.S.: *Il semble que l'astronomie, ces dernières années, ait obtenu des résultats un peu plus concrets, qui nous aident à mieux comprendre ce qui se passe sur notre planète.*

R.R.: En effet, avec l'étude de quelques autres planètes, comme Mars et Vénus, on peut presque parler d'astronomie expérimentale. Les scientifiques comprennent mieux la formation des continents, les impacts météoritiques, les activités volcaniques. On peut étudier l'évolution d'autres écosystèmes, sous différentes conditions. On peut voir ce qui est accidentel ou essentiel. L'exploration des planètes n'a pas fini de nous surprendre et de nous en apprendre sur notre planète.

Q.S.: *Comment envisagez-vous votre retour au Québec?*

R.R.: Ce sera une expérience de réadaptation, sur le plan social et personnel. J'ai quitté le Québec en 1962. Les choses ont beaucoup changé. Nous retournons dans une société qui nous est étrangère. J'étais très bien à Toronto. Alors, pourquoi suis-je ici? Parce que j'ai la possibilité de partir quelque chose d'important en astronomie. Quelque chose qui n'existe pas au Québec et qui devrait exister. On m'a offert la chance de participer. Je l'ai prise.



LES PAPILLONS DU QUÉBEC

Nos lépidoptères décrits pour la première fois

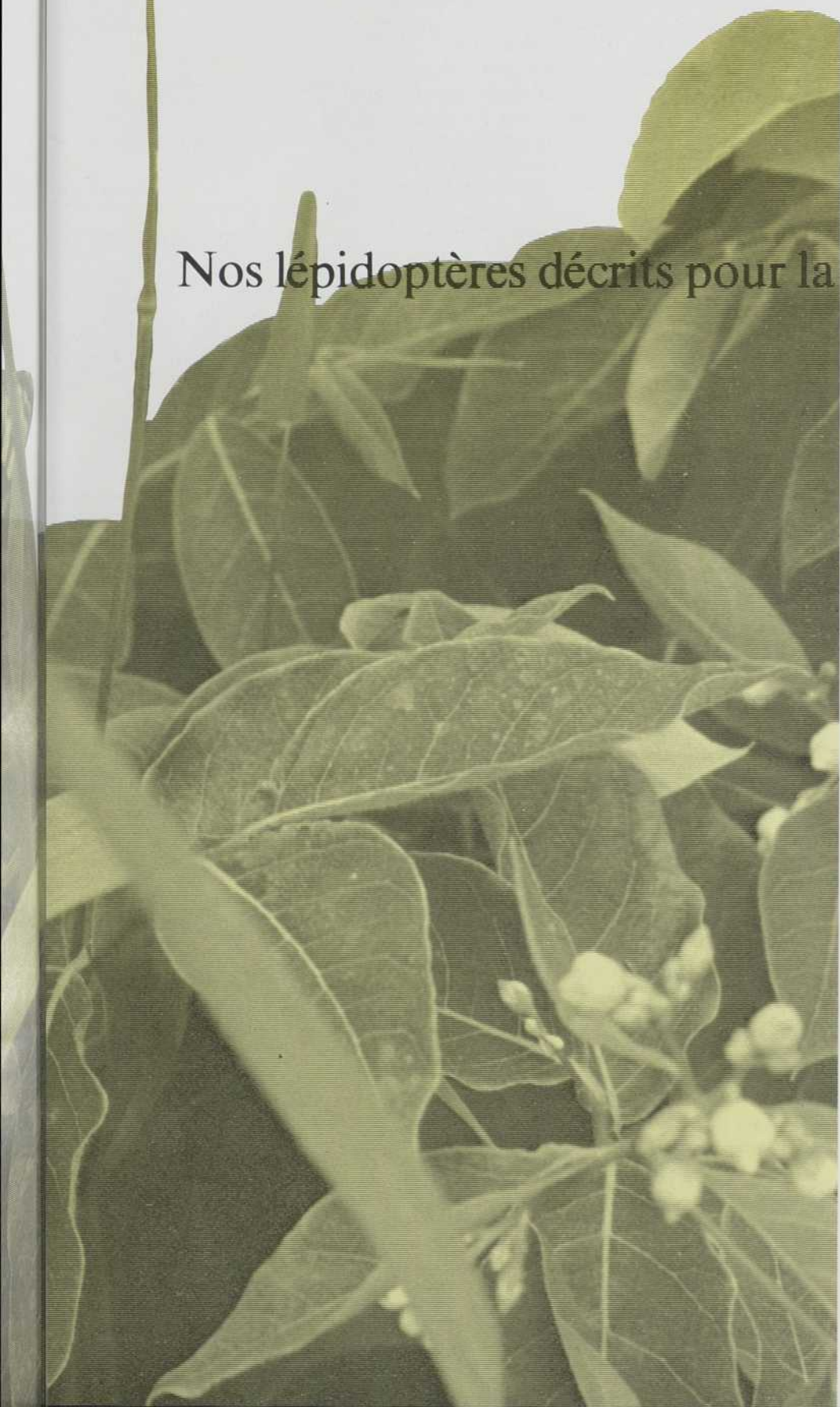
Texte et photos
Bernard Prévost et Christian Veilleux

L'immense classe des Insectes compte plus de 800 000 espèces connues et décrites dans le monde, et l'ordre des Papillons représente le septième de ce nombre. Scientifiquement, le mot Papillon se dit Lépidoptère (*lepidos*—écaille, *pteron*—aile) et ceux qui les collectionnent, lépidoptéristes. Les Papillons sont donc caractérisés par leurs ailes écailleuses; c'est ce qui les distingue des autres ordres. Les Lépidoptères sont connus de l'homme surtout pour leur beauté, les autres insectes, comme l'Abeille, étant remarqués davantage pour les services qu'ils rendent.

Les Papillons se divisent en deux grandes catégories: les Rhopalocères (diurnes) et les Hétérocères (nocturnes). Le nombre des Hétérocères est considérablement augmenté par une multitude de petites espèces sans grand attrait.

Les Rhopalocères ont des ailes plus colorées au-dessus qu'en dessous. Les couleurs de l'aile primaire se prolongent généralement sur l'aile secondaire. Au repos, elles sont rabattues l'une contre l'autre sur le dos du Lépidoptère. Les antennes sont minces et terminées par un renflement. Le corps, noir et effilé, complète l'élégance du papillon.

Les Hétérocères possèdent des ailes plus colorées en dessous. Contrairement aux Papillons diurnes, les couleurs des ailes secondaires diffèrent, pour la plupart, de celles de l'autre paire. En fermant leurs ailes, les Papillons de nuit prennent la forme d'un triangle. Leurs antennes sont terminées en pointe et leurs formes sont variées. Leur corps velu, de couleur variable, est généralement volumineux, voire même disproportionné. Ce défaut amène souvent une répugnance envers certaines espèces.



les diurnes

Les Papillons de jour, ou Rhopalocères, se répartissent dans deux super-familles: les *Papilionoidea* et les *Hesperioidea*. Les *Papilionoidea*, qui sont les véritables papillons de jour, se regroupent encore en plusieurs familles présentant chacune des caractéristiques distinctes. Ces familles sont les *Danaïdae*, les *Papilionidae*, les *Nymphalidae*, les *Satyridae*, les *Pieridae* et les *Lycaenidae*.

Voyons d'abord la famille *Papilionidae* dont les représentants possèdent des ailes ayant une assez grande envergure. Elles sont surtout de couleur jaune, noire et verte.

La chenille nouveau-née est brune, mais elle ne tarde pas à prendre une coloration vert clair en vieillissant. Sa chrysalide est attachée par l'extrémité abdominale et retenue par une boucle de soie.

MORT AVANT JUILLET

Au Québec, le «Papillon glauque du Canada», ou *Papilio glaucus* LINNÉ, est un membre de cette famille. La chenille de ce papillon se nourrit principalement des feuilles de Cerisiers sauvages, de Bouleaux, de Frênes et de Saules. Son apparence est hideuse; les ocelles dessinées sur son thorax éloignent les prédateurs. Elle est en plus munie de deux cornes orangées qui répandent une odeur nauséabonde. Ces cornes rétractiles constituent un excellent moyen de défense si la chenille est dérangée. D'ailleurs, toutes les larves des *Papilionidae* se protègent ainsi.

L'adulte, un grand papillon jaune rayé de noir, apparaît dès la fin du mois de mai. Ses couleurs contrastant violemment entre elles, en font l'un des plus beaux papillons du monde. Les ailes secondaires portent deux petites queues faciles à casser. Le mâle possède moins de bleu que la femelle au bas de l'aile secondaire. Certaines femelles sont presque entièrement colorées de brun. Seules quelques taches bleues et jaunes apparaissent alors en bordure de l'aile. Cette variété est, hélas, très rare au Québec, les femelles brunes volant beaucoup plus au Sud.

Le vol du Papillon glauque du Canada est irrégulier, mais calme. Effrayé, il prend de l'altitude et devient difficile à capturer. Il préfère les grands espaces où il pourra voler à son aise. Le jaune vif de ses ailes blanchit rapidement au soleil. Ce papillon ne vit qu'un mois et disparaît avec l'arrivée de juillet.

LE PLUS CÉLÈBRE DU MONDE

Au Québec, la famille *Danaïdae* n'a qu'un représentant qui se trouve aussi l'espèce la plus célèbre au monde: le «Monarque» ou *Danaus plexippus* LINNÉ. Le Monarque est le plus grand de nos Papillons diurnes. On le connaît surtout grâce à ses migrations extraordinaires. À l'automne, dès que les froids se font sentir, il émigre vers le sud des États-Unis pour y retrouver le soleil. La Californie reçoit alors la visite de milliers de Monarques. L'abondance des papillons fait même plier les branches de certains arbres. Les habitants

de ces régions respectent la vie de leurs visiteurs et certaines lois défendent de tuer ces papillons.

Le Monarque nous revient au début de juillet. La femelle pond alors ses œufs sur l'Asclépiade (*Asclepias*), plante nourricière de la chenille et du papillon qui suce le nectar de ses fleurs.

Le vol de l'adulte est rapide et élégant. Il monte aisément à haute altitude et peut être ainsi confondu avec un oiseau. Chez le mâle, chaque aile secondaire porte une petite tache noire qui est absente chez la femelle. Les nervures de cette dernière sont d'ailleurs plus larges que celles du mâle.

Le Monarque est une espèce facile et intéressante à élever. Sa plante nourricière pousse dans presque tous les champs incultes. La chenille est aisément découverte et ses métamorphoses sont rapides. Tous les stades suscitent une grande admiration chez l'observateur, mais les couleurs de l'adulte sont particulièrement remarquables.

TYPIQUEMENT CANADIEN

La plus grande famille de Rhopalocères est celle des *Nymphalidae* qui se divise en plusieurs genres, chacun ayant ses caractéristiques propres. Les *Nymphalidae* ont un vol rapide et adroit. Ils sont pour la plupart de teinte orangée. Leur chenille est habituellement épineuse tout comme la chrysalide.

Les Papillons du genre *Limenitis* passent l'hiver à l'état de chenille. Celle-ci, pour se protéger contre les rigueurs de la saison, s'enroule dans une feuille pour hiberner. La chrysalide se distingue par une proéminence sur le thorax. L'un d'entre eux, l'«Amiral blanc», ou *Limenitis arthemis* DRURY, est une espèce typiquement canadienne. Au Québec, on le retrouve surtout au sud où il visite les clairières, à la lisière des forêts. Il longe fréquemment les cours d'eau et les chemins ombragés.

Ce magnifique papillon est d'un noir velouté traversé d'une bande blanche. Ses ailes sont ornées de taches rouges et turquoise. Souvent, le noir a des reflets bleutés. Le Bouleau, le Saule et l'Aubépine (*Crataegus*) constituent la nourriture de la chenille. Pour sa part, l'adulte est attiré par le nectar des fleurs et les matières en putréfaction. Vers la mi-juillet, les individus de cette espèce se regroupent par centaines autour des points humides.

UN FLÉAU SPLENDIDE

Leurs riches couleurs font des papillons du genre *Nymphalis* les plus jolis de notre «faune volante». Parmi eux, le «Morio», ou *Nymphalis antiopa* LINNÉ, ce grand papillon noir aux reflets veloutés, s'est répandu à travers le monde par ses migrations. À l'hiver, il hiberne pour reparaitre au printemps suivant. La bande jaune devient alors blanche.

Il fréquente les ruisseaux bordés de Cerisiers et de Saules, attiré par la sève des arbres meurtris. Ce papillon vole avec facilité. Il est rapide, mais il



Argynne Cybèle
Speyeria cybele FABRICIUS



Morio
Nymphalis antiopa LINNÉ



Nymph des bois
Cercyonis pegala FABRICIUS



Piéride du tréfle
Colias philodice GODART

se pose souvent et toujours aux mêmes endroits.

Les œufs du Morio sont pondus en groupes sur des arbres comme les Saules, les Peupliers, les Ormes, les Bouleaux et les Aulnes. Avec ses épines et sa coloration grisâtre, la chenille paraît hideuse. Elle vit en colonie et peut devenir un fléau pour les Feuillus du Canada. Malgré cet inconvénient, le Morio est un magnifique papillon que nous devons conserver parmi notre faune.

UNE ALLURE EUROPÉENNE

Les papillons du genre *Speyeria* apparaissent durant les chaleurs de l'été. Ils sont de taille moyenne et leurs ailes sont orangées et tachetées de noir. On les voit surtout dans les champs, volant rapidement de fleur en fleur, notamment sur celles de l'Asclépiade. Chez les mâles, un duvet brun orne le bord interne de l'aile primaire.

Les larves, de couleur foncée, se nourrissent de Violettes (*Viola*), mais ne sont actives que la nuit. Elles se cachent dès l'aube.

On a souvent confondu ces papillons avec les espèces du genre européen *Argynnis* FABRICIUS. C'est pourquoi ils sont communément appelés Argynnes. Toutefois, le genre *Speyeria* ne comprend que des espèces nord-américaines. Ainsi, l'«Argynne Cybèle», ou *Speyeria cybele* FABRICIUS, est le plus connu et le plus grand de nos Argynnes. Les individus de cette espèce portent sous les ailes secondaires une large bande claire entre deux rangées de taches argentées.

L'Argynne Cybèle est largement répandu aux États-Unis et dans l'est du Canada. L'adulte fréquente surtout les marais et d'autres endroits humides. Il naît au début de l'été et vole jusqu'à

l'approche des premiers froids de l'automne. Ses œufs n'ont que le temps d'éclore avant l'arrivée de l'hiver. La chenille devra hiberner avant de se nourrir au printemps suivant.

LENT, MALADROIT ET FRAGILE

Les papillons de la famille *Satyridae* sont facilement reconnaissables. Ils sont tous de coloration brunâtre et la plupart sont tachetés d'ocelles. Leur vol est lent et maladroit. Ils papillonnent au ras du sol, se posent rarement, et presque toujours dans l'herbe. À l'approche du danger, ils s'enfoncent plus profondément dans les broussailles. On les voit surtout près des boisés et à la lisière des forêts. Leur cycle de vie s'étend généralement sur une longue période. C'est pourquoi il ne peut y avoir qu'une seule génération par année.

La femelle pond ses œufs en volant, sans se préoccuper de l'endroit exact où ils tomberont. La chenille, dont la forme s'amincit à chaque extrémité, ne se nourrit que la nuit. Elle se contente d'herbes et de roseaux. Les froids de l'hiver la forcent à hiberner. Au printemps, elle se métamorphose en chrysalide afin que le papillon puisse sortir en juillet. Il est rare de voir un Satyridé à l'état parfait. Cet être faible et fragile se détériore à la moindre intempérie.

Le Québec compte cinq espèces communes de Satyridés, parmi lesquelles la «Nymphé des bois», ou *Cercyonis pegala* FABRICIUS, est la plus fréquente. Le mâle est d'un brun très foncé et de plus petite taille que la femelle. Celle-ci, colorée de beige, a l'habitude d'apparaître un peu plus tard et de se détériorer très vite. La Nymphé des bois se tapit dans les hautes herbes, près des cours d'eau et des marécages.

IL AIME LES LÉGUMES ET LE TRÈFLE

Dans la famille *Pieridae*, les papillons sont blancs, jaunes ou orangés. Les Piérides, incluant plusieurs centaines d'espèces, se sont répandus partout à travers le monde. La femelle pond ses œufs séparément. Ils sont généralement longs et effilés, tout comme les larves qui en sortiront. De couleur verte et striées, elles dévorent plusieurs variétés de légumes.

Deux particularités caractérisent les chrysalides de Piérides: les ailes du futur papillon sont très visibles et la tête se termine par une proéminence. Comme celles des *Papilionidae*, les nymphes ne sont pas suspendues, mais attachées par l'extrémité abdominale et retenues par une boucle de soie.

Dès le début de mai, les premiers Piérides éclosent et s'assemblent près des flaques d'eau. Dans cette famille, on trouve les espèces du genre *Colias* qui sont principalement distribuées dans l'hémisphère Nord, dont trois au Québec. Tous sont jaunes ou orangés, leurs ailes ornées d'une bordure noire qui permet de distinguer les sexes.

La «Piéride du trèfle», ou *Colias philodice* GODART, papillon d'un joli jaune citron, a



Amiral blanc
Limenitis arthemis DRURY



Papillon glauque du Canada
Papilio glaucus LINNÉ



Bleu argenté
Glaucopsyche lygdamus DOUBLEDAY



Monarque
Danaus plexippus LINNÉ

plusieurs générations par année. Les feuilles préférées de la chenille sont celles du Trèfle (*Trifolium*), de la Luzerne (*Medicago*) et de l'Astragale (*Astragalus*). C'est vers la fin de l'été que l'adulte est le plus abondant. On le retrouve parfois en essaim dans les champs de trèfle et les endroits humides. Il porte une bordure noire tachetée de jaune chez la femelle et unie chez le mâle. Ce papillon ne visite que l'est du continent. Au sud, il ne franchit pas les frontières du Mexique.

PETIT, MAIS...

La famille *Lycaenidae* comprend des papillons dont l'envergure est évaluée à 30 millimètres au maximum. Malgré cette petite taille, les reflets métalliques de leurs ailes les rendent remarquables. La plupart d'entre eux apparaissent tôt au printemps ou au début de la saison estivale.

Les chenilles de Lycénides ressemblent à des limaces par leur forme. Elles produisent un liquide

sucré qui attire les fourmis. Leur chrysalide est circulaire et compacte. La plupart ne possèdent ni saillie, ni projection. Les antennes de l'adulte sont si près des yeux que ceux-ci s'en trouvent résorbés.

Il existe plusieurs milliers de Lycénides dans le monde, mais nous n'en retrouvons que deux espèces communes au Québec, dont le «Bleu argenté», ou *Glaucopsyche lygdamus* DOUBLE-DAY. Ce papillon couvre la presque totalité des régions tempérées du Canada et des États Unis. Le dessous grisâtre de l'aile est bordé de taches noires. Le mâle est coloré d'un bleu riche et irisé sur la majeure partie de l'aile. Chez la femelle, la couleur n'apparaît qu'au centre.

LES AUTEURS

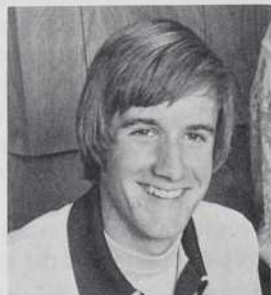
Christian Veilleux a dix-huit ans depuis le 15 janvier. Bernard Prévost, quant à lui, fêtera son accession officielle dans le monde des adultes (légalement, du moins!) le 24 de ce mois. Tous deux, ils viennent de terminer leurs études secondaires à Montréal.

Et ils viennent aussi de faire paraître le premier volume complet sur les Papillons du Québec, destiné au public. La concrétisation d'un rêve vieux de trois ans, d'un rêve en noir et blanc et en couleurs!

C'est au terrain de camping de leurs parents qu'ils se sont rencontrés, en 1969. Ils avaient dix ans. Le premier, Bernard Prévost avait commencé à s'intéresser aux papillons et démarré sa collection dès l'âge de six ans. C'est lui qui initie Christian et, ensemble, ils conçoivent l'idée d'écrire un livre sur le sujet, certes afin de combler une lacune documentaire à laquelle ils se sont heurtés souvent, mais, surtout, «pour sensibiliser les Québécois aux



Bernard Prévost



Christian Veilleux

beautés de nos papillons, premier pas vers l'amour et le respect de la nature», écrivent-ils dans l'avant-propos de leur livre.

Un livre qui nomme et illustre 101 espèces différentes de papillons (dont 79 sont décrites), traite de 19 familles, contient 98 figures et 102 photos couleurs (qu'ils ont réalisées eux-mêmes).

Pourquoi un livre? «Nous avons d'abord pensé à un article pour un magazine hebdomadaire à grand tirage. Mais, cela nous parut une action trop éphémère», ont-ils déclaré à Québec Science. Éphémère comme les papillons ou comme l'intérêt des lecteurs? Une chose est sûre: si les lecteurs de magazine papillonnent d'un sujet à l'autre, Christian Veilleux et Bernard Prévost passeront encore cet été à courir après les papillons au Camping Parc de la Conception dans les Laurentides. Et, qui sait? bien des lecteurs avec eux! Ce ne sont pas les papillons qui leur feront défaut...

les nocturnes

Les Papillons de nuit, ou Hétérocères, sont classés dans un grand nombre de familles. Dans cet article, nous ne considérerons que quelques-unes d'entre elles: les *Sphingidae*, les *Saturniidae*, les *Noctuidae*, les *Arctiidae*, les *Agaristidae* et les *Syntomidae*.

60 À L'HEURE

D'abord, les membres de la famille des *Sphingidae*, ou les Sphinx, qui sont des insectes remarquables, surtout pour leur vol puissant et inégalé. Certains Sphinx peuvent même dépasser une vitesse de 60 kilomètres à l'heure. Il est admirable de les voir tourner autour des sources de lumière lorsque la nuit arrive. Leurs prouesses aériennes et l'aisance avec laquelle ils volent suscitent beaucoup d'intérêt.

Les chenilles sont vigoureuses. Généralement vertes, elles s'identifient par des raies latérales qui varient avec les espèces. La plupart sont munies d'une corne à l'extrémité abdominale. Effrayées, elles prennent une position qui ressemble fort à celle du Sphinx d'Égypte. Les larves s'enterrent pour la métamorphose et ne tissent aucun cocon pour se protéger.

L'adulte est d'envergure imposante. Son corps volumineux dépasse de beaucoup le bas des ailes secondaires. Mais l'abdomen reste élégant grâce à sa forme conique. Les ailes primaires, qui s'allongent en pointe, sont plus importantes que les ailes secondaires. Un frenulum retient les deux paires. Tous les Sphinx peuvent allonger considérablement leur trompe pour sucer le nectar des corolles les plus profondes. De plus, le mâle possède des antennes plus larges que celles de la femelle.

Au Québec, on trouve une dizaine de Sphinx, dont le «Sphinx du saule», ou *Sphinx cerisyi* KIRBY. Il est le plus grand des Sphinx à ocelles et il existe sous différentes formes qui sont parfois difficiles à distinguer. Le fond noir de l'ocelle est tranché par un anneau bleu dont le centre prend la forme d'un losange. Comme son nom l'indique, sa larve se nourrit de différentes espèces de Saules. On le rencontre au sud du Québec où il n'est d'ailleurs pas abondant. Il est plus fréquent et plus coloré dans l'ouest du Canada.

UN GÉANT NOCTAMBULE ET ÉPHÉMÈRE

Les Saturnidés sont, de tous nos papillons, les plus intéressants à étudier. Leur taille géante et la diversité de leurs couleurs émerveillent tous les collectionneurs. Deux de nos quatre espèces se voient fréquemment, mais tous les individus de la famille n'en demeurent pas moins très recherchés.

Leur corps est court et trapu. Une ocelle savamment colorée orne chaque aile. Celles-ci sont laissées ouvertes au repos, sans doute à cause de leur envergure.

Les chenilles verdâtres, également de taille imposante, ont une apparence hideuse. Différentes épines et verrues envahissent tout le corps. On les nomme communément «vers à soie». Elles se

chrysalident en s'enfermant dans un épais cocon de soie. Certains tombent au sol parmi les feuilles mortes, d'autres sont attachés à la plante. On peut facilement remarquer ces derniers au début de l'hiver, leur couleur ressortant du blanc de la neige.

L'imago ne vit pas longtemps. Certaines espèces ne sont même pas équipées pour se nourrir. Les mâles sont munis d'antennes larges en forme de fougère. Celles des femelles sont plus minces.

Nos quatre Saturnidés sont répartis dans une même région, l'est des États-Unis et le sud-est canadien. L'un d'eux, le «Polyphème d'Amérique», ou *Telea polyphemus* CRAMER, attire notre attention par ses dimensions et pas sa gamme de couleurs. La femelle est de teinte jaune ocre tandis que le mâle est plutôt roux, mais, les couleurs du papillon sont variables. Ses magnifiques ocelles, au centre transparent, expliquent le nom de Polyphème, un Cyclope de la mythologie. Chaque ponte comprend de cent à cent cinquante œufs. Ces derniers éclosent au début de l'été. La chenille, facilement reconnaissable par ses sept traits obliques, se nourrit de feuillage de Chênes, de Bouleaux, d'Érables, d'Ormes et d'Ébènes. Le cocon, composé de feuilles et de soie, est ovale et très compact. Il tombe au sol avec l'automne.

Le Polyphème d'Amérique est le Saturnidé le plus commun. On peut même le rencontrer en ville, près des sources de lumière. Malheureusement, ce papillon est la proie des pics, des lièvres et d'un certain Hyménoptère qui dépose ses œufs sur la chenille. Les œufs éclosent dans le cocon nouvellement tissé et les larves détruisent ce futur papillon.

UNE GRANDE FAMILLE RAVAGEUSE

La famille *Noctuidae* est immense, groupant à elle seule quelque deux mille six cents espèces en Amérique du Nord. Leurs larves, lisses et sans ornement, sont colorées de façons diverses. Plusieurs sont connues de l'homme pour les ravages qu'elles causent aux récoltes et aux forêts. Dans cette famille, les papillons du genre *Catocala*, nommés communément «Likenées», ne sont aperçus que lorsqu'ils découvrent leurs ailes secondaires. Celles-ci sont en effet vivement colorées de rouge, de saumon, de rose, de jaune ou de blanc.

Les Likenées restent cachées durant le jour. Elles s'immobilisent sur un tronc d'arbre, camouflées par leurs ailes antérieures. Le soir, elles s'envolent pour tourner autour des sources de lumière. Leurs chenilles se cachent de la même façon lorsque l'aube arrive. Elles tissent leur cocon au sol parmi les détritiques. L'unique génération de Likenées apparaît lors des plus grandes chaleurs estivales. Elles pondent leurs œufs à l'automne, avant de mourir. L'hiver retardera l'évolution de l'œuf jusqu'au printemps.

C'est en Amérique que le genre *Catocala* est le mieux représenté avec plus de cent espèces qui se ressemblent beaucoup mais le Québec s'en conten-



Alypie à huit points
Alypia octomaculata
FABRICIUS



Grand collier orangé
Ctenucha virginica
CHARPENTIER



Apantésis vierge
Apantesis virgo LINNÉ



Sphinx du saule
Sphinx cerisyi KIRBY

te d'une dizaine, dont la «Likenée rose», ou *Catocala concumbens* WALKER. La pigmentation de cette Likenée présente un violent contraste entre le rose et les bandes brunes des ailes secondaires. La couleur claire des ailes primaires lui permet de se confondre à l'écorce grisâtre de certains arbres et au ciment des bâtiments. La Likenée rose fréquente les Appalaches canadiennes et descend vers le Sud jusqu'en Nouvelle-Angleterre.

ET LES AUTRES!

La famille *Arctiidae* se compose de près de deux cents espèces américaines. Un grand nombre d'entre elles ont des teintes pâles; beaucoup sont colorées de jaune et de blanc. L'un de ces Arctiides, l'«Apantésis vierge», ou *Apantesis virgo* LINNÉ, est facilement reconnaissable par son carrelage blanc et noir qui lui valut le nom anglais «Virgo Tiger Moth». Sa parure est sujette à de fortes variations. On le rencontre depuis la baie James au Québec et en Ontario, jusqu'au Mexique. Une seule génération caractérise ce papillon, celle de juillet. Des taches noires ressortent du rose de ses ailes secondaires. La chenille ne mange que des plantes herbacées.

De la famille *Agaristidae*, l'«Alypie à huit points», ou *Alypia octomaculata* FABRICIUS, est ce petit papillon noir très commun dans les milieux résidentiels où il peut trouver sa plante favorite, la vigne décorative. On l'observe souvent volant au-dessus des haies en décrivant des cercles ou des zigzags. Il est très facile à capturer en vol. Ce papillon est très coloré: il porte en tout huit taches sur les ailes: quatre jaunes sur les ailes primaires et quatre blanches sur l'autre paire. Les deux taches blanches près de l'abdomen sont plus grosses chez le mâle que chez la femelle. La chenille attend la tombée de la nuit pour entrer en activité. La chrysalide dénudée n'a aucune protection.

De la famille *Syntomidae*, le «Grand Collier orangé», ou *Ctenucha virginica* CHARPENTIER, est très commun dans le Québec, au début de l'été. On peut aisément le capturer lorsqu'il vole de fleur en fleur durant le jour. Il se fait surtout remarquer par son corps bleu métallique et sa tête orangée. La larve se nourrit de verdure des marais.

Cette description n'est qu'un avant-goût de la beauté de nos papillons. Nous espérons qu'elle aura su vous sensibiliser à l'importance de les protéger et tenons à remercier les auteurs, ainsi que les ÉDITIONS DE L'HOMME pour leur collaboration empressée.



Polyphème d'Amérique
Telea polyphemus CRAMER



Likenée rose
Catocala concumbens
WALKER

PROGRAMME DE BOURSES AUX CHERCHEURS EN SANTÉ DU QUÉBEC

Le ministère des Affaires sociales et la Régie de l'assurance-maladie offrent aux chercheurs en santé du Québec un programme de bourses de recherche. (1)

Ces bourses, dont les coûts sont défrayés par la Régie, sont attribuées chaque année par le ministre des Affaires sociales après évaluation des candidatures et sur recommandation du Conseil de la recherche en santé du Québec.

Admissibilité

Est admissible, tout candidat qui poursuit dans un établissement affilié à une université, des travaux de recherche dans le domaine de la santé. Le candidat doit posséder une connaissance d'usage de la langue française.

Les nominations se font uniquement sur recommandation de l'université qui doit être disposée à fournir au candidat des facilités de recherche convenables.

Montant

Les bourses de recherche peuvent aller de \$13,600 à \$23,250 selon les titres et l'expérience du candidat admis.

Pour obtenir plus de détails, veuillez consulter le fascicule « Chercheurs-boursiers dans les établissements de santé affiliés aux universités »; ou communiquez avec:

M. le secrétaire

Conseil de la recherche en santé du Québec

3555, rue Berri, suite 310, Montréal H2L 4G4

Téléphone: (514) 873-2114

(1) Loi modifiant la Loi de l'assurance-maladie et la Loi de la Régie de l'assurance-maladie du Québec (1974, chapitre 40) sanctionnée le 24 décembre 1974 par l'Assemblée nationale du Québec.



Ministère des Affaires sociales
...c'est l'affaire de tous et chacun

DES PIÈCES DE RECHANGE POUR L'HOMME

Les prothèses suppléent aux déficiences de la machine humaine

Nous sommes en 1998.



PROTHEZEX

GRAND SPÉCIAL CETTE SEMAINE
LA «MAIN PARFAITE»

Une offre qu'il faut saisir dès aujourd'hui. Cette main est une pure merveille. Elle offre l'immense avantage, grâce à un micro-récepteur incorporé, de capter et d'obéir instantanément aux commandements que votre cerveau (pourvu qu'il soit de la série Prothexex no 1280-81-82 et le tout nouveau 96) lui transmet. Fini l'encombrement des électrodes. Elle effectue plus de 2 000 mouvements. On vous en verra. Elle est précise, solide, capable de 440 kilogrammes de pression au centimètre carré. Contrairement à celle qu'offrent nos concurrents, la «main parfaite» résiste à la chaleur, au froid, aux coups, à l'eau, aux acides, ne se tache pas, ne se déforme pas. Grâce à une récente découverte de nos chercheurs, elle prend la couleur, la texture et la température de votre peau dès qu'elle est en place. Elle se fixe en un tour de main. Nous vous l'offrons cette semaine au prix incroyablement bas de 1 800 dollars (piles nucléaires non-comprises).

Chez Prothexex
vous êtes entre bonnes mains.

N.B. La semaine prochaine, ne manquez pas notre super offre «Bon pied, bon œil». Parlez-en à vos amis.

Texte et photos

Pierre Jacques Collins et Charles Meunier

Le Nouveau Petit Larousse, édition de 1968, qui renferme 70 500 articles, 5 535 illustrations en noir, 215 cartes en noir, 56 pages en couleurs dont 26 hors-texte cartographiques et un atlas en couleurs à la fin de l'ouvrage, donne du mot prothèse la définition suivante: addition artificielle qui a pour objet de remplacer un organe enlevé en partie ou en totalité. Cette courte explication fut pour nous le point de départ d'une recherche dans un monde fascinant où le «Six million dollar man» cesse d'être un personnage inventé de toutes pièces pour faire rêver petits et grands.

Nous avons d'abord consulté *l'Histoire de la Médecine dans l'Antiquité* de Jurgen Thorwald, un spécialiste de réputation mondiale qui présente dans cet ouvrage une étude très complète et fort documentée, nous démontrant que, bien avant Hippocrate, de remarquables médecins luttèrent contre les mêmes maladies qui menacent encore les hommes aujourd'hui.

Selon Thorwald, dans le «Rig-Véda» (savoir des hymnes), le plus important recueil de «connaissances» datant du début du premier millénaire, il est question de sages qui accompagnent les tribus aryennes en mouvement et dont «les poches sont pleines d'herbes médicinales»; ces sages pansent les blessés, retirent flèches et javelots enfoncés dans les chairs et opèrent ceux dont les yeux ont été atteints. Ils confectionnent des «yeux artificiels», soignent les moignons des amputés (ils se servent de «soma», une plante qui tenait une grande place dans la pharmacopée indienne, pour calmer la douleur) et, si incroyable que cela puisse paraître, ils fabriquent des prothèses. Quand se situe l'invention de la prothèse et de l'orthopédie? On l'ignore, mais, toujours selon Thorwald, il y a tout lieu de supposer que cette invention vit le jour parmi une

population de nomades guerriers toujours en mouvement.

MAIN DE FER, PIED DE BOIS...

Un autre document qui fait état d'une impressionnante bibliographie souligne que les prothèses suivent de très près l'évolution des techniques chirurgicales. Intitulé *Historical Development of Artificial Limbs*, ce document américain précise que la valeur d'une prothèse est toujours en étroite relation avec la qualité de l'amputation qui précède sa mise au point, son installation. Il semble qu'au début de l'ère chrétienne, les instruments de chirurgie utilisés étaient inadéquats et que l'asepsie telle que nous la connaissons aujourd'hui n'était pas monnaie courante, tant et si bien qu'environ 75 pour cent des opérations chirurgicales étaient fatales à ceux qui les subissaient. Ceux qui survivaient aux hémorragies et à l'application d'huile bouillante comme moyen de cautérisation offraient par le fait même des moignons dans un état tel qu'il était impossible aux spécialistes de l'époque d'ajuster convenablement une prothèse.

Le premier historien à parler de prothèse fut Herodoteus. 484 ans avant l'avènement du Christ, il fit le récit de la triste fin d'un condamné à mort qui, en l'an 500 av. J.-C., parvint à s'évader de prison en coupant l'un de ses pieds que retenait un énorme fer. Quand sa blessure fut cicatrisée, il se fabriqua lui-même une sorte de pied en bois sur lequel il clopina en direction des avant-postes de l'Armée perse. Malheureusement, il fut capturé par les Spartes qui, sans aucun respect pour ce génial précurseur, le liquidèrent sur le champ.

Puis ce fut Marcus Sergius (aucun rapport avec Welby), un général romain, qui raconta lui-même comment, au cours de la deuxième guerre punique (il y en eut trois), il perdit la main droite. On lui posa une main de fer (aucune mention du gant de velours) qu'il parvint à utiliser avec une certaine dextérité, affirma-t-il.

Il faudra attendre le quinzième siècle avant de retrouver la trace des prothèses. Les batailles font rage un peu partout en Europe et les chevaliers aux armures étincelantes et cabossées font fureur, et plusieurs victimes. On se mutila à qui mieux mieux. On se dépêça selon toutes les formes de l'art. Excellente période pour ces commerçants que sont les fabricants de membres artificiels. L'histoire et la fiction se confondent parfois pour nous vanter les exploits des guerriers auxquels les prothèses ne sont pas sans donner un certain panache.

Ainsi, un général huguenot se mérita le titre de « Bras de Fer » pour s'être lancé dans la bataille avec un gant de fer, ayant perdu sa main au cours de la bataille de Fontenoy en 1597. Peter Stuyvesant, dernier gouverneur hollandais de New York, se vit gratifier du sobriquet de « Vieille cheville de bois ». Il en fut de même pour Barbe Rousse, de célèbre mémoire, corsaire turc dont le nom véritable était Barbarosa Horuk, qui perdit la main droite, mais continua de guerroyer avec sa main de fer qui, dit-on, ne faisait pas de quartier.

... ET LANGUE SECONDE

On ne saurait parler de prothèses sans souligner l'apport considérable d'Ambroise Paré (1510-1590) qui, grâce à de nouvelles techniques chirurgicales, permit non seulement un meilleur ajustement des prothèses, mais aussi une plus grande efficacité.

À 19 ans, alors qu'il était chirurgien dans l'armée française, il effectua des ligatures pour contrôler les saignements, une méthode qui tomba plus tard en désuétude. Cette technique, révolutionnaire pour l'époque, reléqua aux oubliettes l'ancienne méthode qui consistait à écraser ce qui restait du membre mutilé ou à l'immerger dans l'huile bouillante.

En 1564, pour la première fois, Paré détermine l'endroit idéal pour une amputation. C'est pour cette raison que, de nos jours, on le considère comme l'innovateur des méthodes modernes d'amputation. Paré s'intéressait beaucoup à ses « amputés » et il tenta d'améliorer leur sort en mettant au point, avec l'aide d'un serrurier de ses amis, le « Petit Lorrain » comme il l'appelait, un certain nombre de prothèses.

La construction des appareils de Paré est influencée par les techniques en usage dans les armureries, d'une part, parce que plusieurs amputés sont des guerriers et de l'autre, parce que les armures offrent des solutions à beaucoup de problèmes mécaniques des prothèses. Il est intéressant de souligner que Paré, dans l'un de ses travaux, décrit et donne des indications précises sur la manière de construire et d'ajuster une langue artificielle.

UNE INDUSTRIE DE GUERRE

La Première guerre mondiale laissa derrière elle, selon des chiffres très conservateurs, environ un demi-million d'amputés de toutes sortes. Aussi, en 1917, la fabrication de prothèses connut-elle un essor considérable.

Jusqu'au déclenchement de la Seconde guerre mondiale, la production des prothèses fut laissée à l'initiative de

petits manufacturiers. Il n'existait aucun programme de recherche, aucune forme de contrôle. La standardisation était inexistante. Toutefois, en Angleterre, le ministère des Pensions fournissait à tous les amputés pensionnés une ou des prothèses appropriées à leur état. Ce ministère veillait également à leur entretien et à leur amélioration. Il réunit un groupe de chirurgiens chargés de perfectionner les techniques chirurgicales afin de permettre aux amputés et aux mutilés de « recevoir » une prothèse.

Toujours en 1917, le gouvernement américain, soucieux de protéger les vétérans contre les abus de certains manufacturiers, chargeait la Défense Nationale d'établir des liens directs avec les dix plus importants fabricants de prothèses aux États-Unis. L'Association des manufacturiers de prothèses d'Amérique était née.

Avant la Première guerre mondiale, la chirurgie plastique était quasi inexistante. Grâce aux travaux de Sauerbruch, chirurgien allemand, durant et après la Première guerre, son utilisation se généralisa. Puis, ce fut la Seconde grande guerre. En mars 1943, le chirurgien en chef de l'Armée américaine, reconnaissant l'importance du problème des amputés, établit six centres spécialisés. Du même coup, il fixa des normes pour standardiser les prothèses et leur production, de telle manière qu'elles soient produites en quantité suffisante pour que tous les amputés de guerre puissent s'en procurer. Il se pencha également sur la recherche en ce domaine et vota des crédits importants.

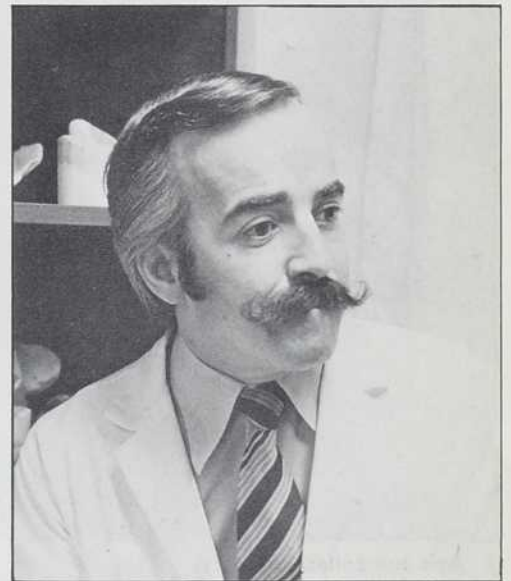
Depuis lors, le sort des amputés, partout dans le monde, n'a cessé de s'améliorer.

DES MIRACLES ROUTINIERS

Le monde des prothèses et des implants est fascinant à plusieurs points de vue. De nos jours, rares sont les organes que la médecine et les autres sciences connexes considèrent irremplaçables. Bien sûr, personne n'a encore mis au point un œil artificiel capable de remplacer efficacement l'œil humain, mais aux dires des spécialistes de la question, nous sommes sur la bonne voie et ce n'est plus qu'une question de temps.

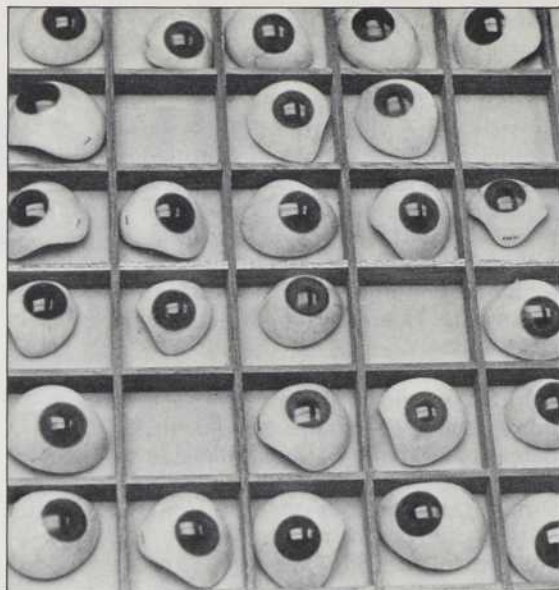
Certaines opérations, autrefois considérées comme des « miracles », font aujourd'hui partie de la routine chirurgicale. Refaire un nez, un sein, n'est rien de médicalement extraordinaire. Non seulement sommes-nous en mesure de corriger certaines malformations congénitales quelques minutes après la naissance, mais nous disposons d'un arsenal de moyens permettant de les prévoir et de les éviter.

En plus de corriger et de réparer, l'homme est en train de modifier ce que la nature a mis plus de deux milliards d'années à fabriquer. Pour le Dr Jean de Grouchy, directeur de recherches au Centre national de recherches scientifiques en France et auteur d'un ouvrage intitulé *Les nouveaux Pygmalions*: « L'homme est assurément le plus étourdissant modificateur de milieu qui soit. » Selon ce chercheur, les généticiens peuvent maintenant envisager la « modification des cellules somatiques », en isolant, en synthétisant

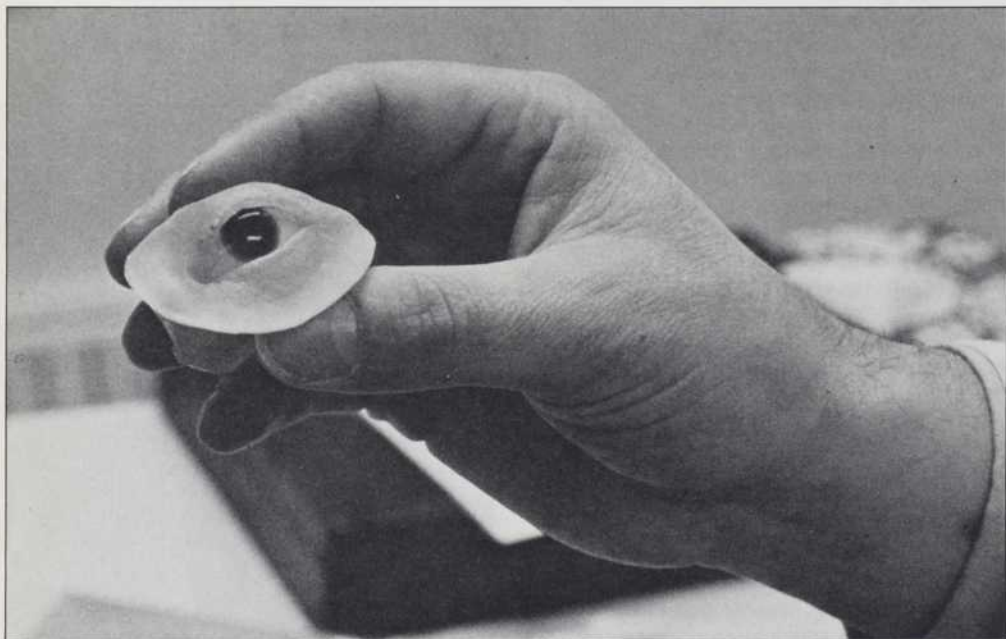


Réhabilitation

Le Dr Jacques Valiquette dans son laboratoire du Centre de Réhabilitation maxillo-faciale, de l'Institut du Cancer de Montréal: « On ne fait pas de miracles... »



1



1 Avis aux collectionneurs!

Voici une collection complète d'yeux artificiels, parmi lesquels le spécialiste choisit celui qui remplacera adéquatement l'œil enlevé.

2 Orbites sur demande

Un exemple d'un œil artificiel autour duquel on a recréé un orbite. On y ajoutera des cils, qui lui donneront un aspect plus réel encore.

des gènes humains et en les incorporant dans les cellules de l'organisme; ils peuvent aussi penser à la «modification de cellules germinales»; la «stimulation de la reproduction sexuée par une reproduction asexuée, ou clonage»; la «prédétermination du sexe de l'individu»; la «fécondation in vitro».

À première vue, cette énumération de pouvoirs dont disposent les biologistes modernes n'a rien à voir avec un article sur les prothèses. Pourtant, plusieurs de nos questions trouvent leurs réponses ailleurs que dans le champ déjà large mais encore restreint des prothèses. Certains chercheurs se penchent actuellement non pas sur les greffes d'organes humains, mais sur l'implantation d'organes artificiels qui, en plus de maintenir le receveur en vie, amélioreraient son état général et ses capacités. Déjà nous pouvons entrevoir, par exemple, que le porteur d'un cœur artificiel sera plus résistant au stress et aux abus que le porteur d'un cœur humain. Mais l'implantation d'un cœur artificiel n'est pas pour demain!

DES JAMBES QUI REPOUSSENT

Il n'y a pas si longtemps, un chercheur qui aurait eu le culot de parler de régénération de membres amputés, se serait fait traiter de tous les noms parmi les moins flatteurs. Mais aujourd'hui, l'Association médicale américaine (AMA), qui n'a pas la réputation d'encourager le charlatanisme, entrevoit la possibilité de faire repousser des bras et des jambes amputés. On parle même de régénérer un muscle cardiaque atteint par la maladie. C'est à une équipe du Veterans Administration Hospital de Syracuse dans l'État de New York que nous devons d'avoir su doser un courant électrique permettant ainsi la repousse d'ébauches de membres sur des rats et des grenouilles, animaux chez lesquels la régénération ne se fait pas spontanément.

Le Dr Robert O. Becker, directeur de recherches à l'Hôpital de Syracuse, explique le phénomène de la façon suivante: «L'électricité agit en modifiant l'équilibre hormonal au niveau de l'amputation. Les tissus régénérés étaient ceux de l'os, du cartilage, de la moelle osseuse, des muscles, des nerfs et des vaisseaux sanguins. Quoiqu'il n'y ait eu dans aucun cas la formation d'un membre complet, l'organisation de la partie régénérée était bien supérieure à tout ce qui a pu être obtenu jusqu'à présent avec n'importe quelle technique.» Il semble que l'homme ait déjà possédé cette «capacité de régénération». «Au fur et à mesure de l'évolution une quantité toujours plus importante de l'activité électrique de l'organisme se concentrait dans le cerveau et le système nerveux central, plutôt que dans le corps entier comme c'est le cas de la salamandre.»

«Les animaux, poursuit-il, qui sont capables de régénération ne se trompent jamais. On ne voit jamais pousser une queue là où il devrait y avoir une patte, ou vice-versa. Et la régénération s'arrête au moment où la dernière cellule nécessaire à la fonction est en place.»

Quand pourrons-nous appliquer ces techniques à l'homme? «Les effets produits au niveau cellulaire par l'injection de courants infimes, répond le Dr Becker, montrent que nous avons accédé à des systèmes de contrôle biologique très fondamentaux. Nous jouons avec l'étoffe même de la vie et je pense qu'il peut être vraiment dangereux d'appliquer prématurément ces méthodes encore mal connues.» Le Dr Becker va plus loin: il envisage de vérifier si l'activité électrique peut également servir à réduire ou arrêter la croissance de tissus chez les patients cancéreux. Selon lui: «Il semble logique que si nous pouvons multiplier les cellules, nous devrions aussi pouvoir en inhiber la croissance.» Les premiers traitements seront appliqués à des cancéreux chez qui tous les autres traitements connus n'ont donné aucun résultat.



Chaise électrique

Les quadraplégiques peuvent se déplacer dans une chaise roulante électrique qui répond aux signaux transmis par un appareil placé derrière la tête du malade.

REPRODUIRE LA CELLULE

Bien que les progrès de la science en matière de transplantation d'organes et de tissus soient spectaculaires, les chercheurs sont unanimes: nous sommes encore loin du jour où n'importe quel type de greffes pourra être tenté avec toutes les chances de succès. Pour pallier aux déficiences de notre organisme, nous disposons actuellement d'un arsenal de prothèses qui va de la veine artificielle au simple dentier, en passant par la prothèse nasale et le bras artificiel. On se prend à rêver d'une super banque d'organes à qui nous pourrions faire appel en cas de besoin. Nous en sommes déjà à nous interroger sur la possibilité de fabriquer des cellules artificielles à partir desquelles nous pourrions construire des organes de remplacement. Utopie? Nous savons synthétiser des acides aminés, mais, pour l'instant du moins, nous sommes incapables de les associer entre eux suivant un ordre déterminé.

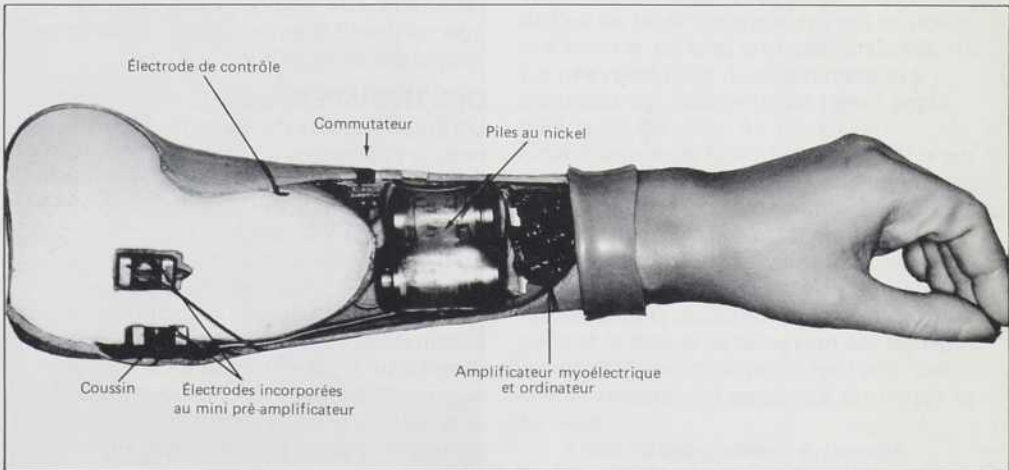


Jambes mécanisées

Pour remplacer la jambe amputée, il n'existe pas de prothèse électronique. La jambe artificielle est articulée grâce au balancement naturel de la hanche ou du moignon du handicapé.

Jusqu'à tout récemment, il était quasi impensable que l'on puisse synthétiser une cellule, cette unité élémentaire de tous les organismes vivants. Et voilà qu'à l'université McGill de Montréal, le Dr Thomas Ming Swi Chang, professeur de physiologie et de médecine, parvient, après 20 ans de recherches, non seulement à fabriquer des cellules artificielles, mais, en les associant, à reproduire les fonctions essentielles du rein qui sont d'extraire les déchets (urée, acide urique, etc.) du sang, de les concentrer et de les éliminer, tout en retenant les substances utiles à l'organisme dont les molécules sont souvent plus petites que celles des déchets.

Les machines mises au point pour effectuer le travail d'un poumon, d'un cœur ou d'un rein ne sont absolument pas des répliques exactes de leur contreparties biologiques. Dans le même ordre d'idées, une cellule artificielle utilisable en clinique n'a pas à être une réplique exacte d'une cellule biologique. Selon le Dr Chang, «une cellule artificielle n'est pas une entité physique spécifique; c'est un concept qui implique la préparation d'une structure artificielle, de la dimension d'une cellule, capable d'effectuer le travail d'une cellule



Un ordinateur dans le bras

L'intérieur du bras artificiel de l'ingénieur Lozac'h. Le moteur qui n'apparaît pas sur notre photo a été placé dans le poignet.



L'aïeule

Souple, précise et relativement légère, la main artificielle moderne n'a vraiment rien à envier à ses aïeules moyenâgeuses.

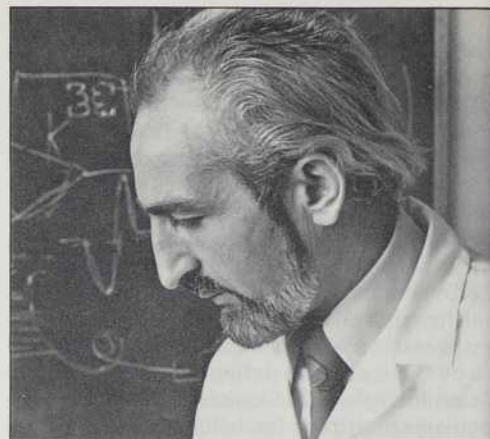
déficiente.

En 1956, le Dr Chang conçoit des modèles artificiels simples. Son but: accroître nos connaissances de la biologie cellulaire et reproduire deux propriétés fondamentales de la cellule biologique. La cellule a besoin d'être protégée du milieu environnant. Par ailleurs, pour remplir efficacement son rôle de transformatrice, la cellule doit être en contact avec le monde extérieur. À cette fin, la cellule biologique est entourée d'une membrane qui permet le passage de certaines molécules, mais en retient d'autres indispensables à l'organisme, les protéines par exemple. Le Dr Chang se devait donc de recréer ou reproduire la «perméabilité sélective» qui caractérise la membrane de la cellule.

CES INDISPENSABLES ENZYMES

Un grand nombre de réactions biochimiques se produisent à l'intérieur d'une cellule où la température est pratiquement constante (37 degrés Celsius). Or, aucune réaction chimique ne peut se produire sans qu'il y ait augmentation ou baisse de température. Certaines réactions chimiques, pour être réalisées en laboratoire, ont besoin de beaucoup de chaleur. Les températures élevées étant incompatibles avec la vie, la même réaction chimique, dans la cellule, se produit lentement, mais sûrement, grâce à ces merveilleux catalyseurs que sont les enzymes.

Bref, le Dr Chang a dû surmonter plusieurs difficultés techniques et faire preuve de beaucoup d'ingéniosité pour que



Pré-amplificateur

Monsieur Yves Lozac'h, concepteur du pré-amplificateur utilisé dans les prothèses des membres supérieurs, en usage dans plusieurs pays. Monsieur Lozac'h est à l'emploi du Centre de Réhabilitation de Montréal.

la cellule artificielle puisse être comparable à la cellule organique, c'est-à-dire entourée d'une membrane à perméabilité sélective et dotée d'un système enzymatique.

Le Dr Chang commença d'abord par fabriquer un modèle simplifié d'un globule rouge, la plus simple des cellules biologiques. Sa technique est commode. Elle consiste à placer le globule rouge dans l'eau distillée. L'eau pénètre le globule qui gonfle jusqu'à ce que sa membrane protectrice laisse échapper l'hémoglobine (pigment respiratoire composé d'une protéine incolore, la globine, et d'un composé coloré contenant du fer, l'hématine, auquel le globule rouge doit sa coloration). C'est ainsi que le Dr Chang obtient de très petites gouttelettes contenant l'«hémolisat» (qui renferme les systèmes enzymatiques) et l'hémoglobine. Par la suite, le Dr Chang emprisonne par polymérisation interfaciale les gouttes aqueuses et leur contenu dans un film ultra-fin de nylon qui se forme à la surface des gouttelettes par condensation entre les molécules de chlorure de sebacyl contenu dans la solution organique et les molécules d'hexaméthylènediamine.

Ces cellules artificielles ont la taille et les deux caractères fondamentaux des cellules biologiques. Leur membrane à perméabilité sélective est solide, résistante, et elle contient des enzymes. Lorsque l'on incorpore des cellules artificielles renfermant un système enzymatique spécifique à une solution biologique, certains substrats (qui forment la partie essentielle de la solution) passent au travers de la membrane cellulaire et se métamorphosent grâce à l'enzyme. C'est ainsi que les produits de catalyse se retrouvent dans la solution biologique qui, de ce fait, est débarrassée d'un type particulier de molécules.

UN REIN PORTATIF

Le Dr Chang est parvenu à réunir dialyse (division grâce à une membrane à perméabilité sélective), catalyse enzymatique (réaction biochimique réglée par enzyme) et absorption spécifique (fixation

QUÉBEC SCIENCE
de molécules
changées)
fonctionne
le sang du
circuler dans
cellules artifi
contient
spécifique
absorbant
molécules
avoir mon
rein artificiel
veineux d
Le sa
contaminé
déchets qu
de la rend
l'urée pénè
dialysé) e
spécifique
que, l'urée
d'ammonia
reient pro
Quand le s
patient, il
contenait.
Jusqu'à to
l'appareil
non seule
dispensé
l'hôpital
subir le tr
selon le m
rein artificiel
toute, min
mallette de

Délicate...
Le bras arti
vements qu
délicatesse
objet à l'ai
transporté
de cet inie
rein artificiel
heures le m
hémodialyse
il se permit
l'appareil d
compact po
Pour l'instant
du monde.

de molécules sans que celles-ci soient changées). Le rein artificiel du Dr Chang fonctionne de la façon suivante: on prélève le sang du sujet par une artère et on le fait circuler dans un récipient qui renferme les cellules artificielles. Ces cellules contiennent de l'hémoglobine, une enzyme spécifique nommée uréase et un amino-absorbant dont le rôle consiste à fixer les molécules d'ammoniaque. Le sang, après avoir momentanément séjourné dans le rein artificiel, retourne dans le système veineux du malade.

Le sang d'un rein déficient est contaminé par l'urée, le plus important déchet que produit notre organisme. Lors de la rencontre urée-cellules artificielles, l'urée pénètre à l'intérieur de celles-ci (dialyse) et s'immobilise sur son enzyme spécifique, l'uréase. Par catalyse enzymatique, l'urée se transforme en molécules d'ammoniaque que l'amino-absorbant retient prisonnières (absorption spécifique). Quand le sang retourne dans le système du patient, il est débarrassé de l'urée qu'il contenait.

Jusqu'à tout récemment, on avait recours à l'appareil à hémodialyse. Un engin énorme, non seulement encombrant mais aussi très dispendieux. Les patients devaient venir à l'hôpital deux à trois fois par semaine et subir le traitement durant 6 à 12 heures selon la nature et la gravité de leur état. Le rein artificiel du Dr Chang est, somme toute, minuscule: il a la taille d'une petite mallette de voyage. Il est facilement



Délicate...

Le bras artificiel peut effectuer des mouvements qui demandent beaucoup de délicatesse (comme prendre un petit objet à l'aide d'une pince épilatoire)...

transportable et le malade peut bénéficier de cet inestimable service à domicile. Le rein artificiel du Dr Chang fait en deux heures le même travail que l'appareil à hémodialyse en 6 heures et plus. En outre, il est permis de croire que d'ici peu, l'appareil du Dr Chang sera suffisamment compact pour être implanté chez l'homme. Pour l'instant, on l'utilise aux quatre coins du monde.

UNE QUINCAILLERIE SOPHISTIQUEE

On ne saurait parler de prothèses sans aller voir du côté de la chirurgie. Nous avons rencontré, à ce propos, le Dr Yves Prévost, plasticien. Selon le Dr Prévost, on ne remarque aucun développement spectaculaire ou révolutionnaire dans le domaine des greffes osseuses. Par contre, au cours des quinze dernières années, on constate une nette amélioration des techniques d'application. «Nous pouvons, dit-il, avancer l'ossature faciale de deux centimètres. Nous pouvons refaire l'intérieur d'un nez, augmenter une mâchoire, un menton, grâce à des matériaux synthétiques et à certains métaux conçus à cette fin. Je dois dire que, dans le domaine des synthétiques et des métaux, il y a eu, durant les dernières années, des progrès appréciables. Les synthétiques sont plus résistants et se présentent avec des textures qui s'adaptent mieux que par le passé à l'usage que nous en faisons.»

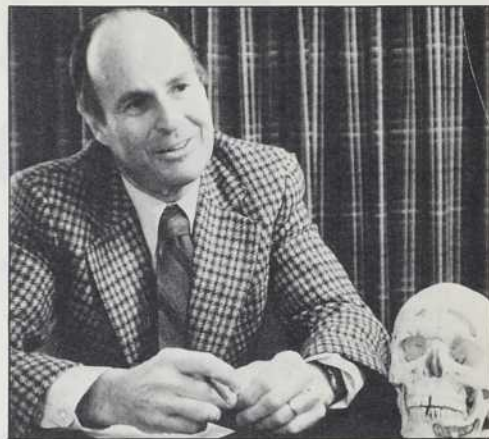
Lorsque l'on parle de chirurgie plastique ou esthétique, il est un mot qui revient sans cesse: silicone. Le plus souvent, on l'associe aux seins que l'on veut plus gros, bien proportionnés et fermes: une opération de routine dont le nombre ne cesse d'augmenter. «Nous utilisons le silicone à d'autres fins, poursuit le Dr Prévost, notamment au niveau des articulations, surtout dans le traitement des malformations qui accompagnent l'arthrite rhumatoïde. Le remplacement articulaire au niveau des doigts, du coude, du poignet et autres localisations similaires est une opération relativement courante. Les grosses articulations, le plus souvent, sont remplacées par des implants de métal.

«L'arthrite rhumatoïde avancée présente une malformation très prononcée de l'articulation. Nous enlevons complètement l'articulation détruite et nous la remplaçons par une tige de silicone flexible. Il ne s'agit pas d'une articulation mécanique. Une fois cette prothèse implantée, il se forme une capsule qui enrobe cette néo-articulation. Cette capsule est du même type que celle qui se forme dans le sein lorsqu'on y implante du silicone. Il est



Mais forte

... et des gestes qui requièrent beaucoup plus de force.



Quel visage désirez-vous?

Le Dr Yves Prévost, plasticien: «L'esthétique fait partie de notre spécialité. Nous faisons également beaucoup de reconstruction de la figure, de la main, à la suite d'accidents ou de malformations congénitales.»

important de préciser ici que l'organisme tolère très bien le silicone.»

Les accidents d'automobile sont une source intarissable, semble-t-il, de clients pour les plasticiens. Fort heureusement, sur le plan de l'ossature, on peut remplacer à peu près tous les os du corps. «Nous avons, souligne le Dr Prévost, une banque d'os chez le patient lui-même, l'os du bassin et les côtes nous permettent d'en prélever une quantité assez phénoménale. Au niveau de l'os frontal et de la voûte crânienne, nous nous servons d'une substance plastique. De l'acrylique plutôt que du silicone. L'acrylique est facile à préparer, se moule aisément et pour la finition, nous utilisons une meule à polir.»

Interrogé sur la régénération possible de l'os, le Dr Prévost répond: «Certains médecins prétendent qu'un os greffé n'est rien d'autre qu'un échafaudage, d'autres affirment que l'os, en partie tout au moins, continue de vivre. Je crois que cette dernière théorie est la plus juste.

VERS L'HOMME ÉLECTRONIQUE?

En 1963, les Russes, en utilisant un pré-amplificateur faisant partie de l'équipement de l'un de leurs spoutnik, mirent au point une main et un bras artificiels articulés. Ce fut une révolution dans le monde des prothèses qui, jusque-là, ne faisait appel qu'à la mécanique. Au Centre de réhabilitation de Montréal, monsieur Yves Lozac'h, biophysicien et ingénieur, partant de ce principe, a conçu un mini pré-amplificateur (environ 2 centimètres par 3 centimètres). Cette amélioration de l'ingénieur Lozac'h mettait un terme aux inconvénients occasionnés par le poids, la taille et la mauvaise réception des signaux qui caractérisaient la prothèse russe. Celle-ci était notamment sensible à la chaleur et au néon.

«Rue Sainte-Catherine, raconte M. Lozac'h, la main devenait folle... de plus la prothèse russe n'offrait qu'une seule vitesse et une seule force. Le modèle que nous avons créé fonctionne à des vitesses

Environnement et lignes Baie James

De nombreuses études d'environnement ont précédé le choix* des lignes de transport qui achemineront l'électricité produite par les centrales aménagées sur La Grande Rivière vers les grands centres de consommation du Québec.

Afin de mieux intégrer les lignes de transport du complexe La Grande aux milieux humains et naturels qu'elles doivent traverser, l'Hydro-Québec a apporté une attention particulière aux questions de l'environnement. Dès 1971, commençait l'inventaire des principales données d'occupation du territoire ainsi que des valeurs pouvant être affectées par le passage des lignes. Cette étude a eu pour objet le territoire situé entre la frontière des États-Unis et le 50^e degré de latitude, au-delà duquel les études d'environnement ont été menées par la Société de développement de la Baie James.

Les études

Les méthodes d'analyse et les études nécessaires pour évaluer le choix des corridors où passeront les lignes de transport ont varié d'une région à l'autre, en fonction des caractéristiques du territoire et de la densité de son occupation.

Ainsi, les inventaires d'occupation ont été plus poussés dans les parties habitées et sujettes au développement urbain tandis que les études de sols et de météorologie ont été plus intenses dans les régions peu connues ou plus critiques.

Dans les régions moins peuplées, situées au nord de la limite du territoire organisé (Canton Mousseau) près de l'Ascension, l'inventaire du milieu a porté sur les populations, les réserves indiennes, la forêt, le potentiel de développement économique et touristique, les communications, la faune, les parcs et les réserves de chasse et de pêche, les mines et le potentiel minier.

Une étude d'impact écologique, confiée à une firme conseil a couvert toute la longueur du tracé. Des équipes d'environnement ont parcouru le terrain et identifié les points sensibles au point de vue écologique. Pour préserver certaines zones, des modifications ont été apportées au tracé choisi. Les études d'environnement ont également permis d'envisager des aménagements particuliers et des modes de construction plus appropriés à la sauvegarde de l'écologie.

L'effort déployé sur le plan de l'environnement s'est notamment traduit par la proposition de nouveaux modes de déboisement pour la construction des corridors de lignes. Afin de conserver le plus possible les conditions naturelles du milieu, on a retenu quatre modes de déboisement sélectif qui visent à respecter le terrain du point de vue de la flore et de la faune. On s'efforce par exemple de respecter les zones où il y a passage d'animaux. La largeur du déboisement pourra varier selon les quatre critères suivants: la densité du boisé, sa nature, le taux de croissance des arbres et l'indice de dégagement de chaleur, dans les cas d'incendies. On apportera une attention spéciale aux points critiques, bords de lacs et de rivières et traversées de route, afin de minimiser l'impact visuel.

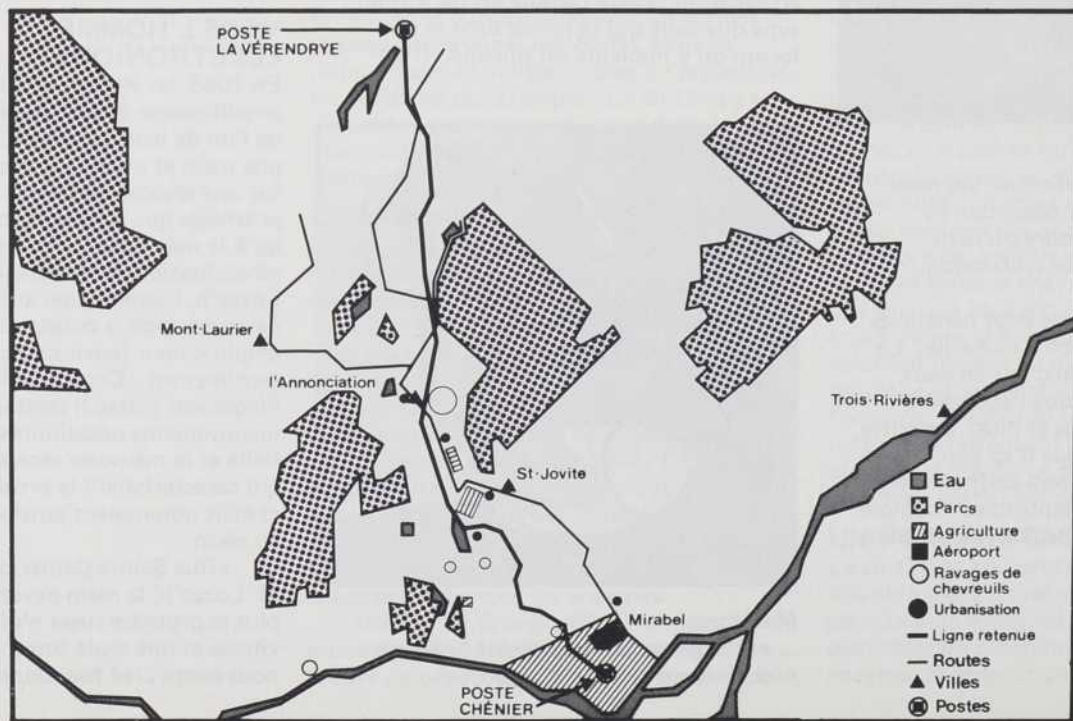
Canton Mousseau-Chénier

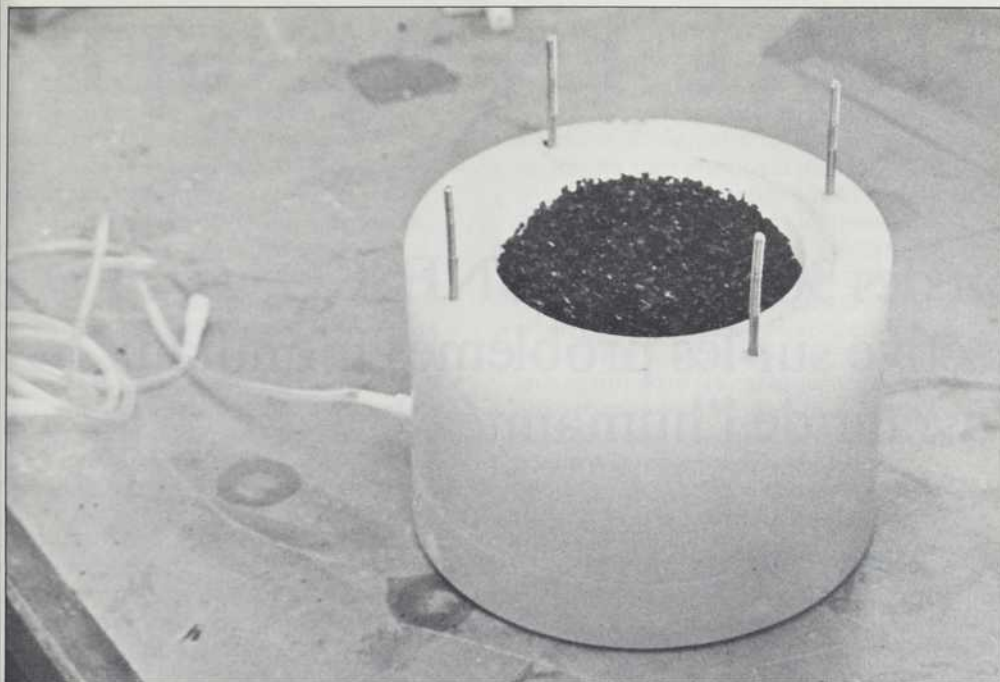
Les études d'environnement ont été beaucoup plus poussées dans la zone sensible que constitue la région des Laurentides, au nord de Montréal. L'étude écologique pour l'implantation intégrée des lignes de transport dans le secteur de 145 km qui s'étend entre la ligne du Canton Mousseau et le poste Chénier, dans la zone aéroportuaire de Mirabel, est la plus approfondie qui ait été faite pour un tel projet, au Québec.

L'inventaire des facteurs physiques, économiques et sociaux du territoire a permis de mieux situer les axes de corridors possibles. L'identification et l'évaluation de toutes les variables susceptibles d'impact se sont appuyées sur une cartographie détaillée. De façon générale, toutes ces études visaient à retenir un tracé qui, compte tenu des contraintes techniques et économiques, soit conforme aux principes et aux normes de protection de l'environnement, tout en favorisant l'utilisation rationnelle du territoire, la sauvegarde des ressources naturelles, notamment les ressources non renouvelables. Elles doivent également permettre de minimiser l'impact visuel les coûts économiques et sociaux relatifs à l'implantation des lignes, tout en tenant compte des préférences de la population touchée.

La préoccupation de l'Hydro-Québec pour le respect de l'environnement ne s'arrête pas aux choix des tracés de corridors de lignes. Elle se traduira notamment par l'utilisation de modes de construction plus aptes à préserver l'écologie du milieu et par la surveillance exercée aux divers stades de la construction de façon que les principes et les normes mis de l'avant soient respectés.

* Nous avons traité du choix des lignes Baie James dans le numéro de février et de leur construction dans le numéro de mai.





Reins à domicile

Le rein artificiel du Dr Chang, avec au centre, les « nouvelles cellules » qui révolutionneront le domaine de l'hémodialyse. En quarante-cinq minutes, il effectue 50 pour cent du travail que l'hémodialyseur actuel fait en 18 heures. Aussi, tout patient avisé pourra faire, à son domicile, le traitement qu'il recevait auparavant à l'hôpital.



Cellule artificielle

Le Dr Thomas Ming Swi Chang a mis au point une cellule artificielle, grâce à laquelle les « problèmes » de l'hémodialyse sont grandement résolus.

variées. Le système nerveux, quand il commande un mouvement de la main, émet des signaux bio-électriques. Ces signaux sont captés par des électrodes placées sur la partie du bras qui reste après l'amputation ou, si le bras a été amputé à l'épaule, sur les muscles situés à l'arrière du cou. Ce signal bio-électrique est pré-amplifié et commande un mini-ordinateur qui sélectionne l'information reçue et la transmet à un moteur qui engage le mouvement. Ce bras artificiel est donc muni d'un système qui transforme l'énergie fournie par une batterie en impulsions de largeur et de fréquences variables, qui contrôlent à la fois la force (pression) et la vitesse de la main.

« Cette prothèse, d'expliquer M. Lozac'h, permet à l'handicapé de saisir un objet délicat sans l'écraser et d'effectuer des mouvements qui demandent beaucoup de précision comme la manipulation d'une poire à jet dont il faut calibrer le débit. Elle a un potentiel approximatif de 10 kilogrammes de pression au centimètre carré. Une fois l'objet saisi, la prothèse garde la position. Autrement dit, elle se bloque, sans quoi il serait beaucoup trop fatigant pour l'handicapé de garder les muscles en tension prolongée. »

Le mini pré-amplificateur de M. Lozac'h a été utilisé par la NASA lors de voyages à la lune. Sa prothèse, elle, a pratiquement fait le tour du monde.

L'ordinateur devient aussi une prothèse très utile. La Data General Corporation a conçu un système autour de l'unité centrale NOVA 800 qui permet à plus de 5 000 aveugles de Boston de taper et corriger leur courrier. Le système ARTS pour Audio-Response-Time-Shared les rend également capables de solutionner des problèmes de comptabilité et même

d'établir des programmes informatiques.

L'aveugle transmet, par téléphone, des informations à l'ordinateur. Il a devant lui un clavier semblable à celui d'une machine à écrire dont chaque touche émet un son particulier identifiable par le NOVA 800. L'ordinateur répète clairement les phrases transmises et répond aux questions posées. S'il le désire, l'aveugle reçoit un exemplaire de sa frappe tiré en braille pour lui-même et imprimé pour son employeur ou son client. La mémoire de l'ordinateur enregistre des informations que l'aveugle pourra reprendre plus tard soit pour y apporter des changements ou pour en tirer d'autres copies. Un seul système ARTS peut être utilisé par 16 personnes simultanément.

À QUAND LE CERVEAU-PROTHÈSE?

Les prothèses font partie intégrante du monde dans lequel nous vivons. Perruques, lunettes, appareils acoustiques, lentilles de contact, dentiers, sont, à proprement parler, des prothèses communes. Viennent s'ajouter d'autres prothèses, les implants, qui nécessitent une opération chirurgicale: les plaques crâniennes métalliques, les tampons crâniens de silicone, les oreilles en silicone, les trachées artères en plastique, les stimulateurs cardiaques à pile enrobée de silicone, les humérus métalliques, les articulations de silicone et de métal, les hanches en vitallium, les tuteurs métalliques du fémur, les plaques de tibia en métal, les valves cardiaques en dacron, en métal ou en plastique, les veines et l'aorte en dacron tissé, les testicules en acrylique ou en silicone, les seins en silicone, etc...

Cette liste déjà longue est incomplète. Les chercheurs ne cessent d'améliorer les prothèses existantes qu'elles soient de matière synthétique ou de métal. La chirurgie progresse rapidement. Les greffes, sans être monnaie courante, laissent entrevoir qu'il sera un jour possible de contrôler le phénomène-problème du rejet.

Les prothèses, les greffes, les implants constituent, en quelque sorte, la version moderne de la Fontaine de Jouvence. L'homme ne veut pas mourir et il n'est pas totalement faux d'affirmer que pour rester en vie, il est prêt à tout...

Bibliographie

Leon Gillis, *Artificial Limbs*, Pitman Medical Publishing Company Limited, London, 1957

Jurgen Thorwald, *Histoire de la Médecine dans l'Antiquité*, Hachette, Paris, 1962

CETTE PLANÈTE EN DANGER

À l'occasion des 30 ans de l'UNESCO,
une réflexion collective sur les problèmes mondiaux
et l'avenir de l'humanité

L'Unesco célèbre cette année ses 30 ans d'existence. C'est à la suite de la Seconde guerre mondiale que s'est manifesté le besoin de créer un organisme international luttant pour la paix en faisant progresser l'éducation, la science et la culture sous tous leurs aspects et dans le sens le plus large de ces termes. « Les guerres prenant naissance dans l'esprit des hommes, c'est dans l'esprit des hommes que doivent être élevées les défenses de la paix », comme le soulignaient Clement Attlee, ancien Premier ministre britannique, et Archibald MacLeish, poète américain, dans le préambule de l'Acte Constitutif de l'Unesco.

Depuis le 4 novembre 1946 jusqu'à nos jours, depuis son premier directeur général, Julian Huxley, jusqu'à son directeur actuel, Amadou-Mahtar M'Bow, l'Unesco n'a pas cessé de travailler pour atteindre cet objectif. Elle regroupait d'abord 20 États-membres; elle en réunit aujourd'hui 136. Elle s'est adressée aux plus grands scientifiques, penseurs et écrivains de notre temps pour participer à son action.

Dans le domaine de l'éducation, l'œuvre de l'Unesco s'étend de l'alphabétisation jusqu'à l'aide pour la mise en place de systèmes nationaux de satellites de communication pour l'éducation, en passant par la fondation, conjointement avec l'Organisation des Nations Unies, de l'Université des Nations Unies qui a son siège social à Tokyo (voir Québec Science, vol. 13, no 5).

L'apport de l'Unesco à la science est très varié. Entre autres, elle a organisé plusieurs expéditions de recherches en océanographie. Elle a consacré la décennie 1965-1974 à l'étude du cycle de l'eau. Elle s'intéresse aussi à l'évolution de l'écorce terrestre, ou

tectonique des plaques. En 1970, elle a mis sur pied le programme MAB, ou l'Homme et la Biosphère, à l'intérieur duquel plus de 80 pays participent à des recherches écologiques. De plus, elle a patronné la création du Centre européen pour la recherche nucléaire (CERN) dont le siège est à Genève en Suisse.

Les réalisations de l'Unesco pour la culture ne se comptent plus. Par exemple, elle a créé le Conseil international du cinéma et de la télévision, l'Institut international du théâtre. Elle publie une collection des Oeuvres Représentatives, ainsi qu'un catalogue de reproductions de peinture, répertoires qu'elle maintient continuellement à jour. Elle travaille aussi à la sauvegarde des monuments et des villes en péril, comme la ville de Venise.

Le rôle de l'Unesco dans la coopération intellectuelle internationale se complète par une action en faveur du développement. Aussi, cet organisme s'intègre-t-il dans le mouvement de réflexion sur les problèmes du devenir de nos civilisations, mouvement mis de l'avant par l'Organisation des Nations Unies en vue de l'instauration d'un nouvel ordre économique mondial. C'est pourquoi M. M'Bow a constitué, l'année dernière, un comité international pour étudier cette question. Les constatations de ce comité ont donné lieu à la rédaction d'un texte collectif dont des extraits furent publiés dans la revue *Le Courrier de l'Unesco*, en mars dernier. Nous nous permettons de vous présenter ce texte, d'abord en raison de l'importance de cette réflexion et, aussi, pour souligner les 30 ans d'existence de cet organisme.



QUÉBEC SCIENCE
Nous travaillons
profondément
où sévissent
mutation et
pouvoir de
progrès de
concrètement
Tout
dans le don
sociaux et
adaptés —
rapidité de
la technolo
La tes
part, elle a
l'humanité
accumulés
destruction
inhérentes
des centres
de développ
d'inadaptat
graves. Les
la croissanc
proportion
Une cr
Aussi des
doit et dev
de façon ta
instaurée
internation
irréversible
progressive
développem
considérabl
aujourd'hui
Dans la
à la science
il faudra tra
de la paix
juste et dur
internation
la coexisten
simplemen
La croiss
chaque ann
problème
dollars — c'
tant au mar
de pays ou
l'humanité
mille mil
femmes m
existence p
acceptativ
Le taux
population
leur nomb
ans.
EMPRIS
PAR LA T
La planè
accessibles
génération
énergétiq
nature péri
Nous n'
étruire sans
futurs la vé
croissante
de certaines
nombreuses
production
par la presse

Nous traversons une période de mutations profondes et rapides, bien qu'irrégulières, où sévissent parfois des crises. Cette mutation est liée, en grande partie, au pouvoir de plus en plus grand que les progrès de la science et de la technologie confèrent à l'homme.

Toutefois, les crises ont leur source dans le domaine crucial des rapports sociaux qui ne se sont pas suffisamment adaptés —et de beaucoup s'en faut— à la rapidité de l'évolution due à la science et à la technologie.

La technologie est ambivalente. D'une part, elle a dispensé d'immenses bienfaits à l'humanité, d'autre part, elle a entraîné une accumulation invraisemblable d'engins de destruction. Par ailleurs, les contradictions inhérentes au transfert de la technologie des centres industriels aux régions en voie de développement du monde sont la cause d'inadaptations et de bouleversements très graves. Les inégalités se sont accentuées et la croissance démographique prend des proportions extraordinaires.

Une chose au moins est incontestable. Aucun des problèmes auxquels l'humanité doit et devra faire face ne pourra être résolu de façon satisfaisante si la paix n'a pas été instaurée, si l'atténuation des tensions internationales ne devient pas un processus irréversible et si on ne libère pas progressivement, pour les affecter au développement humain, les ressources considérables encore immobilisées aujourd'hui aux fins d'armement.

Dans tous les domaines, de l'économie à la science et de la diplomatie à la culture, il faudra redoubler d'efforts pour consolider la paix —conçue comme un système juste et démocratique de relations internationales, fondé sur les principes de la coexistence pacifique et non pas simplement comme l'absence de guerre.

La course aux armements entraîne chaque année des dépenses s'élevant probablement à 200 ou 250 milliards de dollars —c'est-à-dire à une somme équivalente au montant total du revenu national de pays où vit la majeure partie de l'humanité. Et, pendant ce temps, deux mille cinq cents millions d'hommes et de femmes mènent, en grande partie, une existence précaire en-deçà du minimum acceptable, et souffrent de malnutrition.

Le taux actuel de croissance de ces populations est tel qu'un doublement de leur nombre est à prévoir dans vingt-cinq ans.

EMPRISONNÉS PAR LA TECHNIQUE

La planète et ses ressources actuellement accessibles ont des limites. En quelques générations, nous gaspillons des réserves énergétiques du sous-sol accumulées par la nature pendant des milliards d'années.

Nous risquons, dans l'immédiat, de détruire sans égards pour les générations futures la végétation, les arbres. En cinquante ans, les neuf dixièmes des forêts de certaines îles tropicales ont disparu: de nombreuses forêts sont ravagées par la production de papier, abusivement employé par la presse de plusieurs pays industrialisés,

ainsi que par certaines industries et entreprises commerciales, par exemple sous forme d'emballages.

À son tour, la forêt équatoriale est attaquée. Compromettant aussi l'avenir, les formes trop primitives d'exploitation naturelle par des groupes humains affamés, dont les besoins pressants les poussent à saccager des ressources qui, exploitées rationnellement, serviraient le progrès futur.

Sous la pression d'impératifs justifiés ou artificiels pour maintenir la croissance, accroître la consommation ou la satisfaire sans égards pour les conséquences, les générations actuelles, déjà beaucoup plus nombreuses que les précédentes, pillent et polluent la nature avec une sorte d'inconscience et condamnent les générations futures, encore plus nombreuses, à vivre dans des environnements bien dégradés.

Ainsi, le fait même que les ressources, renouvelables ou non, sont limitées montre que le «modèle de développement occidental» ne peut être généralisé ni dans l'espace ni dans le temps.

Le progrès fondé sur ce modèle, considéré jusqu'à présent dans certains milieux comme potentiellement universalisable, est désormais affronté à des contradictions fondamentales.

Dans certaines sociétés, où elles sont fortement implantées, l'industrialisation et la technologie ôtent aux individus et aux groupes la possibilité d'agir sur leurs conditions de vie, et donc sur leur propre destin.

Ce qui est en cause, c'est l'aptitude de l'homme à établir une relation évidente et créatrice entre lui-même, son groupe et l'environnement.

RECONQUÉRIR LES DROITS DE L'HOMME

Droits de l'homme et liberté sont menacés par de multiples intrusions dans la vie privée. L'extension de l'informatique et des techniques de communication permet, en effet, de pratiquer une mise en condition après des enquêtes parfois plus ou moins consciemment inquisitoriales. Ainsi, certains pays industrialisés doivent entreprendre un nouveau genre de lutte pour la défense des droits de l'homme, dont la notion même n'est qu'une vaine promesse pour les masses des pays en voie de développement privées des plus élémentaires réponses à leurs besoins.

Ces réflexions soulignent l'étroite interdépendance des problèmes auxquels se trouve confronté le monde actuel. Car il ne s'agit pas de problèmes distincts, pouvant chacun faire l'objet séparément de tentatives isolées de solution.

Nous avons affaire à un ensemble complexe où se trouvent étroitement imbriqués des mécanismes ou des phénomènes qui agissent ou réagissent les uns sur les autres. Le monde doit être considéré comme une totalité, comme un système, dont les parties sont liées organiquement.

Une vision globale doit donc précéder toute tentative pour résoudre les différents problèmes contemporains. La déclaration de l'Organisation des Nations Unies sur un

«nouvel ordre économique international» peut être considérée comme un événement d'importance mondiale témoignant des efforts déployés en commun par les nations désireuses d'aboutir à un règlement positif des problèmes urgents du développement socio-économique.

L'instauration d'un «nouvel ordre économique international» ne relève manifestement pas seulement de l'économie, mais comporte également des aspects sociaux, scientifiques, techniques et culturels.

Les problèmes de la paix et des droits de l'homme, les problèmes de la survie de l'humanité sont indissociables de ceux du développement. Pour cette raison, il faut repenser les problèmes au-delà du développement économique. Il faut donc renoncer aux habitudes qui conféraient aux seuls centres dépositaires de la puissance économique une valeur éminente de vérité, de civilisation et d'universalité.

On a pensé, dans certains milieux, que la croissance industrielle sur le modèle de certains centres, européens ou nord-américains, entraînerait d'elle-même l'amélioration de toutes conditions humaines, chaque peuple pouvant espérer réaliser pour son compte le modèle ainsi proposé: force est de constater qu'il n'en est pas ainsi.

Dès qu'il est conçu comme global, le développement ne peut plus être l'extension directe au monde entier des connaissances, modes de pensée, modes de vie ou expériences propres à une seule région du globe; il faut mettre chaque développement local en relation avec ses valeurs et sa culture.

Il ne suffit pas de transférer dans les pays en voie de développement le stock de connaissances disponibles dans les pays développés; un tel processus exclut toute implantation authentique de la science et de la technologie dans les pays d'accueil, il favorise la «fuite des cerveaux» et ralentit même le progrès général des connaissances en privant l'imagination inventive de tout accès à des sources plus variées que celles ayant nourri le système actuel.

CONNAÎTRE PLUS POUR MIEUX S'ARMER?

Le problème immédiat qui se pose aux pays en voie de développement est celui de la création d'une infrastructure pour la science. Tant que celle-ci n'existe pas, tant qu'il n'y a pas dans ces pays un potentiel scientifique qui leur soit propre, il ne peut y avoir de développement scientifique authentique, mais seulement transplantation d'une science venue de l'extérieur, et ne correspondant pas aux vrais besoins du pays.

Étant donné qu'il ne saurait y avoir de développement scientifique autochtone original sans une civilisation et des traditions autochtones originales, la prise de conscience préalable de cette civilisation et de ses valeurs est indispensable.

Si l'objectif de la science a été d'acquies de nouvelles connaissances et de comprendre la nature, ses applications ont été en grande partie déterminées par la

motivation du profit, au bénéfice de secteurs restreints de l'humanité —groupes ou pays— et, au cours de ce processus, les priorités liées au progrès de la science elle-même ont été modifiées.

Il convient également d'attirer l'attention sur les sommes énormes absorbées par la recherche scientifique, mais, pour moitié au moins, consacrées à des armements qui se démodent ou se neutralisent les uns les autres aussi vite que possible, et sur les sommes utilisées pour stimuler ou tenter de satisfaire des besoins inutiles dans le cadre du système de consommation.

Une orientation du développement scientifique et technique, qui n'inspire fondamentalement aucun souci de favoriser l'ensemble du progrès social, a suscité dans de nombreux milieux un sentiment de «frustration» et de «désillusion», et un appel en vue de «contenir la science», de «domestiquer» la technologie, ce qui a finalement provoqué des sentiments de crainte et de haine de la science et de la technologie en général.

En réalité, la science est l'une des grandes manifestations créatrices du génie humain.

Ce qui est indispensable, c'est une nouvelle conception et une stratégie internationale à long terme du développement de la science et de la technologie, tenant compte de la totalité des besoins sociaux considérés globalement —une conception et une stratégie qui ne devraient pas et qu'il ne faut pas laisser s'écarter, dans leur progrès rationnel, d'une orientation humaine essentielle et des valeurs fondamentales de la vie humaine.

L'évolution accélérée de la science et de la technologie est un fait et de nouvelles perspectives se font jour qui ont des incidences pour l'humanité tout entière, qu'il s'agisse, par exemple, d'intervention dans le code génétique, d'action délibérée sur les conditions atmosphériques, d'utilisation sur une grande échelle des systèmes d'information omniprésents et des moyens de stockage à mémoire perpétuelle, d'utilisation à l'échelle industrielle des micro-organismes ou de création de cycles métaboliques fermés homme-nature, etc.

POUR UN PLUS GRAND RESPECT DE LA VIE

Il faudrait envisager un vaste débat sur ces questions d'une grande portée et aboutir à une conception globale; et, dans ce domaine, l'Unesco a un rôle important à jouer.

Une saine conception de l'avenir de la civilisation contemporaine ne peut se fonder que sur une évolution parallèle de l'homme et de la société, d'une part, de la technologie, d'autre part.

Nous entrons dans une époque qui, sans programmes de développement social soigneusement conçus, sans maîtrise délibérée des processus sociaux et sans aménagements judicieux du mode de vie, connaîtra un gaspillage inconsidéré des capacités socialement utiles de l'homme. Il faut prendre conscience du fait que maîtri-

ser les processus sociaux constitue la tâche la plus importante et la plus difficile de la science contemporaine.

La culture n'est pas un luxe réservé à ceux dont les besoins élémentaires sont satisfaits, elle est liée à l'organisation de la société, qui lui doit aussi son dynamisme. La sagesse de l'illettré ou l'expérience transmise par des générations d'artisans lui appartiennent à côté des plus grands savoirs. Les traditions oubliées ou détruites par des modernisations inconsidérées constituent d'irréparables pertes pour la compréhension du destin.

Trop affirmer les particularismes culturels est aussi dangereux que trop les mépriser: c'est une autre manière de courir les mêmes risques. Au constant équilibre entre sciences et cultures, un autre est nécessaire dans de mutuels efforts de compréhension, dans d'incessants ajustements entre ce que les cultures doivent apprendre les unes des autres.

Les processus de l'éducation doivent donc être à double sens. Aucun organisme éducateur ne transmettra bien ce qu'il sait s'il ignore trop ceux auxquels il s'adresse. Et comme nul ne peut tout savoir, il convient de mettre en place des mécanismes d'échanges équilibrés pour pallier les inégalités de connaissance. L'étude, la mise en place de mécanismes de cette sorte est une tâche d'autant plus ardue qu'elle n'a pas été entreprise.

Si de tels équilibres entre les deux courants complémentaires de la communication avaient pu exister spontanément, les vertus de la paix, la liberté, l'égalité, les droits et les devoirs de l'homme lui seraient aussi naturels que ses fonctions physiologiques.

Il est à peu près démontré, en ce qui concerne l'école, qu'une langue étrangère s'apprend d'autant plus aisément qu'on sait mieux se servir de sa langue maternelle. Même les apprentissages les plus difficiles deviennent facilement accessibles dans la mesure où le processus d'apprentissage est fondé sur une expérience déjà correctement vécue et assimilée.

Il n'est pas acquis d'avance que les hommes échappent à la fatalité qui les a conduits aux périls actuels; la survie de la planète est en cause. Il est grand temps que nous nous inspirions d'une certaine modestie, d'une sagesse qui a été parfois celle de nos ancêtres et qui pourrait constituer la base d'une morale nouvelle.

Ce qui est mis en cause, en effet, ce n'est pas seulement la survie de notre espèce, mais de tous les êtres vivants. Si l'homme veut vraiment, comme il le prétend aujourd'hui, vivre en harmonie avec l'«environnement naturel», il devrait proclamer le respect non seulement des droits de l'homme, mais aussi de ceux de la vie, comprise dans le sens le plus large du terme.

Autrement dit, l'homme devrait assumer entièrement la responsabilité qui lui incombe en ce qui concerne le sort de tous les êtres qui sont à sa merci, et ne plus les considérer comme de simples «ressources» à exploiter.



Ce texte collectif sur les grands problèmes mondiaux fut rédigé par:

M. Yoshio Abe, professeur à l'Université de Tokyo

M. Samir Amin, directeur de l'Institut africain de développement économique et de planification, Dakar

Mlle Margaret J. Anstee, directeur régional adjoint, Bureau pour l'Amérique latine, Programme des Nations Unies pour le Développement, New York

M. Béchir Benyahmed, directeur de la revue Jeune Afrique, Paris

M. Wilbert Chagula, ministre des Affaires économiques et de la Planification du développement de la République Unie de Tanzanie

M. Jean-Marie Domenach, directeur de la revue Esprit, Paris

Mme Marion Donhoff, rédacteur en chef de l'hebdomadaire Die Zeit, Hambourg

M. Abdul-Razzak Kaddoura, ancien recteur de l'Université de Damas

M. Alfred Kastler, membre de l'Académie des sciences, professeur honoraire à l'Université de Paris, Prix Nobel de Physique

M. M.G.K. Menon, secrétaire général, Département d'électronique, Gouvernement de l'Inde

M. Yehudi Menuhin, ancien président du Conseil international de la musique, Paris

M. Charles Moraze, directeur de l'Institut d'études du développement économique et social de l'Université de Paris

M. Aurelio Peccei, président du Club de Rome, Italie

M. Paul Prebisch, ancien représentant spécial du Secrétaire général des Nations Unies pour les opérations d'urgence de l'ONU, New York

M. Radovan Richta, directeur de l'Institut de philosophie et de sociologie de l'Académie tchécoslovaque des sciences, Prague

M. Joaquin Ruiz-Gimenez, professeur à l'Université de Madrid

M. Abdulaziz El Sayed, ancien directeur général de l'Organisation arabe pour l'éducation, la culture et la science, Paris

M. Vadim Sobakine, professeur de droit international, Moscou

2 CERVEAUX DANS 1

Les animaux supérieurs ainsi que l'homme, ayant un système nerveux avec un centre cérébral, possèdent un cerveau symétrique, c'est-à-dire les deux moitiés, celle de droite et celle de gauche, montrent une structure identique. Chez les animaux, les deux hémisphères accomplissent pratiquement le même travail tandis que chez l'homme, l'identité de structure n'est qu'apparente puisque les deux hémisphères ont des fonctions différentes et ne gouvernent pas les mêmes activités. C'est comme si l'homme avait deux cerveaux, déclare Vadim L. Devlin, spécialiste de la neurophysiologie humaine, dans un récent numéro de la revue de l'Unesco, *Le Courrier*, consacré au cerveau.

Avec le progrès des recherches anatomiques et de la neurochirurgie, les spécialistes arrivaient à localiser dans l'hémisphère gauche non seulement le centre de la parole, mais aussi celui de l'intelligence, des formes variées de perception et de diverses autres activités mentales, au point qu'on identifiait cet hémisphère comme « dominant » ou « majeur » tandis que la moitié droite était considérée comme hémisphère « dominé » ou « mineur » ou « muet ». Les intenses recherches des écoles neurologiques (comme celles dont le docteur W. Penfield était directeur) finirent dans les années '50 à découvrir les fonctions exclusives de l'hémisphère gauche tandis que la moitié droite perdait sa situation « inférieure » grâce à l'identification de sa propre, mais tout aussi importante contribution à l'activité cérébrale globale.

Cette rupture avec les concepts traditionnels conduisit à la notion de spécialisation fonctionnelle de chaque hémisphère, notion qui admet l'asymétrie fonctionnelle comme base de la neurologie moderne. La chirurgie, l'électrochoc et l'emploi de soporifiques ont apporté beaucoup de connaissances nouvelles, mais ces techniques ne s'appliquent qu'à un seul hémisphère et dès lors ne permettent pas de comparer directement les fonctions des deux hémisphères chez un individu donné.

Aujourd'hui, les neurologues qui étudient l'asymétrie fonctionnelle disposent de nouvelles méthodes telles que la commissurotomie (section des commissures ou fibres qui relient les deux hémisphères), les tests dichotomiques (procédés expérimentaux sur des sujets en santé), l'électrochoc unilatéral (les deux électrodes appliquées sur le même côté du crâne), enfin l'électro-encéphalogramme enregistré après l'électrochoc unilatéral. Ces techniques permettent maintenant d'inactiver temporairement un hémisphère tandis qu'on étudie l'autre qui reste totalement éveillé; c'est comme si l'on mettait hors circuit l'un ou l'autre des deux hémisphères cérébraux appartenant à une même personne. On peut ainsi comparer le comportement « normal » d'une personne avec celui qu'elle adopte lorsque seulement un des deux hémisphères est en activité.

Ces méthodes ont montré que la personne « hémisphère gauche » — un individu dont l'hémisphère droit ne fonctionne pas — conserve non seulement la faculté de parler, mais qu'elle parle mieux, qu'elle converse plus facilement avec un vocabulaire plus riche et plus varié. D'autre part, elle perçoit les images sonores d'une façon très imparfaite, elle est même incapable d'identifier la nature et l'origine des sons. Sa perception des images visuelles est également déficiente de sorte que, placée dans une situation où elle doit utiliser son jugement, elle choisit toujours les critères abstraits et non les critères sonores ou visuels.

Par ailleurs, la personne « hémisphère droit » montre une faculté d'élocution fortement diminuée. Elle ne comprend plus les mots désignant des concepts abstraits, mais elle manifeste par contre une amélioration sélective importante de tout ce qui se rapporte à la perception des images tout en montrant un comportement général soutenu par un tonus émotionnel négatif.

Ayant sommairement illustré la structure psychique totalement différente et les principales caractéristiques des activités propres des deux hémisphères d'une même personne, on peut

dire que l'asymétrie du cerveau humain fonctionne selon le principe qui veut que l'hémisphère gauche dirige la pensée logique et abstraite alors que l'hémisphère droit gouverne la pensée concrète et l'imagerie mentale. Donc: l'hémisphère gauche, c'est le penseur; l'hémisphère droit, c'est l'artiste! (J.R.)

AU SECOURS DU LAC KAROUN

Il existe en Égypte un lac de 240 kilomètres carrés qui git au fond d'une grande vallée, à 44 mètres sous le niveau de la mer. L'histoire de ce lac se perd dans la nuit des temps. Les anciens Égyptiens lui avaient adjoint un canal par lequel ils déviaient les eaux de crue du Nil. Cette véritable mer d'eau douce offrait chasse, pêche et verdure aux habitants de ses rives.

Vers 1800 avant notre ère, Amménémès III ordonna de grands travaux pour assécher le lac, appelé alors Moéris, irriguer la vallée et l'utiliser pour l'agriculture. Eut-il le succès escompté? En tout cas, vers 250 av. J.-C., Ptolémée II Philadelphe fit des travaux qui ramenèrent le lac à des proportions proches de celles que nous lui connaissons maintenant.

Mais voici que depuis le début du siècle, le lac, maintenant appelé Karoun, voit sa salinité s'accroître annuellement de 0,4 partie pour mille. Il apparaît que les eaux de drainage y apportent annuellement près d'un demi-million de tonnes de sels minéraux. Cette eau, saline à un pour mille s'évapore ensuite à un taux équivalent à 1,9 mètre par année. Le sel, lui, reste et la salinité du lac a maintenant atteint 32 parties pour mille.

Les espèces de poissons d'eau douce qui habitaient autrefois le lac ont maintenant été remplacées par des espèces

marines dominées par la sole. Mais au rythme où vont les choses la salinité atteindrait 60 parties pour mille avant l'an 2040 et les pêcheries, même marines, sont directement menacées.

La situation semblait désespérée quand une solution a été proposée par le docteur Admin Mishel, égyptien d'origine travaillant à l'Institut Bedford. Il s'agirait d'isoler et d'assécher les haut-fonds du lac grâce à des digues judicieusement disposées. Le lac perdrait 6 pour cent de sa superficie et réduirait d'autant ses pertes par évaporation tandis que les arrivées d'eau fraîche se maintiendraient à leur niveau actuel.

De cette façon, le rythme de détérioration du lac serait de beaucoup diminué. Il faut renoncer à raccorder le lac au Nil car le Nil ayant changé de cours depuis l'Antiquité, la tâche serait trop coûteuse. Le docteur Mishel croit cependant qu'il serait facile de réduire la salinité du lac une fois les digues construites. Il suffirait de laisser une partie des eaux salines s'échapper par les digues et s'assécher. On débarrasserait ainsi le lac d'autant de sel dissous. Les eaux de drainage ne sont salines qu'à un pour mille et, à la longue, les eaux du lac Karoun, présentement saumâtres, recouvreraient leur fraîcheur de naguère. (L.B.)

TELE SOUS L'EAU

Les ondes électromagnétiques ne voyagent pas sous l'eau. Ce fait gêne sensiblement les communications sous-marines. En plongée prolongée, les sous-marins doivent couper tout contact avec la terre ferme, ce qui rend difficile les appels de détresse. Le problème se pose aussi pour les plongeurs équipés de caméras de télévision. Ils doivent accepter l'inconvénient de traîner dans leurs explorations de longs câbles les reliant à l'équipement électronique de surface... sans mentionner le fait que cela limite d'autant leur champ d'action!

Mais les ondes élastiques, les ondes sonores par exemple, voyagent très bien dans l'eau. Qu'il suffise de penser à la longue portée des «sonars» utilisés par les navires et sous-marins. L'idée est donc venue à de nombreux chercheurs d'utiliser ces ondes élastiques pour transmettre des signaux à très haute fréquence et nécessitant une très haute fidélité. Les images TV par exemple. On comprendra toutefois que le dispositif d'émission, aux fréquences utilisées par la télévision, doit être passablement plus sophistiqué que la simple membrane qu'on utilise dans le téléphone ou le haut-parleur, ne serait-ce que parce qu'il est soumis à de fortes pressions sous-marines.

En 1972, le laboratoire des gaz ionisés de l'Institut national français des sciences et techniques nucléaires, à Saclay, non loin de Paris, se mettait à l'étude d'un dispositif, baptisé ionophone. Grosso modo, il s'agit d'une petite bouteille de matière réfractaire, remplie de gaz, comprenant en son axe une tige métallique utilisée comme électrode, sa paroi latérale étant aussi une électrode. En faisant circuler un courant à très haute tension à travers le gaz, celui-ci se trouve ionisé et brusquement échauffé. Les moindres fluctuations de tension sont reproduites sous forme de fluctuations de température, qui deviennent elles-mêmes des fluctuations de pression, à l'extérieur de la cellule.

Les premiers essais, en 1974, n'avaient permis une transmission que sur 400 mètres environ. Cet hiver, diverses améliorations apportées au prototype de l'ionophone (utilisation de l'hélium comme gaz de remplissage, augmentation de la pression initiale du gaz) ont permis d'augmenter la puissance de l'émission, et d'atteindre une reproduction fiable à 1 200 mètres. En travaillant sur la configuration spatiale de la cellule, ainsi que sur sa configuration électronique, et avec d'autres améliorations dans le type de gaz (un mélange?) ou sa pression initiale, les chercheurs espèrent franchir cet été la barrière des deux kilomètres.

Ce n'est pas encore énorme, certes... mais c'est beaucoup plus que la distance parcourue par le premier message téléphonique de Graham Bell! (P.S.)

LE SOLEIL AMI OU ENNEMI ?

À 150 millions de kilomètres de la Terre, le bon vieux Soleil, source de lumière, est le siège de réactions de fusion qui transforment, à chaque seconde, 564 millions de tonnes d'hydrogène en 560 millions de tonnes d'hélium. Les 4 millions de tonnes de matière qui disparaissent par seconde se transforment en rayonnements électromagnétiques allant des rayons X aux ondes radio en passant par l'ultraviolet (UV), le spectre visible et l'infrarouge (IR). Les longueurs d'onde de ces rayonnements varient entre un nanomètre (ou 10^{-9} mètre) et 550 mètres.

La majeure partie de ces rayons sont ou déviés par le champ magnétique terrestre ou arrêtés par l'atmosphère. De plus,

toutes les ondes très énergétiques d'une longueur inférieure à 290 nm sont totalement captées par la ceinture d'ozone qui s'étend autour de la terre à 25 km d'altitude. Vu que le rayonnement ainsi intercepté est le plus dangereux pour l'homme, on comprend l'importance de cette couche d'ozone protectrice. Or, l'oxyde d'azote dégagé par les avions supersoniques et les fréons provenant des bombes aérosols détruisent l'ozone. Ainsi a-t-on calculé qu'en l'an 2000 déjà 9 pour cent de l'ozone auront été détruits! Si cet «empoisonnement» de la haute atmosphère n'est pas arrêté à temps par des mesures appropriées, la vie sur terre sera gravement compromise dès le milieu du 21^{ème} siècle.

La lumière qui atteint finalement la surface de la terre est composée de près de 50 pour cent d'ondes du spectre visible, d'environ autant d'ondes IR et de seulement un pour cent d'ondes UV. Dans cette dernière fraction, on distingue deux niveaux énergétiques, les ondes UVA (de 320 à 400 nm) et les ondes UVB (de 290 à 320 nm), tandis que les ondes UVC, les plus pénétrantes (longueur d'onde inférieure à 290 nm), sont complètement éliminées par la couche d'ozone. Ce sont les ondes UVB qui «brûlent» la peau exposée au soleil, alors que les ondes UVA, considérées comme inoffensives jusqu'à tout récemment, prédisposent la peau aux brûlures selon un mécanisme que l'on commence seulement à comprendre.

Les rayons UV sont en bonne partie réfléchis sur la peau nue, mais certains d'entre eux pénètrent jusqu'à un millimètre de profondeur pour y détériorer les cellules de l'épiderme et de la couche supérieure du derme. Cette dangereuse agression est combattue par un phénomène naturel de protection, à savoir la pigmentation de la peau qui caractérise les races humaines après des millions d'années d'évolution, d'adaptation et de sélection naturelle. Ce mécanisme fonctionne très bien chez les races noires, rouges et jaunes, mais il est beaucoup moins efficace chez la race blanche. Les peaux blanches laissent pénétrer de 15 à 25 pour cent des rayons UVB, alors que chez les Noirs seulement 7 pour cent atteignent la couche basale de l'épiderme. Cette protection chez la race noire est due à la présence d'un pigment noir, la mélanine, qui se concentre dans les cellules superficielles de la peau.

L'œuvre de l'évolution étant très lente, le mécanisme génétique de protection ne joue pas du tout lorsque des individus ou des populations nordiques émigrent vers les pays chauds, et encore moins lorsque les Canadiens quittent leurs arpentés de neige pour se faire bronzer la peau en Floride après seulement trois heures de vol. Le fait est que les peuples nordiques d'origine celte, à peau très blanche, aux yeux bleus et aux cheveux blonds ou roux, synthétisent une mélanine rouge qui n'arrête pas les rayons UV; c'est aussi chez eux que l'on constate le risque le plus élevé de graves brûlures par le soleil et,

Conseil des sciences du Canada

150 Kent
Ottawa, Ontario
K1P 5P4



Le Conseil des sciences du Canada annonce la parution de

Le Cahier no 11 de Perceptions étudie le vieillissement de la population canadienne. Le Canada est devenu un pays «âgé» en 1971, lorsque plus de 8 pour cent de sa population ont dépassé l'âge de 65 ans.

En l'an 2001, plus de 12 pour cent de la population canadienne pourrait être âgée de 65 ans ou davantage. Le Cahier no 11 de Perceptions décrit les répercussions sociales, politiques et économiques du vieillissement progressif de la population.

L'évolution de la pyramide des âges au Canada a d'importantes répercussions pour la technologie et la politique générale. Il faudra que nous nous efforcions d'en maintenir la souplesse pour que les besoins des vieillards soient satisfaits à l'avenir.

Perceptions II souligne que le sujet de la mort sera plus tard abordé comme celui de l'avortement aujourd'hui. Il faudra qu'on puisse en discuter sans malaise, et que l'élaboration des lignes de conduite en tienne compte, comme nous avons dû le faire pour les questions de sexualité.

Prix: Canada \$ 5.25
Autres pays \$ 6.30

Librairies du Gouvernement du Canada



partant, de l'apparition du mélanome ou cancer de la peau. Chez les femmes blanches en particulier, la proportion de mélanomes n'a cessé de croître depuis qu'elles exposent à la plage de 50 à ... 100 pour cent de leur épiderme.

Que dire des cosmétiques de protection solaire offerts dans le commerce? La plupart sont inefficaces; très peu contiennent un filtre artificiel qui protège vraiment la peau grâce à la création *in situ* d'un filtre naturel. Depuis que les dermatologues comprennent le mécanisme du bronzage, on peut cependant espérer que la synthèse chimique produira bientôt des préparations garantissant une protection efficace contre les accidents causés par les coups de soleil.

Fort heureusement, la lumière n'est pas seulement nocive. Elle produit beaucoup d'autres effets sur et dans le corps humain dont plusieurs sont physiologiquement bienfaits et nécessaires. Puisque la vie a évolué sous l'influence de la lumière solaire, il n'est pas étonnant, selon Richard J. Wurtman, que la physiologie des animaux et de l'homme réagisse en fonction des caractéristiques spectrales des radiations solaires et de leurs variations diurnes et saisonnières.

Si l'exposition du corps à l'ardeur du soleil entraîne les néfastes conséquences que l'on connaît (rougeur, fièvre, cloques, desquamation, voire le cancer), elle provoque néanmoins une abondante réserve de vitamine D qui est essentielle pour régler le métabolisme du calcium. C'est pourquoi un enfant noir, transplanté d'Afrique en Scandinavie, ne synthétise pas assez de vitamine D en hiver et finit par faire du rachitisme, faute de fixation convenable du calcium.

On ne connaît pas encore tous les phénomènes synchronisés déclenchés de façon rythmique par la position spectrale ou l'intensité des ondes photoniques, ni le mécanisme précis de leur action sur le corps humain. On croit cependant que les effets diurnes sont indirectement provoqués dans l'œil par des photorécepteurs, mais pas nécessairement ceux qui interviennent dans la vision. De toute façon, cette perception se transmet au cerveau et aux organes neuro-endocriniens et, dès lors, elle influence plusieurs rythmes physiologiques importants. C'est le cas de la

synthèse de la mélatonine —une hormone— qui, réglée par la lumière, agit sur la glande pituitaire et joue un rôle dans la maturation et l'activité cyclique des glandes sexuelles femelles.

C'est aussi le cas de la température du sang qui passe par un maximum dans l'après-midi, de la teneur du sang et du sérum en certaines substances, maximale au cours de la nuit, de la sécrétion urinaire en cortico-stéroïdes, en magnésium et calcium, maximale le matin, en sodium et potassium, à l'heure du midi, en catécholamine, dans l'après-midi, et en phosphates, en soirée.

Il y a enfin toute une thérapeutique, déjà implantée avec succès, basée sur l'irradiation du corps par des sources lumineuses artificielles, d'intensité et de position spectrale données.

Il ne reste qu'à se demander si l'arsenal pharmaceutique offrira un jour une pilule anti-soleil pour les amateurs de vie au grand air ou à la plage et une pilule soleil pour les traitements thérapeutiques. (J.R.)

ENTRE LE TROTTOIR ET LA RUE

Peut-on canaliser des centaines d'actions morcelées et de perceptions partielles vers des objectifs d'actions globales et bien articulées? C'est l'interrogation qui reste, à la fin des États généraux de l'Environnement, tenus à Montréal à la mi-mai, grâce à l'initiative du Regroupement québécois pour l'environnement (R.Q.P.E.). L'objectif de synthèse des problèmes écologiques québécois, préconisé par les organisateurs, ne semble pas avoir été atteint à l'occasion de cette première rencontre des citoyens et des groupes préoccupés des questions d'environnement.

Trop généraux, peut-être, ces objectifs ont donné lieu à des propositions tout aussi générales visant l'amélioration de la qualité de vie, sans présenter des solutions précises au niveau de l'action. La critique de la société québécoise et les positions adoptées par les participants des États généraux ne débouchent pas encore sur des avenues concrètes de transformation sociale. Des 700 organismes invités à participer à ces premières assises, seulement 50 ont répondu, dont plusieurs organismes préoccupés de l'éducation des enfants au goût de la nature. On est encore loin d'une entreprise collective, d'un regroupement des mouvements de base en vue de pressions concertées et de revendications concrètes auprès des gouvernants et des industriels.

L'apport le plus remarquable fut sans doute celui du groupement montréalais des adeptes du cyclisme, «le Monde à Bicyclette». Par une présentation brève et très claire, les membres de ce groupe ont fait comprendre les problèmes des déplacements humains dans la ville de Montréal et les impératifs d'une vie urbaine organisée pour le citoyen, et non pour l'automobile.

Les conflits brûlants à ce chapitre, et les pressions

Au niveau des études collégiales et universitaires

GEOLOGIE GENERALE

Terre Lune Planètes

André Cailleux
Professeur à la Sorbonne et à l'Université Laval

346 pages
cartes
diagrammes
index
\$15.00

À NOTER:
72 textes
illustrations
références concernant le sol canadien
particulièrement le Québec

Une co-édition Masson (Paris) et Fides (Montréal) 1976
en vente dans toute librairie
et à
235 est, boulevard Dorchester, MONTRÉAL 861-9621



entreprises auprès des autorités municipales ont aussi été expliqués par les témoignages de Montréalais engagés dans la lutte pour l'obtention d'espaces de vie, plutôt que d'espaces de stationnement. Des rues pour jouer, pour flâner. Des quartiers pour résider, pour jaser. Des pistes pour se déplacer à bicyclette. Voilà ce que réclament les cyclistes. Et tout ça sans risquer de se faire happer par des bolides trop rapides, de se faire asphyxier par des véhicules trop polluants.

Ces défenseurs du transport écologique dépassent d'ailleurs le cadre d'échanges entre groupes sensibilisés à l'environnement. Ils ont fait connaître à tous leurs

revendications lors de la journée mondiale de la bicyclette, au début de juin. Plus de huit mille fervents du cyclisme ou du cyclotourisme ont sorti leur vélo pour circuler dans les rues de Montréal. L'occupation massive de voies de circulation n'est-elle pas une façon très concrète de descendre dans la rue et de réclamer ses droits à la qualité de vie en ville? C'est une démarche qui doit orienter les futurs États généraux de l'Environnement, pour en faire une occasion d'intervention, en même temps qu'une rencontre de réflexion. Sans quoi, les gens et les organismes actifs risquent de ne jamais se faire entendre. (A.D.)



Il est facile d'expliquer, a posteriori, les causes des événements passés.

Dans sa première partie, cet ouvrage se borne à exposer clairement la situation présente et à démontrer pourquoi les consommations de la dernière décennie nous ont conduits à la situation présente.

La seconde partie étudie complètement, et en toute indépendance, les «énergies pour demain». Elle en indique les possibilités et les limites. Elle précise quand et à quel prix elles pourront devenir opérationnelles. Chacun y trouve les réponses aux multiples questions que l'on se pose à leur sujet.

Bon de commande
à découper et
à retourner à:

Veuillez expédier à:

NOM

ADRESSE

CODE POSTAL

somabec

2475, Sylva Clapin
Case postale 295
St-Hyacinthe, Qué.
J2S 5T5

..... exemplaires de ÉNERGIES POUR

AUJOURD'HUI ET DEMAIN à \$10.90 chacun

Ci-joint mon règlement

par chèque par mandat

QUAND LA PAILLE EST RARE ...

Un entrepôt, voire une étable, peuvent constituer des lieux de découvertes fort intéressantes. Il a suffi qu'un agriculteur et un chiffonnier se rencontrent pour que soit inventé un nouveau moyen de recycler le papier journal. C'est ainsi qu'une firme de recyclage a proposé aux agriculteurs des ballots de papier déchiqueté, pour remplacer comme litière des bovins, les balles de paille ou les poches de sciure de bois.

Cette fonction nouvelle du papier, usé par la lecture, offre un débouché aux récupérateurs, rentabilisant d'autant l'opération du ramassage dans les périodes creuses, ces périodes où les fabricants de papier ferment leurs portes à l'usagé. La litière de papier journal semble convenir aux bovins qui, comme dans le cas de la paille, mangent de 5 à 10 pour cent de leur litière.

Ce goût bizarre n'était pas sans inquiéter les agriculteurs. Agriculture Canada a par conséquent été amené à étudier les caractéristiques de cet aliment, pour déceler les dangers du côté des animaux ou des humains qui les mangent. Première constatation: le papier est digestible! Les bovins assimilent jusqu'à 30 pour cent du papier consommé. C'est donc



Rien ne se perd
Plutôt que de diriger les vieux journaux vers l'incinérateur, on pourrait le déchiqueter et l'utiliser comme litière pour les bovins. Reste à déterminer la toxicité des produits qui servent à l'imprimer.

dire que le papier journal est introduit dans la chaîne alimentaire et qu'il a toutes les chances d'arriver sur la table sous forme de viande ou de lait. De là, la nécessité d'analyser les journaux non pas avec une loupe, mais avec des éprouvettes. Les encres et les colles, introduits par l'impression peuvent, elles, nuire à la qualité du papier à mâcher...

Un chercheur d'Agriculture Canada, M. Louis Laflamme, spécialiste en nutrition animale, a effectué les analyses d'échantillons de papier-litière. Selon ce chercheur, le papier, à la sortie du moulin, est un sous-produit du bois complètement inoffensif. Les procédés subséquents de transformation et d'impression altèrent sa composition. Plus on s'éloigne de l'état brut, plus le produit risque d'être nocif. Ainsi, les papiers glacés de couleur, utilisés dans certaines revues (la nôtre!) sont plus toxiques, à cause d'une grande proportion de plomb. Notre magazine est de ce fait indigeste pour les bovins. Raison de plus pour le conserver!

Dans le cas du papier journal, les analyses démontrent une concentration de cinq parties par million de plomb, provenant des plaques d'impression. Le chercheur affirme qu'une si faible concentration est sans danger, tant pour les bovins que pour les consommateurs de bovins. Imprimés surtout en noir, on décele très peu de colorants chimiques qui pourraient présenter un risque.

À Agriculture Canada, on travaille présentement à définir la composition des papiers et des encres. On espère, après ces tests, dresser la liste des papiers et journaux non recommandables comme litière. C'est l'annonce d'une nouvelle «censure», non plus du contenu mais du contenant. Il n'est pas si loin le moment où certains adeptes de lecture, préoccupés des problèmes de pollution, choisiront les revues et journaux affichant l'étiquette: «Peut être consommé sans danger!» (A.D.)

LES AÉROSOLS PLAIDENT «NON COUPABLES»

Si certains fluorocarbures qui entrent dans la fabrication des produits en aérosols ont déjà été retirés de la circulation commerciale pour leur effet toxique, sur les enfants notamment, il existe un vaste mouvement, dans les milieux scientifiques, pour que cette interdiction soit étendue également aux fluorocarbones

non toxiques, à cause du rôle qu'ils joueraient dans la destruction de l'ozone.

La théorie veut en effet que ces produits, dont la durée de vie dans l'atmosphère serait infinie, finissent par surcharger non seulement l'air que nous respirons, mais aussi les couches

supérieures (la stratosphère). Ils entreraient alors dans une réaction, fort bien connue en laboratoire, avec l'acide chlorhydrique, libérant de l'oxyde de chlore, lequel deviendrait un véritable «mangeur d'ozone».

L'ozone, molécule d'oxygène tri-atomique (O_3), est constamment créé, en haute atmosphère, par l'absorption du rayonnement ultraviolet (longueur d'onde inférieure à 242 nanomètres) par l'oxygène. Il est par la suite disloqué, une fois de plus, par l'absorption de rayons ultraviolets (entre 240 et 300 nanomètres). La combinaison perpétuelle de ces deux réactions entraîne l'existence d'une quantité à peu près stable d'ozone dans la stratosphère, contribue en outre à la libération de chaleur essentielle à l'équilibre thermique de la planète, et filtre enfin les rayons ultraviolets qui seraient autrement source de cécité, de cancers, ou d'autres perturbations majeures dans toutes les molécules organiques.

Mais un mystère a toujours entouré l'existence de cette «couche protectrice» d'ozone. On connaît fort bien les paramètres des réactions impliquées, mais la concentration d'ozone n'atteint que la moitié de celle que la théorie annonce. Il a donc fallu chercher des «coupables», c'est-à-dire des interférences chimiques qui expliqueraient cette destruction perpétuelle de la moitié de l'ozone produit.

Les premiers coupables identifiés furent les oxydes d'azote (NO et NO_2) qui avaient la dangereuse propriété de demeurer inchangés, dans la réaction entraînant la disparition de l'ozone ($NO + O_3 = NO_2$, puis $NO_2 + O = NO + O_2$). Mais après avoir évalué la quantité d'oxydes d'azote nécessaires à la destruction de la moitié de l'ozone produit, il a bien fallu admettre qu'on était loin, pour l'instant, de faire le compte. On proposa aussi, comme autre mécanisme coupable, l'oxyde de chlore, selon une réaction semblable à celle suggérée pour l'azote.

Bien qu'il ne s'agisse que d'hypothèses, elles avaient de quoi inquiéter sérieusement. Les vols supersoniques dans la stratosphère, ainsi que les explosions nucléaires, multiplieront considérablement, au cours des prochaines années, la

concentration d'oxydes d'azote. Or, les contenants aérosols avaient sensiblement le même effet, à long terme, pour la concentration d'oxydes de chlore.

Le 12 mai dernier, le Conseil américain des sciences atmosphériques, organisme de recherche financé par les compagnies œuvrant dans la production ou la vente de ces fluorocarbures, convoquait une conférence de presse pour faire état de nouvelles découvertes (non encore publiées, au moment d'aller sous presse) obtenues par un chercheur américain du Centre national de recherche atmosphérique, A.L. Lazrus. Selon ces données, il existerait dans la stratosphère une quantité «étonnante» de nitrate de chlore, «qui enlèverait non seulement le chlore de la réaction en chaîne épuisant l'ozone, mais aussi les oxydes d'azote, autres destructeurs possibles de l'ozone», affirme le Dr James Lodge, qui se faisait à cette occasion le porte-parole des industries concernées.

Le Dr Lodge ajoute que les calculs retenus par les adversaires des aérosols, à l'effet que la quantité d'ozone serait réduite de 9 pour cent d'ici la fin du siècle, même en supposant que la consommation des aérosols n'augmente pratiquement pas, reposent sur une hypothèse selon laquelle les fluorocarbones sont «indestructibles». Or, toujours selon le Dr Lodge, rien ne permet d'affirmer pareille chose. Et si l'on suppose plutôt une durée de vie limitée, vingt ans par exemple, on diminue déjà de 75 pour cent les hypothèses. Si l'on ajoute la nouvelle découverte concernant la formation de nitrate de chlore, c'est un autre 80 à 90 pour cent des hypothèses «pessimistes» qui disparaissent en fumée, ce qui signifierait que la consommation actuelle d'aérosols n'aurait un effet destructeur que sur 0,25 pour cent de l'actuelle couche d'ozone... perte qui serait plus largement compensée par une diminution de l'impact négatif des oxydes d'azote.

Les compagnies n'osent pas encore pousser le plaidoyer jusqu'à affirmer que l'effet des fluorocarbures serait même positif, mais pour l'instant, elles plaident «non coupables». La parole est maintenant aux détracteurs des aérosols. (P.S.)



canadair



Un des accusés

Outre les fluorocarbures, contenus dans les aérosols, les vols supersoniques sont aussi accusés de participer à la destruction de l'ozone en produisant des oxydes d'azote.

parutions récentes

DANS LES ABÎMES DE LA TERRE
par Michel Siffre, Flammarion, Paris, 1975,
302 pages, \$16.95

S'appuyant sur sa double vocation de géologue et de spéléologue, Michel Siffre nous présente le récit passionnant de ses explorations de gouffres, en insistant sur les conséquences du confinement humain dans les domaines du rythme biologique, du temps psychologique et du sommeil. Un séjour de 205 jours dans «Midnight Cave» au Texas constitue à lui seul tout un exploit d'endurance, de volonté et de solitude pour une équipe de jeunes scientifiques. Dans ce laboratoire souterrain, ils ont procédé à des expériences dans les domaines de biologie, nutrition, psychologie et thérapeutique. Le spéléologue classique —coureur de grottes— devient aujourd'hui un véritable spéléonaute.

L'ouvrage est complété par une bonne bibliographie; il est par ailleurs richement illustré de cartes, graphiques et photographies qui font de ce manuel presque une œuvre d'art.

APPRENTISSAGE INDIVIDUALISÉ DE LA BIOLOGIE AU SECONDAIRE

par Paul Darveau, en collaboration avec Laurent Banville, Fernand Cartier et Diane Darveau, Centrale de l'Enseignement du Québec, 1976, \$10.00

L'ouvrage comprend trois parties: 1. un cahier de l'étudiant (370 pages), divisé en 10 chapitres construits d'après les programmes généraux du ministère de l'Éducation du Québec, chaque chapitre comptant plusieurs modules qui englobent les objectifs de performance, les éléments didactiques, les éléments de synthèse et un post-test pour l'évaluation du progrès de l'étudiant; 2. un guide méthodologique (81 pages) pour le professeur; 3. un fascicule (24 pages) décrivant les méthodes expérimentales au laboratoire de biologie associées aux modules du cahier de l'étudiant.

LA RURBANISATION OU LA VILLE ÉPARPILLÉE

par G. Bauer et J.M. Roux, Le Seuil, Paris, 1976, 192 pages, \$10.85

Qui, dans les derniers mois, a parcouru routes et rangs pour dénicher un refuge à la campagne a probablement été frappé par la présence de nombreux citadins ruraux, déjà libérés des inconvénients de la ville. Autour des grandes cités, que ce soit Québec ou Montréal, des urbains à la recherche de la tranquillité et de la nature sont installés partout où c'est possible, à

G. Bauer / J.-M. Roux
La rurbanisation
ou la ville éparpillée



aux Éditions du Seuil, Paris

des distances atteignant parfois les 60 kilomètres! Ces nouveaux occupants des espaces ruraux, les «rurbains» continuent toutefois leurs activités de ville et dépendent d'elle pour leur subsistance.

La rurbanisation, l'occupation progressive des campagnes ou des banlieues éloignées des villes, se fait de façon anarchique et désordonnée. Le phénomène échappe aux vues des planificateurs du territoire qui ne semblent pas vouloir en tenir compte, ou même en tirer avantage pour certaines fonctions complémentaires des régions péri-urbaines. Pourtant, savamment organisé, ce processus de décentralisation résidentielle pourrait contribuer à régler certains aspects de la crise de croissance des grandes villes.

Comprendre ce processus pour mieux en cerner les avantages et les inconvénients, c'est précisément l'objectif des deux auteurs d'un livre sur la rurbanisation. Préoccupés du développement du territoire, un architecte-urbaniste et un agronome-économiste ont tenté de faire déboucher leur analyse sur des propositions concrètes qui permettraient, tout en préservant notre patrimoine villageois et nos paysages de promouvoir hors des agglomérations à forte densité une nouvelle qualité de vie.

Cet essai descriptif d'un aspect des interactions ville-campagne et l'analyse qui s'ensuit, souffrent parfois d'une vue partielle, européenne, d'un mouvement démographique qui a ses origines sur le continent américain. Les propositions présentent, pour cette raison, des lacunes du point de vue de leur applicabilité dans nos régions. Néanmoins, si l'on s'intéresse aux politiques d'utilisation du sol, et si l'on veut lire une explication de l'évasion des villes par des citoyens insatisfaits, les quelques pages de cette interprétation de la rurbanisation peuvent apporter des indications pour mieux comprendre le rôle des différents acteurs de cette migration vers les campagnes: promoteurs, constructeurs, édiles municipaux, planificateurs et, bien sûr, consommateurs.

LES ORIGINES DE LA VIE

par Leslie E. Orgel, Les Éditions Elsevier Séquoia, Paris et Bruxelles, 1975, 214 pages, \$12.50

Ce livre de la collection «Elsevier Savoir» est l'œuvre magistrale d'un grand biologiste de l'Université de San Diego en Californie.

Il raconte dans une succession fort originale des chapitres et avec un langage scientifique simple, c'est-à-dire accessible aux universitaires en général et aux étudiants de tous niveaux —même non-biologistes et non-biochimistes de métier— l'histoire des origines de la vie sur notre planète. Formée il y a quatre milliards et demi d'année à partir d'un nuage de poussières et de gaz, l'atmosphère terrestre était réductrice; pendant plus d'un milliard et demi d'années, elle contenait principalement de l'eau, du méthane, de l'ammoniac et de l'hydrogène. C'est dans ces conditions que des organismes unicellulaires, semblables aux bactéries et aux algues, sont apparus sur la terre il y a environ trois milliards et demi d'années. Un milliard d'années était donc nécessaire pour préparer les premières manifestations de la vie dans les océans et les lacs de la terre primitive.



L'auteur développe, étape par étape, les phénomènes purement chimiques qui ont précédé l'apparition des premiers organismes vivants, à savoir, la formation de molécules organiques simples dans l'atmosphère réductrice sous l'action de décharges électriques, de l'énergie ultraviolette solaire, d'ondes de choc et de la chaleur volcanique, créant ainsi dans un environnement liquide une sorte de «soupe» prébiotique où coexistaient les acides aminés, les sucres et les bases des acides nucléiques qui, tous, ont été récemment synthétisés en laboratoire dans les conditions qui ont pu exister alors sur la terre primitive. Il y eut ensuite concentration de la «soupe» et formation de polymères ressemblant aux protéines et aux acides nucléiques, suivie finalement de l'organisation biologique de ces molécules en organismes plus complexes et autorépliatifs, sous la puissance évolutive de la sélection naturelle. Cette dernière phase est la seule qui attend encore une confirmation expérimentale, même si on connaît déjà les propriétés catalytiques des polypeptides et le mécanisme de l'apparition du code génétique qui dirige l'évolution des espèces.

Les énormes progrès de l'astronomie, particulièrement de la radioastronomie, ont tout récemment étendu le cadre de nos connaissances sur les origines de la vie en apportant des preuves en faveur du processus de la synthèse prébiotique. La découverte d'acides aminés «terrestres» dans le météorite de Murchison, ainsi que la détection de petites molécules organiques —les mêmes qui se trouvent dans la

«soupe» prébiotique— dans les nuages de poussières interstellaires, ont prouvé que des acides aminés sont formés en grande quantité dans et hors du système solaire, c'est-à-dire très loin de la terre. La probabilité de l'existence de formes quelconques de vie ailleurs dans l'univers est maintenant une quasi-certitude. La recherche de signes d'intelligence et le contact avec des civilisations extraterrestres apporteront une réponse définitive à ces questions passionnantes.

EFFETS THERMIQUES DE LA CENTRALE GENTILLY I
par G. Vaillancourt, R. Couture, E. Lacoursière et J. Dubé, Les Presses de l'Université

du Québec, Montréal, 1976, 220 pages, \$9.95

Parce que l'Hydro-Québec prépare, un peu en sourdine, mais sans perdre de temps, la «relève» nucléaire qui lui permettra de franchir les années 1985-1990, le débat sur l'effet thermique de la prolifération des centrales doit devenir un débat public. Les PUQ versent donc un élément au dossier. Le journaliste ou le politicien qui espèrerait y trouver une réponse toute faite au débat «pour ou contre le nucléaire» risque toutefois de demeurer sur sa faim.

La mise en marche plutôt lente de la première centrale nucléaire du réseau québécois, en 1972, puis son arrêt à la fin de cette année-là ont fourni des conditions

remarquables pour l'étude des effets progressifs sur la faune marine d'un échauffement de l'eau (jusqu'à 10 degrés Celsius en certains endroits, lorsque le réacteur atteint sa pleine puissance), puis du rythme de repeuplement (anormalement lent) de certaines espèces disparues en des endroits spécifiques. Le rapport ne permet guère de conclure car, si l'on se fie aux résultats d'une si courte recherche (un an environ), les effets semblent se limiter à une zone restreinte autour du canal de rejet de l'eau chaude. Reste à savoir si le mélange des eaux, dès qu'on s'éloigne du site, permet de compenser les effets négatifs, voire même si, à long terme, un échauffement du fleuve n'aurait pas, comme certains l'affirment, d'autres effets positifs.

Une pièce au dossier, donc, qu'il faudra encore compléter, et le plus rapidement possible, si on ne veut pas que le Québec s'engage à l'aveuglette dans une voie irréversible.

pour savoir ce qui se passe lisez plutôt la Recherche

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

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

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

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

offre spéciale pour les lecteurs de Québec Science *

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

nom _____
 adresse _____

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

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

ESSAI SUR LA PSYCHOLOGIE DE L'INVENTION DANS LE DOMAINE MATHÉMATIQUE

par Jacques Hadamard, Gauthier-Villars, Éditeurs, Paris, 1975, 135 pages, \$8.50

L'auteur, mort presque centenaire en 1963, est bien connu pour ses recherches en mathématiques. Dans son célèbre «Essai sur la psychologie de l'invention», il a fait une analyse des mécanismes de la création mathématique; ce grand créateur de notre temps y avait livré ses réflexions sur l'invention scientifique dans sa discipline. La présente publication, dans la collection «Discours de la méthode» est une réédition posthume de cet ouvrage.

LE STRESS DE LA VIE



par Hans Selye, Les Éditions Gallimard-Lacombe, Paris et Montréal, 1975, 425 pages, \$12.50

C'est une nouvelle édition, mise à jour, de la première traduction française (1962) du titre original «The Stress of Life» publié par McGraw Hill en 1956. Qui ne connaît pas le chercheur infatigable de l'Université de Montréal et son œuvre sur le stress auquel son nom restera à tout jamais attaché dans les annales de la science?

Vu qu'il s'agit d'une deuxième édition, la nouvelle recension d'un ouvrage déjà très connu semble superflue. Disons simplement que l'auteur a voulu apporter au grand public une information de première main sur les aspects médicaux du stress chez l'homme en santé et chez le malade. Avec une clarté surprenante, le créateur de ce concept livre au profane une explication de ses observations et découvertes aussi remarquables que bouleversantes.

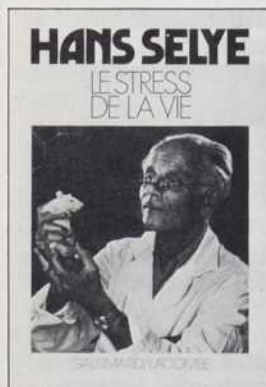
LA POPULATION MONDIALE

par Jean-Marie Poursin, Le Seuil, Paris, 1975, 252 pages, \$3.95

Voilà une intéressante étude démographique, historique et socio-politique de la population du globe. Quatre milliards aujourd'hui, sept en l'an 2000 et entre 12 et 15 milliards en 2075, à moins qu'il y ait destruction d'une partie de l'humanité par des guerres ou d'autres catastrophes. Le grand problème est de savoir si les ressources économiques, alimentaires avant tout, se développeront au même rythme. On peut en douter. La seule production agricole ne pourra tenir le coup à cause de l'urbanisation effrénée qui diminue rapidement les superficies agraires encore disponibles. Dès maintenant il faut penser à des nouvelles sources de production accélérée: la mer? la culture de protéines à l'aide de micro-organismes? la synthèse chimique?

La situation paraît grave, car c'est surtout dans les pays pauvres où l'explosion démographique se maintient alors que les pays industrialisés s'approchent de la croissance zéro. Mais la répartition inégale de la pauvreté et de la richesse ne règle pas le problème pour autant. Bien au contraire. Stabiliser les populations, améliorer le cadre écologique de l'homme, distribuer avec justice les ressources naturelles et alimentaires, voilà les principaux points d'une politique socio-économique à l'échelle mondiale.

INITIATION AU SYSTÈME MÉTRIQUE



par Louis Stanké, Les Éditions de l'Homme, Montréal, 1976, 248 pages, \$5.00

Parmi la moisson de livres et de brochures récemment parus sur le sujet, l'ouvrage de Stanké est un des plus complets; il est

remarquable par la clarté du texte, l'arrangement des tableaux de comparaison et de conversion, l'originalité des nombreux dessins et le large éventail d'exemples qui illustrent l'application pratique du système métrique allant du poids moyen d'un nouveau-né aux dimensions d'une patinoire de hockey.

Les six premiers chapitres sont consacrés aux mesures de longueur, de surface, de volume, de capacité, de poids et de température, puis dans une deuxième partie, on trouve les applications tirées de tous les domaines de l'activité quotidienne, en particulier: la cuisine, l'habillement, la météorologie, la mécanique et les sports. L'ouvrage se termine par un lexique de définitions des unités métriques de base et un lexique des principaux termes français-anglais qui s'y rapportent.

COMMENT FAIRE UNE RECHERCHE?

par Thérèse Fabi, Les Éditions Fides, Montréal, 1975, 127 pages, \$3.95

Ce livre n'est pas un guide de recherche originale telle qu'effectuée à l'université par les étudiants des 2e et 3e cycles, mais un manuel donnant des renseignements fort utiles aux étudiants du secondaire pour l'élaboration et la présentation des problèmes de recherche comme on les pose couramment à ce niveau. Il montre à l'étudiant où il peut trouver les renseignements de base et comment il doit rédiger un rapport de recherche. On y trouve même un chapitre sur l'art d'écrire, c'est-à-dire la phrase, les propositions, les mots et les genres littéraires; l'ouvrage se termine par une liste partielle des bibliothèques étrangères, canadiennes et québécoises, ainsi que des ouvrages utiles au jeune chercheur.

SCIENCE, TECHNIQUE ET CAPITAL

par Benjamin Coriat, Le Seuil, Paris, 1976, 250 pages, \$11.95

Cet ouvrage offre une étude critique du développement scientifique et technologique en fonction des régimes politiques. D'un côté, il y a l'approche capitaliste dont les concepts fondamentaux de production s'inspirent des thèses de Richta, du taylorisme, du fordisme, de l'organisation du travail technico-scientifique, de la machine et de l'automatisme. L'auteur étudie d'autre part les techniques, le travail des techniciens et le principe de la division du travail dans les usines et les «universités d'usines» dans la Chine d'après la révolution culturelle. Finalement, il analyse les analogies et les différences des deux régimes, en établissant un nouveau rapport entre la formation technique et l'organisation du travail industriel.

DERNIERS LIVRES RECUS

Le Japon. Gestion de l'espace et changement social

Augustin Berque
Flammarion, Paris, 1976, 344 pages, 25 dollars

Les musées du Québec. I - Montréal et l'Ouest du Québec, II - La Vieille Capitale et l'Est du Québec

Guy Boulizon
Fides, collection «Loisirs et culture», Montréal, 1976, 25 dollars

Recherches d'un demi-siècle

Louis de Broglie
Éditions Albin Michel, Paris, 1976, 411 pages, 40.75 dollars

L'accession à la souveraineté et le cas du Québec

Jacques Brossard
Les Presses de l'Université de Montréal, 1976, 800 pages, 8.25 dollars

Le théâtre québécois, instrument de contestation sociale et politique

Jacques Cotnam
Fides, collection «Études littéraires», Montréal, 1976, 125 pages, 4.95 dollars

Les centennaires des Andes

David Davies
Flammarion, Montréal, 1976, 242 pages, 8.95 dollars

Principes et applications du droit minier des hydrocarbures

J. Devaux-Charbonnel
Éditions Technip, Paris, 1975, 262 pages, 19.25 dollars

L'enfant-personnage et l'autorité dans la littérature enfantine

Marielle Durand
Leméac, Montréal, 1976, 347 pages, 9.95 dollars

L'homme et les hommes

Jean Hamburger
Flammarion, Paris, 1976, 161 pages, 9.95 dollars

Savoir revivre

Jacques Massacrier
Éditions J'ai lu, Paris, 1976, 191 pages, 2.90 dollars

Les Oiseaux et le péril aviaire

Raymond McNeil, Normand David, Pierre Mousseau
Les Presses de l'Université de Montréal, collection «EZAIM», Montréal, 1976, 255 pages, 10 dollars

Tous les espoirs de guérir, remèdes et méthodes d'aujourd'hui et de demain, tome I

Jean Palaiseul
Éditions J'ai lu, Paris, 1976, 315 pages, 2.90 dollars

Au Québec

une production Guides Bleus/N.M.I.L. Montréal, Hachette, Paris, 1976, 216 pages, 6.50 dollars

Travaux de jeunes scientifiques—Expo-sciences 1975

publié par les expo-sciences du Québec et le Conseil de la jeunesse scientifique, Montréal, 1976, 220 pages, 2.50 dollars



QUANTITÉ LIMITÉE
 714 articles et rubriques répertoriés
 par **SUJET, AUTEUR** et **TITRE**.
 Un instrument indispensable pour vos recherches.
 Volume relié, 20 X 20 cm, 100 pages.
 Disponible dès maintenant au prix de \$4.50
 (plus \$0.50 pour les frais de livraison)

Veillez m'expédier exemplaires de l'index du magazine QUÉBEC SCIENCE.
Ci-inclus \$

Nom

Adresse

Chèques et mandats à l'ordre de **QUÉBEC SCIENCE, C.P. 250,**
Sillery, Québec, G1T 2R1, (418) 657-2426

JE M'ABONNE

Au tarif de \$10.00 (1 an / 12 numéros)*

- Je m'abonne
- Je me réabonne

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

**À L'USAGE
 DU MAGAZINE**

COUPON D'ABONNEMENT
(à remplir en lettres MAJUSCULES)

1	5	6	30	nom	50
7	8	9	10	60	prénom
11	16	7	8	9	numéro
17	20	9	numéro	rue	appartement
21	24	29	ville	province ou pays	49
25	26	27	29	69	code postal
74					

- Chèque ou mandat postal ci-joint
- Veuillez me facturer

**Tarif en vigueur jusqu'au 30 septembre 1976*

En vrac

QUÉBÉCOIS ÉDENTÉS

C'est à 28 ans et demi, en moyenne, que les Québécois perdent complètement leurs dents. Nous ne disposons pas de statistiques mondiales sur la question, mais nous pouvons tout de même mentionner qu'en Grande-Bretagne, l'âge moyen d'édentement complet est de 40 ans. On peut néanmoins se consoler en pensant que, selon une étude menée par le département de stomatologie de la faculté de médecine dentaire de l'Université de Montréal, pour le compte de l'Office des professions, la qualité des soins offerts aux citoyens porteurs de dentiers est au moins comparable à celle qui prévaut dans les autres pays industrialisés. Nos denturologistes valent bien les autres et jouissent en plus des immenses avantages de recruter leurs clients plus tôt... et de les garder plus longtemps.

SOUPIRS DE SOLEIL

Si les terriens (et les Québécois en particulier) soupirent après le Soleil, il est maintenant prouvé que l'astre du jour soupire lui aussi (on ignore encore après quoi!). En fait, il serait plus juste de parler de pulsations que de soupirs. Ces pulsations ont une envergure approximative de 1 000 kilomètres, durent de 10 à 12 minutes et soulèvent la couverture atmosphérique complète du Soleil... La découverte —et c'en est une de taille— est attribuable à une équipe du Laboratoire de physique stellaire et planétaire du Centre d'études spatiales de Paris travaillant à partir de données transmises par le satellite américain OSO-8. En 1973, un chercheur américain participant à un vol scientifique à bord du Concorde lors d'une éclipse de Soleil, avait déjà détecté cette anomalie, sans disposer du temps nécessaire pour l'étudier. Le Concorde aura au moins servi à quelque chose...

RALLIEMENT DES ASTRONOMES

Tous les amateurs d'astronomie du Québec sont convoqués à Drummondville les 18, 19 et 20 de ce mois, au Collège Saint-Bernard (25, rue des Pères) où se tiendra le congrès annuel de l'Association des groupes d'astronomes amateurs du Québec. Campeurs et observateurs pourront bénéficier des équipements et du terrain de l'observatoire Cérès pour «observer» et «camper» gratuitement. Dire que les congrès d'un certain mouvement écologique se tiennent à l'hôtel Reine-Elizabeth...

LA CIA ET QUÉBEC SCIENCE SONT D'ACCORD

Selon un rapport rendu public le mois dernier par la Central Intelligence Agency (C.I.A.), le climat de la planète se refroidit à un point tel qu'il risque d'étendre la famine au monde entier, confirmant ainsi les conclusions auxquelles était parvenu

notre collaborateur Benoît Drolet dans un article paru dans Québec Science un an et demi plus tôt (vol. 13, no 1, septembre 1974). L'article suggère aussi aux climatologues de trouver le plus tôt possible la «clef du climat». Météorologie et sciences sociales ne sont-ils pas les deux principaux domaines que les Nations Unies souhaitent ardemment voir sortir du Moyen Age?

UNE DÉGUSTATION PEU BANALE

Nous l'avons su trop tard pour vous en faire part à l'avance, mais nous ne pouvons passer sous silence un événement peu banal organisé le 30 mai dernier par la Société d'animation du Jardin et de l'Institut botanique de Montréal: une dégustation de plantes sauvages apprêtées soit à partir des recettes de nos grand-mères, soit selon des recettes originales mises au point par les participants. Si vous désirez savoir si la Société a d'autres aussi bonnes idées dans son sac ou, tout simplement, visiter le Jardin botanique en groupe, composez (514) 872-4135. On se fera un plaisir de tenter de vous satisfaire.

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

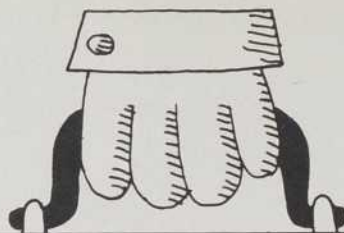
Après les Jeunes Naturalistes, voici que les Jeunes Scientifiques annoncent eux aussi une publication de 220 pages intitulée: «Travaux de jeunes scientifiques, exposciences 1975». Disponible au secrétariat du Conseil de la jeunesse scientifique, 1415, rue Jarry est, Montréal, 374-0173 au prix de 2.50 dollars, cette publication porte sur quelque trente-huit travaux réalisés par des étudiants des niveaux secondaire et collégial dans le cadre des diverses exposciences de l'an dernier. Quand les jeunes ne regardent pas la télévision, ils publient!

DES PREUVES RÉJOUISSANTES

Les preuves s'accroissent à l'effet que le vaccin BCG suscite la formation d'anticorps propres à réduire la vulnérabilité à bon nombre de cancers. Selon le bilan du symposium international sur le BCG et l'immunothérapie du cancer organisé le printemps dernier par l'Institut Armand-Frappier, les progrès de l'usage du BCG (non seulement dans une optique de prévention générale, mais, de plus en plus, comme soutien à l'arsenal thérapeutique destiné à combattre le cancer) sont si réjouissants qu'on espère (à long terme, bien sûr!) parvenir à la maîtrise de la plupart des cancers humains. Mais, n'y voyez surtout pas une incitation à continuer de fumer.

SOLEIL CANADIEN

C'est sérieux, le Conseil national de recherches du Canada a entrepris l'étude et le développement de systèmes de chauffage solaire dans quelques maisons situées au Québec et dans quatre autres régions climatiques du Canada. Souhaitons que ces recherches avancent vite!



Vous déménagez!

NOM

numéro d'abonné

date d'entrée en vigueur

ANCIENNE ADRESSE

NUMÉRO RUE

APPARTEMENT

VILLE

PROVINCE ou pays

CODE POSTAL

NOUVELLE ADRESSE

NUMÉRO RUE

APPARTEMENT

VILLE

PROVINCE ou pays

CODE POSTAL

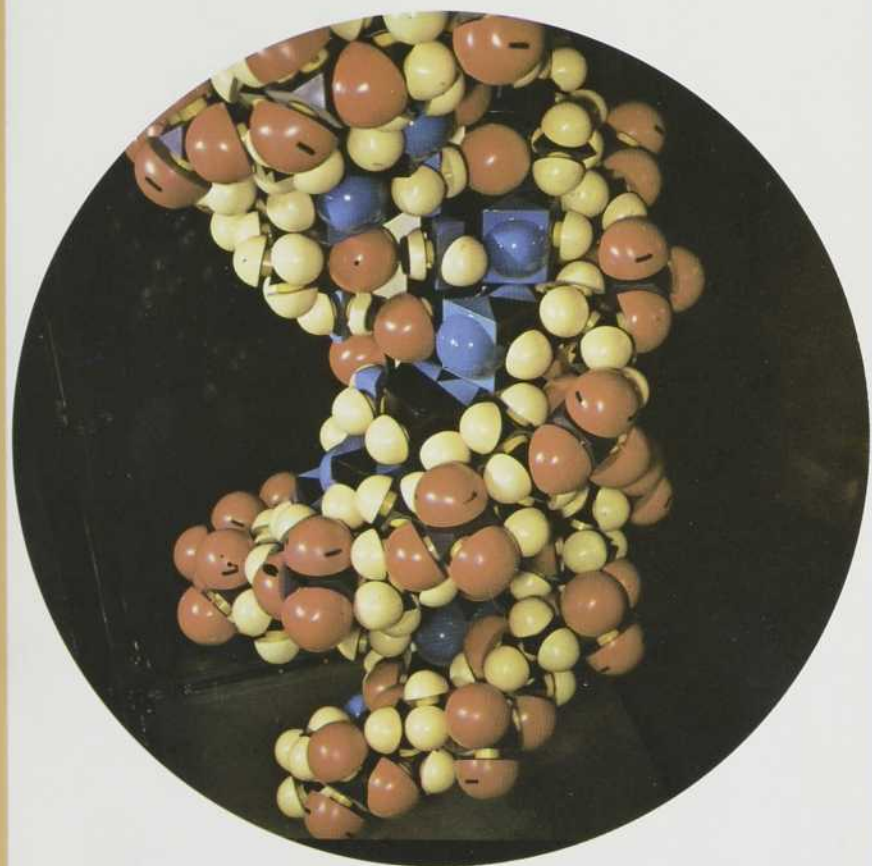
LE MOIS PROCHAIN

- ✿ André Delisle expliquera comment il faudrait produire les aliments pour ne pas déséquilibrer l'écologie de notre planète
- ✿ Jean-Marc Fleury relatera son séjour chez les Indiens Cris de la baie James
- ✿ Louis Brunel dégagera l'impact croissant de l'ordinateur dans notre vie quotidienne, grâce aux mini-ordinateurs
- ✿ Madeleine Vaillancourt nous prouvera noir sur blanc que les Québécois sont tous un peu Irlandais

BONNE LECTURE ET BONNES VACANCES!

LE LIVRE QUE NOUS VOUS CONSEILLONS CE MOIS-CI

LA RECHERCHE en biologie moléculaire



L'essor de la biologie moléculaire (à la suite de la découverte de la double hélice de l'A.D.N. en 1952) est le plus remarquable exemple de révolution scientifique depuis la double révolution de la physique au début du siècle. Comme cette dernière, il a donné lieu à d'intenses débats notamment autour du célèbre livre de Jacques Monod, le Hasard et la nécessité.

Ce recueil, qui rassemble dix articles choisis parmi tous ceux que la revue "La recherche" a consacrés à ce sujet, vise non seulement à donner au lecteur un tableau aussi riche que possible de la biologie moléculaire et de son histoire, mais encore à l'introduire au coeur de ces débats qui touchent à toute notre conception de la science, de la vie et du monde.

LA RECHERCHE EN BIOLOGIE MOLECULAIRE COLLECTIF, Points S1

Veillez trouver ci-joint un chèque ou mandat postal au montant de \$. pourexemplaire(s) du Points S1

NOM

ADRESSE

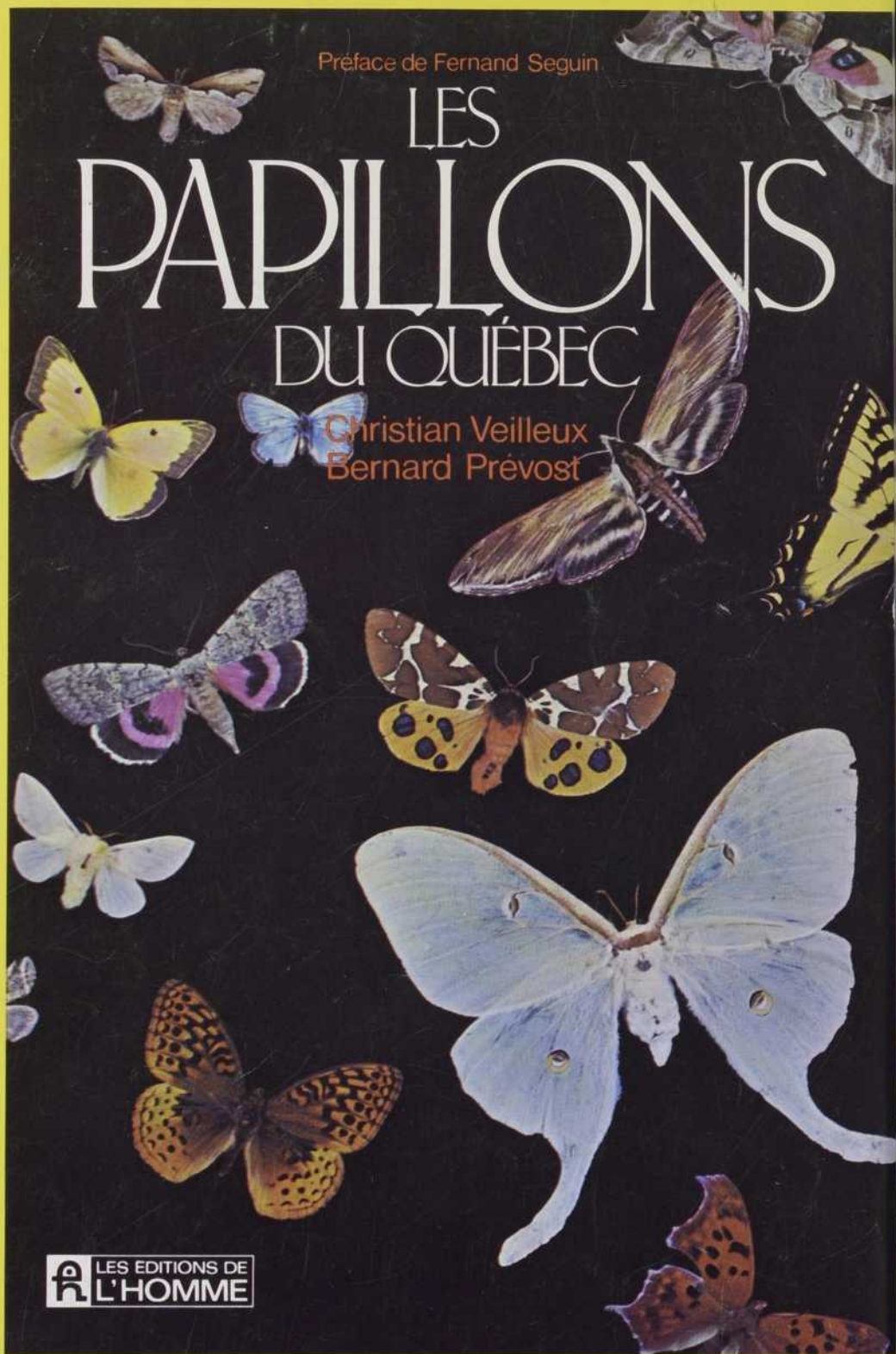
TÉLÉPHONE

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

PROCUREZ-VOUS LE AU PRIX DE \$4.95

Retournez ce coupon ou un fac-similé accompagné de votre paiement à
QUEBEC SCIENCE.

UN LIVRE D'ÉTÉ DES ÉDITIONS DE L'HOMME



Préface de Fernand Séguin

LES PAPILLONS DU QUÉBEC

Christian Veilleux
Bernard Prévost

LES ÉDITIONS DE L'HOMME

Préface de Fernand Séguin

Ce guide sur les papillons du Québec vous propose:

- une claire description des moeurs et de l'aspect des papillons du Québec;
- quelques clefs d'identification pour distinguer les familles et les genres principaux;
- un index des noms scientifiques et communs;
- 117 photos en couleur.

VOUS POUVEZ LES RECEVOIR CHEZ VOUS!
REMPLEISSEZ SEULEMENT CE COUPON ET RETOURNEZ-LE AUX

..... exemplaire (s) de **Les Papillons du Québec (\$ 5.00)**
par Christian Veilleux et Bernard Prévost

chèque mandat-poste ci-joint la somme de \$.....

NOM:
ADRESSE:
VILLE:
TÉL.:

Editions de l'Homme*
a/s Québec Science
C.P. 250
Sillery G1T 2R1

* Filiale du groupe Sogides Ltée