

PER
J-69

québec science

UNE PUBLICATION DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC / VOL. 11 / NO 8 / MAI 1973 / \$0.50

ESCALE D'AMOUR DES OIES BLANCHES





QUÉBEC SCIENCE, magazine d'information scientifique est publié 10 fois l'an par l'Université du Québec en collaboration avec le ministère de l'Éducation.

Les articles de QUÉBEC SCIENCE sont indexés dans PÉRIODEX (Index analytique de périodiques de langue française, Centrale des bibliothèques, Ministère de l'Éducation du Québec) et dans RADAR (Répertoire analytique d'articles de revues du Québec, Bibliothèque nationale du Québec, Ministère des affaires culturelles).

Tout écrit reproduit dans le magazine n'engage que la responsabilité du signataire.

Directeur et rédacteur en chef: Jean-Marc Gagnon, **Adjoint à la rédaction:** Fabien Gruhier, **Secrétaire à la rédaction:** Patricia Larouche, **Secrétaire à la diffusion:** Françoise Ferland, **Réalisation graphique:** couthuran et amis, Québec, **Impression:** l'éclaireur ltée, Beauveville, Québec, **Diffusion dans les kiosques:** les messageries dynamiques inc.

Comité de rédaction: Michel Boudoux, Daniel Choquette, Jean-Marc Fleury, Jean-Marc Gagnon, Fabien Gruhier, Solange Lapierre-Czerniecki, Gilles Paquette, Pierre Sormany, Yanick Villedieu.

Abonnements

Un an (10 numéros)

Étudiants: \$2.50

Adultes: \$3.50 (Canada), \$4 (étranger), \$10 (soutien)

Vente à l'unité: \$0.50

Correspondance

Adresser toute correspondance à: QUÉBEC SCIENCE,

Case postale 250, Sillery, Québec

G1T 2R1

Téléphone: Québec (418) 657-2426

Membres du comité d'orientation

Claude Arseneau, Association des jeunes scientifiques

Armand Bastien, coordonnateur de chimie-physique, Commission des écoles catholiques de Montréal

André Beaudoin, Éducation et affaires étudiantes, ministère de l'Éducation

Paul Bélec, professeur, Centre de recherches urbaines et régionales (INRS), Université du Québec

Louis Berlinguet, vice-président à la recherche, Université du Québec

Roger Blais, professeur de physique, CEGEP de Sainte-Foy

Claude Boucher, professeur de mathématiques, Université de Sherbrooke

Maurice Brossard, vice-recteur à l'enseignement et à la recherche, Université du Québec à Montréal

Yvan Chassé, professeur, Département de physique, Université Laval

Pierre Dansereau, directeur, centre de recherche écologique de Montréal (CREM)

Jacques Desnoyers, professeur de chimie, Université de Sherbrooke

Guy Dufresne, directeur des projets spéciaux, Consolidated Bathurst

Pierre Dumas, chercheur, Société Radio-Canada

André Fournier, responsable de l'enseignement des sciences au secondaire, ministère de l'Éducation

Serge Fradette, étudiant, Université de Montréal

Jean-Claude Gauthier, étudiant, Collège Bourget, Rigaud

Gordin Kaplan, professeur de biologie, Université d'Ottawa

Paul Laurent, Service d'information, relations publiques, Hydro-Québec

Guy Rocher, professeur de sociologie, Université de Montréal

Jacques Sicotte, étudiant, CEGEP Bois de Boulogne

Guy Simard, étudiant, CEGEP du Vieux-Montréal

© TOUS DROITS RÉSERVÉS 1973 — Université du Québec — Dépôt légal Bibliothèque nationale du Québec et Bibliothèque nationale du Canada, deuxième trimestre 1973 — Imprimé au Canada.

Courrier de deuxième classe, enregistrement no 1052

PORT DE RETOUR GARANTI

Québec Science, Case postale 250, Sillery, Québec

G1T 2R1

québec
science

UNE PUBLICATION DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC / VOL. 11 / NO 8 / MAI 1973 / \$3.50



Un succès écologique: la grande oie blanche, menacée de disparition au début du siècle, fera bientôt face à un problème de surpopulation.

(Le texte en page couverture est extrait de «L'Abatis» de Félix-Antoine Savard)

photo: Kriber

SOMMAIRE

- 4 **LES GRANDES OIES BLANCHES?
ELLES VONT BIEN, MERCI!**
par Fabien Gruhier
145 000 oiseaux blancs tiennent congrès à Québec.
- 8 **Skylab en orbite:
AUJOURD'HUI C'EST DEMAIN,**
par Jean-Marc Fleury
Dix ans après ses premiers pas dans l'espace, l'homme songe à s'y établir.
- 13 **MONTRE-MOI TA LANGUE ET JE TE DIRAI QUI TU ES,**
par Nicole Marchand
La langue aussi fait partie de notre environnement.
- 17 **IL Y A 500 ANS, NAISSAIT NICOLAS COPERNIC**
- 20 **CES FABULEUSES HORMONES,**
Une symphonie qui se joue au plus profond de nos tissus.
- 25 **LA CONSPIRATION DU PÉTROLE,**
par Pierre Sormany
L'économie au service de la politique.
- 28 **Flash,**
- 32 **À propos de...**
par Michel Boudoux
La supercherie des aliments «naturels»
- 34 **Voulez-vous lire?**
- 35 **Échec et Maths**

Photos:

P. 24 HO — VAN — HAP. P. 20, 22, 23, Légaré Kedl Ltée. P. 15-16 Centre de l'audio-visuel université de Sherbrooke. P. 8-9-10-12 photo IPS. P. 4-5-7-25 J. Kriber. P. 6 Société Zoologique de Québec.



LES GRANDES OIES BLANCHES? ELLES VONT BIEN MERCII!

par Fabien Gruhier

L'un des spectacles naturels les plus grandioses au Canada se déroule chaque année, au printemps et à l'automne, dans les environs immédiats de Québec: les grandes oies blanches font escale au Cap Tourmente à l'aller et au retour de leur migration annuelle.

Superbe volatile immaculé de cinq à six pieds d'envergure, la grande oie blanche a un instinct grégaire très prononcé: la totalité de l'espèce accomplit ensemble sa migration. Le troupeau atteint par vagues successives les parages du Saint-Laurent; quand on sait que l'effectif actuel se chiffre aux alentours de 145 000 individus, on imagine facilement le caractère inoubliable de cette invasion pacifique. Depuis les débuts de la colonie, les habitants de la Côte de Beauré admirent d'ailleurs chaque année les majestueuses nuées d'oiseaux blancs qui apportent avec elles le printemps.

Anser caerulescens atlantica hiverne sur la côte atlantique des États-Unis. Mais, dès l'approche de la belle saison, le signal est donné et l'immense troupeau prend son envol en direction du Cap Tourmente, mettant à profit, avec un savoir-faire infailible, les courants chauds de l'atmosphère qui l'aideront à franchir un millier de milles; le trajet dure cinq jours, et les départs s'échelonnent sur une vingtaine de jours. C'est dire que le 25 avril, toutes les grandes oies blanches d'Amérique sont installées, pour un mois, sur une dizaine de milles le long de la rive Nord, au niveau de Saint-Joachim, et tout autour de «l'Isle aux Oyes». En outre, selon les années et les ressources nutritives disponibles, quelques oies choisiront l'Île d'Orléans et divers points de la rive Sud, entre Montmagny et Rivière-du-Loup.

Un oiseau
démocrate
blanche a
ques très
automne
sivement
carus, ve
ce sur les
balayées
consomm
la faut d
sous la le
que pren
s explique
en oxyde
Mais so
taire expl
la prospé
apprécié
de dispa
elle se ré
représent
Heureu
groupe de
Séminaire
propriété
geuse ric
stationne
Tourmente
chasse. C
oiseau blan
vé à cette
que perchi
ment à l'a
sur les riv
un nombre
pu se mu
Depuis
avec son v
ventions ré
est totalem
depuis 180
De 2 500
troupeau a
dix ans une



Un oiseau qui n'apprécie pas la démocratie

Car la grande oie blanche a des exigences gastronomiques très strictes: au printemps et en automne, elle se nourrit presque exclusivement de scirpe, le *Scirpus americanus*, végétal poussant en abondance sur les aires côtières laurentiennes balayées par la marée. Encore n'en consomme-t-elle que les racines: il lui faut donc plonger son cou gracieux sous la vase, et la coloration rouge que prend alors la tête de l'oiseau s'explique ainsi par la richesse du sol en oxydes de fer.

Mais son extrême sélectivité alimentaire explique dans une large mesure la prospérité de l'espèce qui, trop appréciée des chasseurs, menaçait de disparaître au début du siècle: elle se résumait en 1900, à 2 500 représentants.

Heureusement, en 1908, un petit groupe de sportifs fortunés loua au Séminaire de Québec, qui en était propriétaire, la principale zone marécageuse riche en scirpe où les oies stationnent deux fois l'an, le Cap Tourmente, pour y fonder un club de chasse. Dès lors l'abattage du bel oiseau blanc fut essentiellement réservé à cette minorité privilégiée et ce que perdit la démocratie profita amplement à l'animal: n'étant plus menacé, sur les rives du Saint-Laurent, que par un nombre limité de fusils distingués, il put se multiplier tout à loisir.

De plus le Canada signa par la suite avec son voisin du Sud diverses conventions réglementant la chasse qui est totalement interdite aux États-Unis depuis 1931.

De 2 500 à 145 000 individus, le troupeau a donc connu, en soixante-dix ans, une véritable explosion démographique.

À tel point que le problème actuel en est un de surpopulation: phénomène rarissime, et succès éclatant de ce qu'on n'appelait pas encore, à l'époque où les mesures décisives furent prises, la «protection de l'environnement».

Mais le marécage laurentien ne pourra assurer indéfiniment la pitance à une population capable théoriquement de doubler chaque année. Bien qu'aucune autre espèce de gibier ne fasse concurrence à l'oie pour ce type d'aliment, on croit que le seuil d'utilisation tolérable est actuellement atteint, sinon dépassé: le scirpe se fait rare, surtout au printemps puisque le pâturage, épuisé à l'automne, ne se renouvelle évidemment pas durant l'hiver.

Résultat: l'oiseau doit se résoudre à consommer d'autres plantes en s'éloignant des berges. D'où une prédation de leurs champs que les cultivateurs n'apprécient guère. Et un risque d'affaiblissement pour l'oie qui, privée de son aliment favori, voit décroître dangereusement sa résistance aux épidémies et à divers facteurs hostiles.

Or, si l'oie n'aime que le scirpe, cette plante n'est pas moins capricieuse: elle exige un marécage saumâtre et surtout l'irrigation biquotidienne au rythme des marées. Les grandes surfaces remplissant de telles conditions n'abondent pas, du moins le long du parcours emprunté lors de la migration. Voilà un exemple clair et précis d'équilibre écologique remis en question. Ce n'est pas pour une fois par la faute de l'homme. Sauf peut-être par excès de sollicitude vis-à-vis de l'oie...

Si l'on excepte l'homme — que la réglementation de la chasse a rendu presque inoffensif — les ennemis naturels de la grande oie blanche sont en effet peu nombreux. Mais il faut distinguer à ce propos les divers lieux de séjour, donc les différentes périodes de la migration.

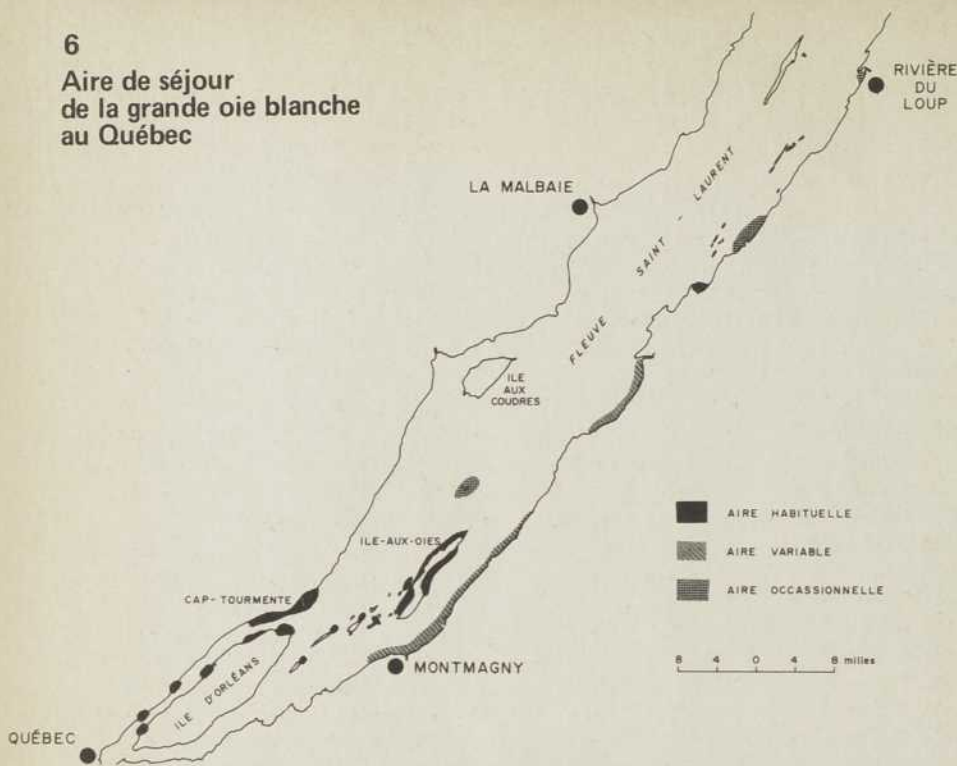
De juin à septembre, le troupeau niche dans tout l'Est de l'Arctique. C'est la saison de la reproduction, et chaque couple garnit son nid de quatre oeufs en moyenne. En outre, les oiseaux muent à tour de rôle: chacun se trouve dépourvu de plumes — donc incapable de voler — pendant trois semaines. À ce moment il constituerait une proie facile pour les renards, mais il se tient alors sagement à proximité d'un étang pour s'y glisser à la moindre alerte.

En temps normal par contre, le renard n'est pas de taille à affronter l'adulte, qui laisse rarement l'oisillon sans protection. Un seul prédateur exerce des méfaits significatifs: le labbe, oiseau rapace semblable au goëland, qui mange les oeufs.

Au milieu de septembre, les étangs arctiques commencent à geler, ce qui oblige les grandes oies blanches à reprendre l'air en direction des marécages québécois. Le troupeau s'est accru des jeunes: ceux-ci sont pleinement capables de voler dès la sixième semaine suivant l'éclosion.

Le voyage de retour (2 000 milles) pourrait, comme à l'aller, s'effectuer en moins de dix jours, mais il dure parfois beaucoup plus longtemps. Les oies sont sans doute peu pressées et se permettent de flâner, mais on connaît fort peu de chose de leurs escales et de leur trajet exact.

Aire de séjour de la grande oie blanche au Québec

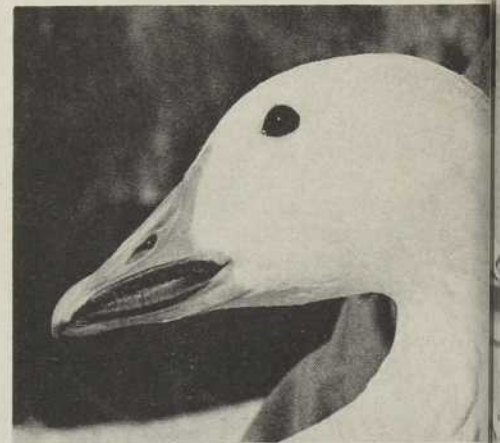
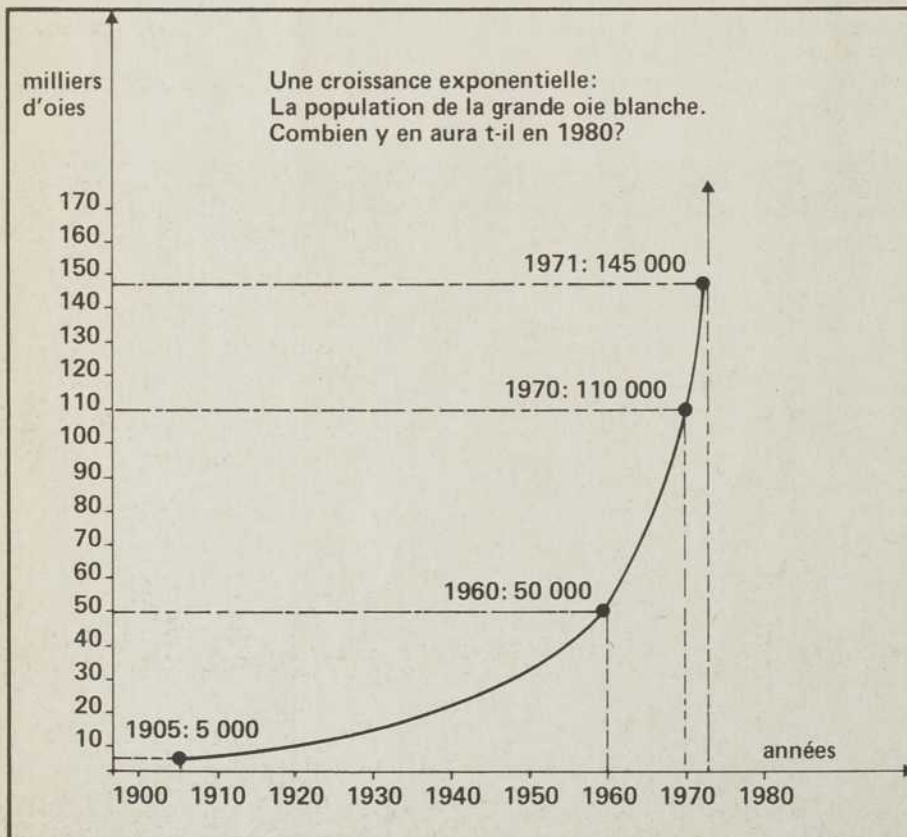


Cette carte est extraite de la brochure: *Faune du Québec, no 4, la grande Oie Blanche*, publiée par le Service de la Faune, Ministère du Tourisme de la Chasse et de la Pêche, Hôtel du gouvernement, Québec 4. Cette brochure est disponible gratuitement.

Quoi qu'il en soit, vers la mi-octobre, toutes se trouvent à nouveau réunies aux alentours de Cap Tourmente, que quelques-unes avaient déjà rallié dès la fin de septembre. Elles vont alors, durant six semaines, faire la joie des amateurs de nature, des chasseurs d'images... et aussi des chasseurs tout court: quelques heureux peuvent chasser l'oie chaque automne à Cap Tourmente, mais ils sont maintenant désignés par tirage au sort, parmi les demandes adressées au Service canadien de la faune.

Cinq oies et six canards ○ Cet organisme fédéral se portait acquéreur, en 1969, du vaste terrain englobant la majeure partie de l'aire où le volatile se concentre encore davantage lors de son second séjour: à cette époque, les marécages ont eu le temps de reconstituer leur végétation à la faveur de l'été, et les oies n'ont pas à se disperser pour satisfaire leurs besoins alimentaires.

Un petit paradis donc que le Cap Tourmente en automne: 145 000 oiseaux blancs, dans un paysage magnifique, à la disposition des chasseurs. Mais cette chasse, qui a lieu entre le 2 octobre et le 11 novembre, est strictement réglementée. Le hasard désigne environ 300 élus qui peuvent venir, chacun avec un compagnon, pendant 24 heures réparties sur deux journées successives, abattre un maximum de cinq oies, auxquelles on peut ajouter six canards, ceci par personne et par période de douze heures.



Disons tout de suite que ce maximum ne pose guère de problèmes à un tireur tant soit peu doué. Et que cette chasse s'entoure d'aspects très particuliers qui lui ajoutent énormément d'attrait: le groupe de deux personnes dispose d'une série de trois caches correspondant aux niveaux de marée, basse moyenne et haute.

Comme il serait impossible de marcher sur la vase, un traîneau, avec son cocher et son cheval, vient au moment opportun prendre livraison des chasseurs et les transférer d'un abri au suivant, selon les mouvements de la marée. La cache est un simple caisson enfoncé dans lequel deux hommes se tiennent debout pour viser en soulevant le couvercle, situé au ras du sol. Ces facilités coûtent environ 25 dollars à chaque utilisateur, et le Service canadien de la faune peut accommoder vingt chasseurs par jour.

Un petit calcul simple démontre alors qu'au plus 3000 individus seront tués chaque année. Ce qui représente à peine 2% de la population; un tel taux signifie, on s'en doute, un risque négligeable pour une espèce sauvage: vingt fusils quotidiens n'impressionnent guère la grande oie, et il lui en faudrait bien davantage pour qu'à ses yeux l'exquise villégiature de nos rivages se transforme en abattoir.

D'ailleurs, s'il est vrai que vingt « assassins » l'épient en permanence (et encore la chasse est-elle interdite durant les fins de semaines) les observateurs bienveillants son beaucoup plus nombreux: l'organisation de

la chasse ne constitue qu'une faible part des activités du centre de Cap Tourmente.

1972: Une nidification ratée ○ En vertu des accords internationaux, les oiseaux migrateurs relèvent de l'administration fédérale qui est responsable de leur protection, de leur conservation, et de toutes les recherches qui les concernent. D'où le travail varié qui se fait près de St-Joachim: étude de l'oie, de son habitat, de son alimentation, de son comportement... etc.

C'est là en particulier que se font les recensements bi-annuels. La technique en est d'ailleurs aussi simple que les résultats importants: on photographie, par avion, les oiseaux au repos (en volant assez haut pour ne pas les effaroucher, et assez bas pour les distinguer; la marge est assez mince). Il ne reste plus alors qu'à compter un à un les animaux sur les clichés... Inutile de préciser que le Service de la faune embauche chaque été à cette fin un certain nombre d'étudiants. D'après eux, si on risque de s'endormir en comptant des moutons, avec les oies on récolterait surtout des maux de crâne...

Mais la connaissance (à ou 10% près) du nombre d'oies fournit, par comparaison d'une année et d'une saison avec l'autre, des renseignements essentiels: la différence entre la population printanière et celle de l'automne suivant, par exemple, indique combien de jeunes sont nés dans l'Arctique entretemps. On a pu ainsi

constater, en 1972, que la nidification avait été complètement ratée, pour des raisons climatiques (oeufs qui gèlent, entre autres.)

En comparant de même les effectifs printaniers à ceux de l'automne précédent, on remarque que les pertes hivernales sont minimales: les deux chiffres diffèrent le plus souvent d'une quantité inférieure à l'erreur expérimentale possible.

Une des applications les plus immédiates de ces statistiques saute aux yeux: ajuster le nombre de permis de chasse délivrés, en fonction de la croissance du troupeau.

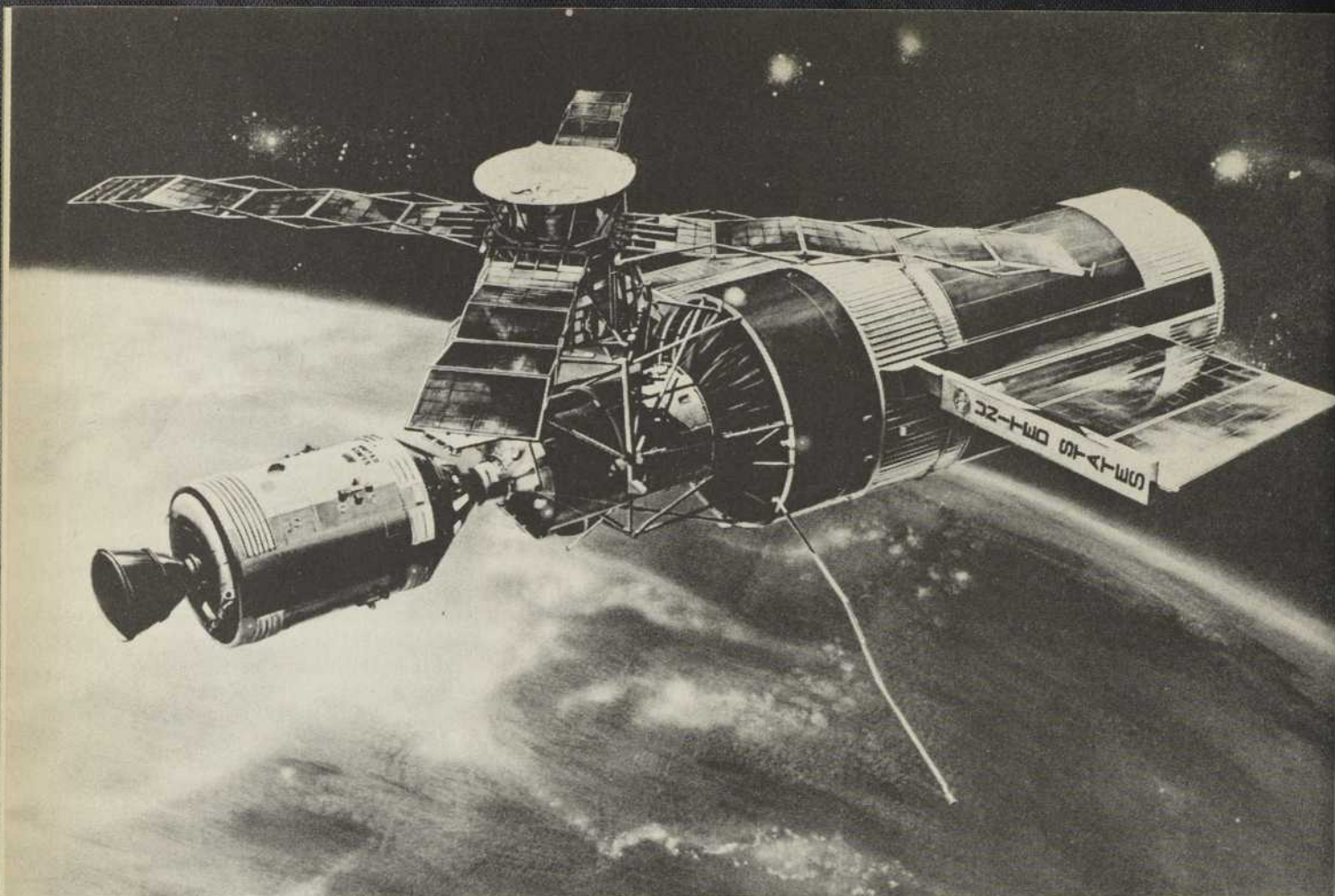
Mais, sauf accident toujours possible (on frémit en songeant à ce qui arriverait si un pétrolier sombrait dans le fleuve au mois d'octobre...) l'oie blanche se porte en somme fort bien pour l'instant. Au point que si son expansion démographique se poursuit quelques années au rythme actuel, il deviendra vite indispensable que les États-Unis autorisent de nouveau sa chasse en hiver.

C'est pourquoi les écologistes de Cap Tourmente consacrent au public une grande part de leur temps et considèrent comme essentiel d'éveiller les visiteurs aux problèmes de l'environnement et aux beautés de la nature.

Et si vous l'êtes déjà, ce n'est certainement pas une raison pour manquer le rendez-vous.

Souvenez-vous: avril-mai et octobre-novembre. ■





skylab en orbite



demain c'est aujourd'hui

«Le temps est venu d'apprendre à vivre et à travailler dans l'espace.»
(Dr George Low, directeur adjoint de la Nasa)

Pour la première fois des cosmonautes disposeront d'une toilette et d'une douche. La présence de ces deux instruments, si peu scientifiques, dénote pourtant bien la nature de la mission Skylab, qui débute le 14 mai prochain.

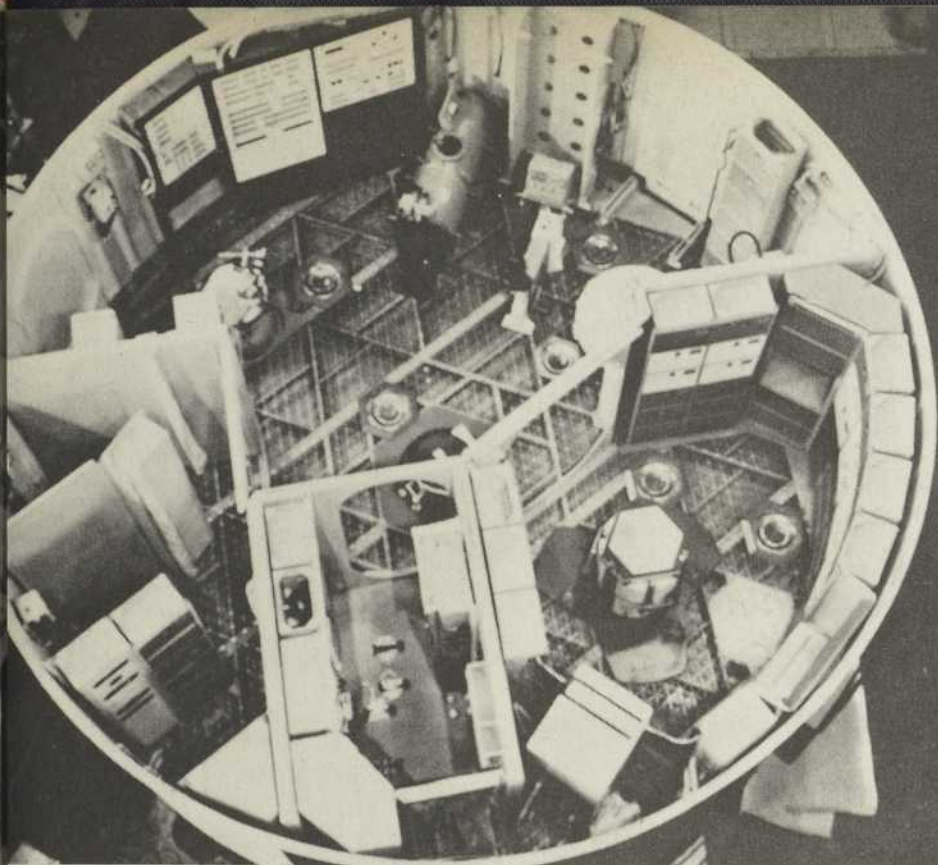
En effet, les cosmonautes américains ne seront pas des «voyageurs» de l'espace, pressés de revenir sur Terre, mais des «habitants» de l'espace. Skylab est un laboratoire qui doit servir à déterminer comment il faudra construire les prochaines stations orbitales de la Terre. Au programme, on a prévu des études avancées de la Terre, du Soleil et des étoiles, mais il faut bien l'avouer, elles ne serviront d'excuses que pour découvrir comment les prochaines générations d'appareils scientifiques devront être conçues pour fonctionner dans l'espace.

Puisque Skylab n'est pas un «voyage», mais tout simplement une tentative de réaliser les plus longs séjours jamais effectués dans l'espace, il n'y a pas de déroulement chronologique palpitant à raconter.

par Jean-Marc Fleury

LES QU
la salle à
lle toilette
à coucher
pression e

En fait
lés possi
en plus
seul car
des proc
le prélu
vatoires
aux bas
toureront
300 milie
La rec
res stati
activité
expérien
termin
30 km 18
des trop
station so
Aupara
vois Gern
Soyouz-9
à partir de
avait comp
soviétique
cité à se
terrestre
ncains. L
ramera le
Volkov et
ve monte
penserem
gés poss
sumonta



LES QUARTIERS DES PREMIERS COLONS DE L'ESPACE — De 3 h à 6 h se trouve la salle à manger des cosmonautes, avec la table au centre; de 6 h à 7 h, la salle de toilette (la toilette elle-même est dans le mur de gauche); de 7 h à 9 h on distingue les trois chambres à coucher, et la grande pièce suivante est un atelier de travail où l'on voit le caisson de basse pression et la bicyclette ergomètre.

En fait, Skylab est une liste de toutes les possibilités des satellites avec, en plus, la présence de l'homme, seul capable de trouver la réponse à des problèmes imprévus. Il est aussi le prélude aux usines, aux observatoires astronomiques, aux hôtels et aux bases de télédétection qui entoureront bientôt notre planète, à 300 milles (480 km) d'altitude.

La recherche des plans des futures stations orbitales n'est pas une activité de tout repos; la première expérience de station spatiale se terminait de façon catastrophique, le 30 juin 1971, par la mort surprise des trois premiers occupants de la station soviétique Saliout.

Auparavant, il y avait bien eu les vols Gemini-7 (14 jours en 1965) et Soyouz-9 (18 jours en 1970); à partir de ces vols prolongés, on avait constaté que les cosmonautes soviétiques avaient eu plus de difficulté à se réadapter à l'environnement terrestre que leurs confrères américains. Lorsque la capsule Soyouz-11 ramena les cosmonautes Dobrovsky, Volkov et Patzaiev et qu'on les trouva morts à l'atterrissage, plusieurs pensèrent même que les vols prolongés posaient des problèmes insurmontables.

Les États-Unis, qui avaient annoncé le programme Skylab en 1968, devaient-ils le remettre en question?

Il n'en fut rien. Immédiatement, la NASA, par la voix du Dr Low, annonça que ses plans demeuraient inchangés. Quelques jours plus tard, les Soviétiques devaient d'ailleurs donner raison au directeur adjoint de la NASA: le problème n'était pas relié aux humains, mais à l'équipement.

Environ 30 minutes avant l'atterrissage «une dépressurisation soudaine de la cabine Soyouz, résultant de la défaillance d'un mécanisme de blocage d'un panneau d'accès» avait tué les cosmonautes en moins de 15 secondes.

Initialement on avait cru que les Soviétiques enverraient d'autres équipages habiter Saliout, mais le 11 octobre 1971, ils la firent se désintégrer contre les couches denses de l'atmosphère. On croit que cette décision fut prise à cause de l'épuisement des réserves de la station expérimentale.

Une maison dans l'espace ○ Le 14 mai prochain, une fusée Saturne-5, type rendu célèbre par le programme Apollo, ira placer le «laboratoire du ciel» sur une orbite presque circulaire de 450 km (270 milles). Un record sera battu à cette occasion: celui de la plus lourde charge satellisée en une seule fois. Le satellite artificiel Skylab pèse en effet 83,2 tonnes (métriques). Lorsque le vaisseau Apollo, chargé de faire la navette entre la Terre et Skylab, viendra s'ajouter à la station, l'ensemble atteindra 97,1 tonnes (métriques).

C'est le lendemain de la mise sur orbite de Skylab-1 que partira le premier équipage de trois hommes. Pendant 28 jours, Skylab-2 mettra l'accent sur la médecine de l'adaptation au milieu spatial. Cette première équipe comprendra d'ailleurs un médecin et Skylab-3, dont le départ est fixé au 30 juillet, accordera la priorité à l'étude du Soleil et à la télédétection des ressources terrestres. Enfin, Skylab-4, qui doit débiter le 28 octobre, tentera de compléter les expériences entreprises en médecine, en astrophysique et en télédétection.

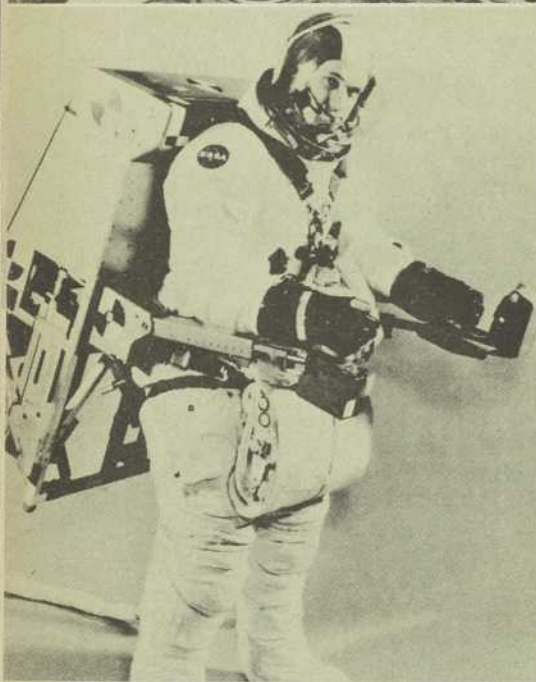
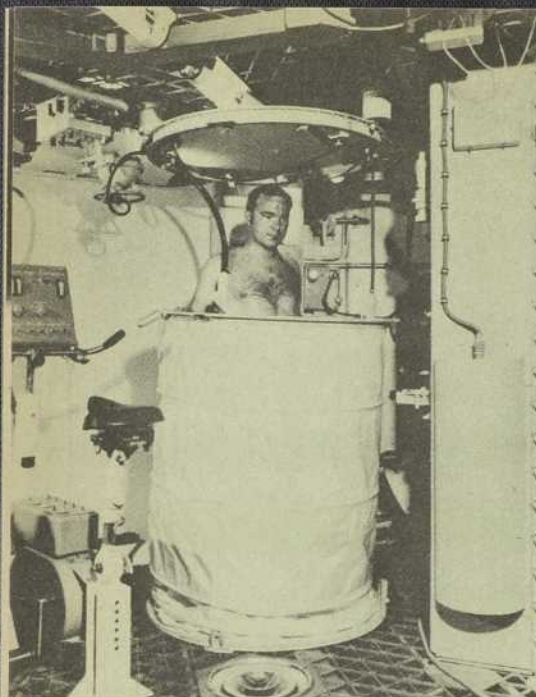
Les deux dernières missions, qui pourront durer jusqu'à 56 jours, emporteront des civils: M. Owen Garriot, détenteur d'un doctorat en électricité, dans Skylab-3; M. Edward G. Gibson, un physicien, dans Skylab-4. Tous les autres astronautes sont des officiers des forces armées américaines. L'un d'entre eux, Joseph Kerwin (Skylab-2) est aussi médecin.

Dans la maison de l'espace, il n'y a pas d'escalier; les lits sont des sacs accrochés au plafond et, situation inconfortable, la toilette est encastrée dans le mur.

Mais une fois vos préjugés de terrien disparus, vous vous rendez compte que «mur», «plafond» et «plancher» sont des mots qui n'ont plus sens dans un milieu de non-pesanteur. Et, si on a installé les lits à la verticale dans les chambres à coucher, ce n'est pas parce que l'on tenait absolument à sauver de l'espace, mais parce que cela ne fait pas de différence.

Les quartiers de l'équipage sont dans ce qu'on pourrait appeler le «premier étage» de Skylab. Chaque astronaute y a sa chambre, en forme de garde-robe. On y trouve aussi une salle de toilettes, un réfectoire et une pièce pour le travail comprenant l'ergomètre (bicyclette immobile pour mesurer l'effort physique) et le caisson de basse pression (voir plus loin).

La douche que chaque astronaute devra utiliser une fois par semaine (sale pas sale!) est une sorte de petite



cabine circulaire en toile démontable. Les trois pintes d'eau accordées pour chaque douche seront aspirées à l'extérieur à mesure.

Pour la première fois aussi, les astronautes américains pourront déjeuner comme à la maison avec des ustensiles et assis à une table. Les aliments seront réchauffés à même le plateau spécial qui les portera. La cuisine comprend en outre un congélateur, un réfrigérateur et un garde-manger. Tout cela pour assurer aux premiers colons de l'espace une diète de 2 500 calories par jour.

Rien ne se perd ○ Le deuxième « étage » est une vaste salle, sans divisions, dont les « murs » sont tapissés d'équipement scientifique.

Les deux étages de Skylab lui donnent à peu près la taille d'une maison unifamiliale à deux chambres à coucher. Avec ses 13 000 pieds cubes (394 m³), la station américaine est près de dix fois plus grande que la station soviétique Saliout.

Les Américains l'ont construite dans le 3ème étage de l'une des gigantesques fusées Saturne-5 en surplus, rendues inutiles par suite de l'abandon des dernières missions lunaires. Les quartiers des astronautes et les laboratoires occupent ce qui était le réservoir d'hydrogène liquide de l'étage S-4B, tandis que le réservoir d'oxygène liquide a été transformé en poubelle.

Des systèmes complexes assurent la régularisation thermique et la ventilation de la station qui est alimentée en électricité par le plus grand ensemble de cellules solaires jamais déployé. Elles forment deux gigantesques ailes de plus de 1 200 pieds carrés (110 m²) chacune, de chaque côté de Skylab, et lui fourniront 5 kW d'électricité à 28 volts.

À l'ancien étage S-4B on a aussi ajouté le « multiple docking adapter » (MDA). Ce cylindre de 17,4 pieds (6 m) de longueur et de dix pieds (3 m) de diamètre sert de tampon entre le vaisseau Apollo et la station. Il possède deux quais d'arrimage pour les capsules Apollo, un pour usage normal à une extrémité et un autre sur le côté, en cas de besoin. De plus, cette section contient les tableaux de contrôle des télescopes et des appareils de télédétection qui seront pointés vers la Terre. En effet c'est sur les flancs du MDA que seront accrochés le « Apollo telescope mount » (ATM) et les caméras de télédétection.

L'observatoire astronomique ATM ressemble aux hélices d'un moulin à vent à cause de ses quatre panneaux

de cellules solaires qui lui fourniront 5kW d'électricité. En cas d'urgence cette électricité pourra même servir à assurer le fonctionnement des quartiers des astronautes. Au centre des hélices, dans une sorte d'assiette, se trouvent plusieurs télescopes qui demeureront braqués sur le Soleil grâce à un système de stabilisation extrêmement précis.

L'homme peut vivre dans l'espace ○ Plusieurs vols habités permettent de penser que l'homme pourra vivre dans l'espace. Malgré sa fin tragique, l'expérience Saliout, qui a tout de même duré 23 jours 17 heures et 40 minutes, a permis de recueillir des résultats biomédicaux entièrement satisfaisants sur l'état des trois cosmonautes.

Dans un bulletin de l'Académie des sciences de l'URSS, le professeur L.I. Koukarkine a écrit qu'« aucune baisse n'avait été constatée dans la capacité de travail des trois membres d'équipage, ni dans leur adaptation à l'état de non-pesanteur. »

Les principaux indices de la fonction cardio-vasculaire se sont stabilisés vers le neuvième jour à des niveaux proches de ceux correspondant à la période avant le vol.

En ce qui concerne le métabolisme du calcium, les mesures effectuées aux rayons X sur les tissus osseux des cosmonautes ont montré une baisse de teneur en calcium de 15 à 18 pour cent dans les os du talon. Cette baisse correspond parfaitement à celle enregistrée pour les nombreux cosmonautes américains et soviétiques des vols précédents. On peut donc estimer, conclusion très importante qui attend d'être confirmée par Skylab, que la perte de calcium n'est pas proportionnelle à la durée du séjour dans l'espace.

La conclusion générale que le professeur Koukarkine tire de l'expérience Saliout est que l'homme peut non seulement vivre mais travailler pendant au moins un mois dans l'espace.

Le seul problème souligné par le professeur est le besoin de mettre au point des méthodes de lutte efficace contre les microbes à bord des vaisseaux cosmiques. Mais encore là, il semble que le changement dans la quantité et la nature des micro-organismes de la peau et des voies respiratoires soit avant tout attribuable au confinement des hommes dans un espace réduit.

Skylab poursuivra les travaux des pionniers soviétiques et tentera de déterminer si l'homme peut s'adapter à la non-pesanteur, tout en demeurant

capable de se réadapter à la pesanteur terrestre, ou bien s'il faudra avoir recours à la gravité artificielle dans les véritables stations spatiales, prévue pour les années 80.

L'espace disponible dans Skylab suffit à embarquer plusieurs appareils pour contrôler l'adaptation des astronautes.

Apesanteur et gravité ○ Un caisson à pression négative sera employé pour diminuer la pression sur la partie inférieure du corps afin de mesurer les temps de réponse des réflexes cardio-vasculaires. Le système cardio-vasculaire sert normalement à régulariser l'écoulement sanguin dans les différentes parties du corps et, par conséquent, la distribution du sang lorsqu'une personne change de position dans un champ de gravité. L'état de non-pesanteur enlève le repère gravitationnel. On pourra ainsi connaître les performances du système à répondre à des changements sans cet indicateur important.

Une balance spéciale permettra de mesurer régulièrement le poids des astronautes, et cela dans un milieu où le poids n'existe pas! On contourne la difficulté tout simplement en mesurant la masse des astronautes, une quantité physique plus fondamentale que le poids et qui ne varie pas, que l'on soit sur Terre, dans l'espace ou sur la Lune. L'astronaute sera attaché à une sorte de chaise retenue par des ressorts. Après avoir pris une bonne bouffée d'air, il retiendra sa respiration et libérera le siège qui se mettra à osciller. Il devra tenir cette position pendant dix secondes. Pendant ce temps un système électronique déterminera son poids d'après la fréquence des oscillations de la chaise-balance. En effet, une relation mathématique simple relie la masse d'un objet attaché à un ressort, à la durée de ses oscillations.

Une multitude d'autres tests seront effectués, tests sur la vue, mesure des minéraux des tissus osseux et des fluides du corps, enregistrement de l'activité métabolique, du sommeil et de la fonction vestibulaire, (le vestibule est cette cavité de l'oreille interne qui constitue l'organe de l'équilibration).

En plus, des tests seront effectués sur 720 mouches du vinaigre et six petites souris, dites «souris de poche».

Percer les secrets du soleil ○ Du côté astronomique, l'«Apollo Telescope Mount» fournira des photographies du Soleil dans la gamme des rayons ultraviolets, visibles et X.

A partir de leur site privilégié, les astronautes de Skylab seront en mesure d'observer des détails de notre étoile encore inconnus. Non seulement les nuages ne viendront pas obstruer leur vue, mais l'absence d'atmosphère donnera le moyen d'étudier les rayonnements solaires pour lesquels l'atmosphère constitue un véritable mur. Jusqu'ici on a lancé des satellites porteurs de télescopes à rayons X et UV, mais Skylab en apportera plusieurs d'un seul coup avec, en plus, des hommes pour les guider et les entretenir.

On a demandé aux astronautes d'enregistrer sur film le plus d'éruptions solaires possible. Ils devront être vigilants car les éruptions ne durent en moyenne que de 10 à 60 minutes, certaines atteignent leur intensité maximum après seulement 5 minutes. L'ensemble formé par l'ATM pèse 22 000 lbs (1 000 kg), mais les astronautes pourront surveiller le Soleil sur deux écrans de télévision et la précision du système de pointage (trois gyroscopes de 400 lbs (190 kg) avec des rotors de 22 pouces (55 cm) tournant à 8 000 tours-minute) est telle qu'ils pourront pointer les télescopes selon des variations d'une seconde d'arc. Ceci correspond à seulement 700 km (440 milles) sur le Soleil. Comme le diamètre apparent du Soleil est de 30 minutes d'arc, on peut réaliser l'excellence du système de stabilisation de la station. (De l'horizontale à la verticale il y a 90 degrés, chaque degré étant divisé en 60 parties ou minutes, et chaque minute en 60 secondes. Les télescopes de l'ATM pourront être braqués selon 1 800 positions différentes à l'intérieur de la moitié d'un de ces degrés.)

Dix-huit jours par jour ○ Le laboratoire du ciel daignera aussi jeter un regard vers la Terre. Sur son orbite, Skylab fera le tour de notre planète dix-huit fois par jour. Comme cette orbite le fera passer à des latitudes nord et sud assez élevées et du fait de la rotation propre de la Terre, le point où Skylab franchira l'équateur se décalera toujours un peu plus vers l'ouest à chaque révolution. Il sera ainsi possible à bord du véhicule spatial de voir au moins une fois par jour tout point situé dans les limites de latitude de sa trajectoire. Certes, quelques régions de la Terre seront masquées par des nuages et d'autres seront survolées de nuit. Mais, au moins une fois par semaine, «Skylab» permettra l'observation de chaque point dans de bonnes conditions de visibilité et sous le même éclairage solaire.

Six caméras 70 mm enregistreront la surface terrestre dans le visible et l'infrarouge, couvrant une région de 163 km avec une résolution de détails de 30 mètres. D'autres appareils de télédétection enregistreront dans l'infrarouge lointain, et des appareils micro-ondes mesureront l'altitude.

Wernher von Braun prétend que les films sensibles à l'infrarouge de Skylab seront éventuellement utilisés pour la mise sur pied d'un système de gestion des denrées alimentaires à l'échelle mondiale. Ils permettront certainement en tout cas, à brève échéance, de prévoir les régions où les récoltes seront manquées et celles où elles seront réussies.

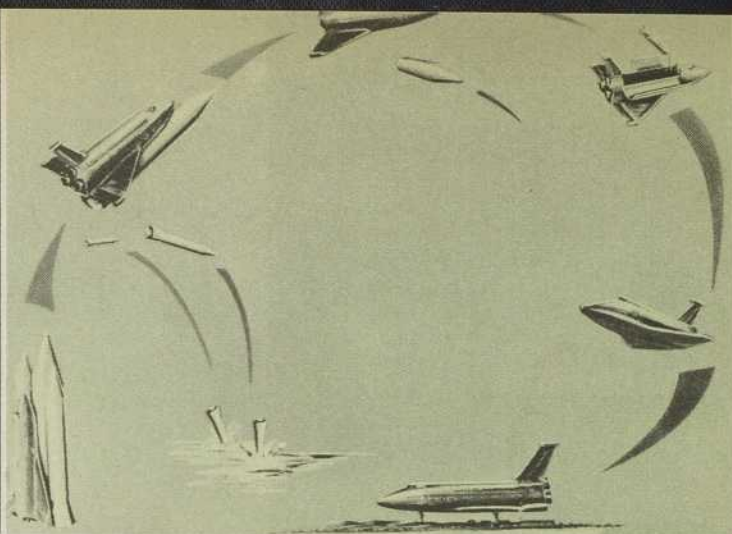
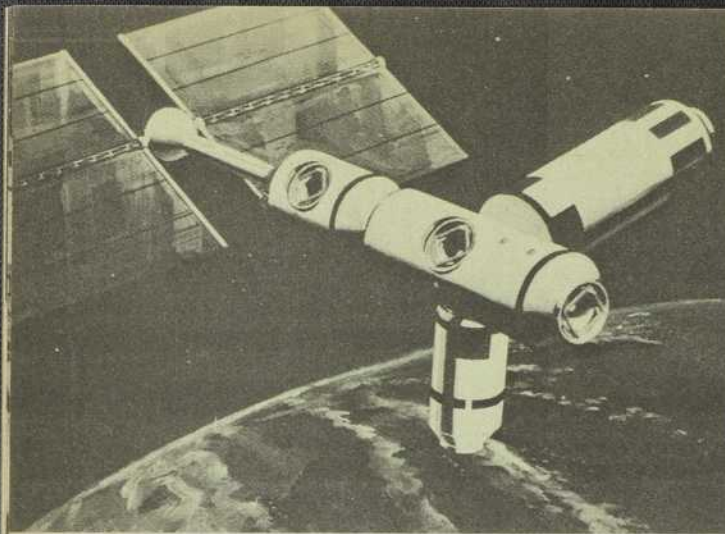
Skylab, père de famille ○ Quatre séries d'expériences sont encore prévues à bord du laboratoire du ciel: astrophysique, technologie spatiale, techniques de fabrication et de transport spatiaux.

Certains de ces groupes d'expériences préparent à de futures stations orbitales spécialisées. En effet, parmi les prochaines stations orbitales, quelques-unes seront des observatoires astronomiques, d'autres des usines et d'autres des laboratoires, véritables excroissances de nos universités. Skylab est donc le père de toute une famille qui comprendra plusieurs enfants aux possibilités imprévisibles.

Du côté de l'astrophysique, le programme comprend l'étude des rayons cosmiques, la capture de micrométéorites, l'étude de la luminosité des couches supérieures de l'atmosphère et des observations additionnelles en astronomie UV et X. Ces travaux ont pour but de déterminer les caractéristiques des prochains laboratoires d'astrophysique orbitaux. L'espace fournit gratuitement un vide très poussé et des particules déjà dotées de très hautes énergies: les rayons cosmiques. Sur terre, il faut accélérer ces particules dans d'immenses accélérateurs qui coûtent des centaines de millions de dollars, et la production d'un haut degré de vide pose des problèmes redoutables.

L'expérimentation de techniques spatiales vérifiera les possibilités nouvelles de fabrication offertes par la non-pesanteur, le vide et l'absence de vibrations. Skylab emportera six projets pour voir «comment on pourrait faire de l'argent avec l'espace».

Trois techniques en particulier pourraient connaître d'importants développements: la culture des cristaux, la fabrication d'éponges d'acier et de matériaux composites et la fonte sans creuset.



1

1. UNE STATION ORBITALE:

La navette ira porter à pied d'oeuvre les cosmonautes de cette station orbitale, d'un modèle tout à fait général.

2

2. LA NAVETTE DE L'ESPACE:

Le va-et-vient entre la Terre et les stations orbitales sera assuré par la navette de l'espace. Au début, elle consistait en deux énormes avions-fusées attachés dos à dos. Le plus gros emportait le plus petit aux confins de l'espace et revenait se poser sur terre comme un avion. Les deux étaient entièrement récupérables. La dernière configuration (notre photo) coûtera par contre beaucoup moins cher, mais seule la partie orbitale du système sera récupérable. Eventuellement, il est possible que les trois fusées de départ puissent être récupérées après être tombées dans la mer.

La croissance de cristaux jusqu'à des dimensions jamais atteintes pourrait se faire dans un environnement très propre et sans pesanteur. Sur terre, la dimension des cristaux monoblocs est limitée par l'effet de forces extérieures et par l'introduction de contaminants. Ces nouveaux cristaux connaîtraient des applications immédiates dans les transistors de puissance et en optique. Pendant 200 heures, les travailleurs de l'espace surveilleront dans Skylab la croissance de cristaux d'arséniure de gallium (GaAs) qui sont utilisés, entre autres, dans les lasers. Détail intéressant: les coûts de fabrication dans l'espace seraient déjà presque compétitifs avec les prix terrestres, pour la fabrication de ces composants avancés.

Par ailleurs, l'espace offre la possibilité de réaliser des matériaux spongieux (foams) à partir d'une grande variété de métaux et de gaz: par exemple une éponge d'acier aussi légère que le balsa et conservant quand même une grande solidité. Ce qui est exclusif sur Terre. Car le poids du métal en fusion fait monter les bulles d'air à la surface avant la solidification. Dans un état de non-pesanteur, les gaz demeureront emprisonnés.

L'absence de pesanteur permet encore de mélanger des matériaux de densités et de propriétés différentes — tels le verre et l'acier par exemple — car la densité n'a plus alors aucune importance; tous les matériaux ont le même poids, c'est-à-dire le poids zéro.

Des «résidences» permanentes ○

Quant aux expériences de technologie spatiale, elles tenteront de recueillir le maximum de renseignements sur la façon de construire des stations orbitales permanentes. On cherchera à répondre aux questions suivantes:

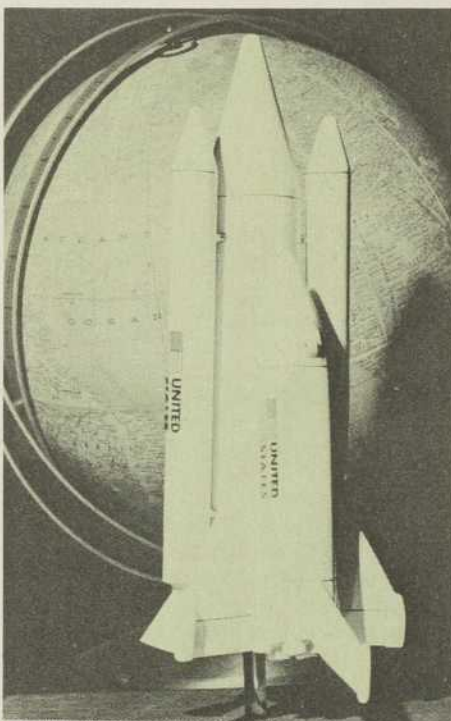
- Quelles sont les sources de pollution qui contaminent les fenêtres et l'environnement des vaisseaux spatiaux?

- Quelles mesures faudra-t-il prendre pour éviter cette pollution? (peintures plus résistantes, récupération complète de tous les déchets, etc.)
- Comment se développe un incendie dans la non-pesanteur et comment doit-on s'y prendre pour l'éteindre? (essais dans un petit fourneau).

Enfin, en vue des prochains travaux d'assemblage des futures stations orbitales et d'ouvrages gigantesques dans l'espace, les astronautes feront l'essai d'une nouvelle ceinture de mobilité dans l'espace (ceinture volante) avec contrôle en translation et de la stabilité selon les trois axes. Enfin on mettra pour la première fois à l'épreuve une paire de bottines à réaction qui devrait permettre aux astronautes de se déplacer dans l'espace tout en ayant les mains libres

Tous ces essais auront lieu à l'intérieur de Skylab, au deuxième étage. Nul doute que l'équipage sera invité à porter des casques de sécurité, tout comme les astronautes de Saliout, de crainte de collisions fréquentes dans un milieu de non-pesanteur.

Lorsqu'on regarde le programme Skylab dans son ensemble, on ressent une sorte de coupure des préoccupations qui nous sont familières. Bien entendu, l'équipage des missions Skylab tentera de déterminer, pour nous Terriens, où se trouvent nos ressources alimentaires et comment fabriquer de nouveaux matériaux pour notre confort, mais le fil commun qui relie entre elles toutes les expériences est cette volonté de découvrir comment vivre et travailler dans l'espace. En fait, c'est un nouveau continent aux dimensions infinies qui va recevoir ses premiers colons. D'une façon un peu dramatique, on pourrait même dire que les missions Skylab marquent les premiers pas des extra-terrestres, ces habitants des colonies qui se développeront bientôt sur la Lune, Mars, les satellites de Jupiter ou à bord de gigantesques villes de l'espace. ■



LA NAVETTE EN MISSION:
Presqu'aussi grosse que son «cheval», la navette se laisse hisser dans l'espace où elle va tout doucement placer un satellite sur orbite.

MONTRE-MOI TA LANGUE ET JE TE DIRAI QUI TU ES

par Nicole Marchand



Rares sont ceux qui peuvent donner une définition un peu précise de cette langue « gardienne de nos valeurs nationales ». Rares sont ceux qui savent ce qui se trouve dans les grammaires et surtout ce qui ne s'y trouve pas... Il n'y a pas si longtemps, la linguistique était considérée comme un odieux compromis entre les sciences et les humanités; une pseudo-science, trop technique pour être « humaine » mais trop « humaine » pour être rigoureuse. Ils sont pourtant de plus en plus nombreux, maintenant, à envisager la langue comme un objet de connaissance, et à perfectionner méthodes et instruments pour la cerner toujours davantage. Et dans l'état actuel des connaissances, rien ne nous empêche de voir la langue comme un autre environnement de l'homme. Un environnement qui a ses lois propres d'évolution et de fonctionnement.

Combien de fois au cours d'une année la langue fait-elle les manchettes des journaux? Travestie en bilinguisme, en affaires culturelles, en projet de loi, en réforme scolaire, elle se promène de la première page aux colonnes des éditoriaux. Elle a ses grands prêtres: le Commissaire aux langues, la Commission Gendron, l'Office de la langue française, et peut-être aussi le Parti Québécois. Elle a ses fanatiques: ils étaient paraît-il 15 000 devant le Parlement, pour le bill 63. Aujourd'hui bien plus nombreux encore, éparpillés ou réunis en associations diverses, au Québec ou en Acadie, ils se manifestent régulièrement dans tous les milieux. On a tous au moins un cousin qui « prend ça à cœur », à tel point que rien ne se passe plus sur la scène publique sans

qu'une pointe de langue n'y soit mêlée. La langue des immigrants, celle que les Anglais ne parlent pas assez, celle qu'il nous faudrait parler, « speak french », « speak white », celle qui a peut-être torpillé Pierre Elliot Trudeau, celle du « joul » qui devrait ou ne devrait pas faire du théâtre... La langue au Québec est partout, maternelle ou seconde, « nationale » ou « officielle », comme un énorme point d'interrogation.

Subventionnées ou non, les recherches en linguistique se multiplient chez nous depuis quelques années. Deux d'entre elles sont particulièrement intéressantes, dans la mesure où elles rendent compte de la diversité des méthodes et des hypothèses de cette science encore nouvelle.

Comme l'enquête sociologique, qui aboutit à une image des comportements d'une collectivité à un moment donné de son histoire, l'enquête dialectologique « photographie » l'état de la langue à une époque et dans un milieu donné. Car la langue, comme les mentalités, évolue. Les premiers colons ne parlaient ni notre français, ni l'actuel français de France, ni d'ailleurs le « joul ». Ils parlaient le dialecte* ou le patois de leur région (Normandie, Poitou...) ou encore le français du XVII^e siècle.

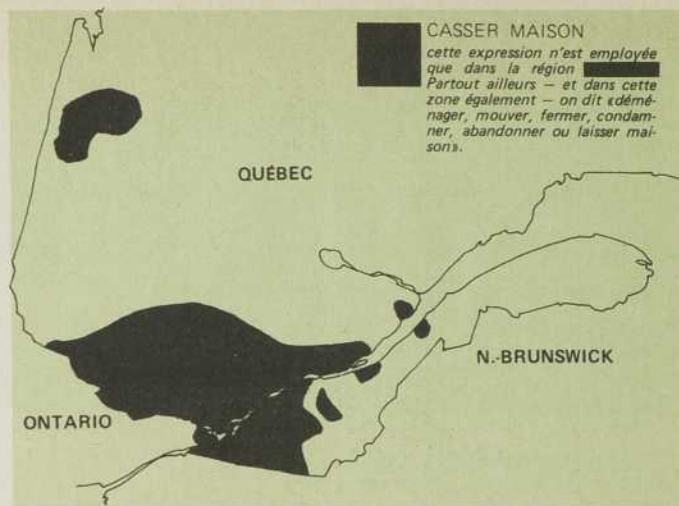
Par quelles étapes le français du XVII^e siècle, transplanté au Québec, est-il devenu ce qu'il est aujourd'hui? C'est une question à laquelle on n'a encore que partiellement répondu. Une chose est cependant sûre: le français a, au Québec, évolué d'une façon originale et unique. D'où l'intérêt de recueillir rapidement, là où il s'est le mieux conservé, ce qui reste du français d'autrefois. Le français dont se souviennent encore les vieux dans les campagnes. Les vieux qui disent encore « boyart » pour brancard, qui parlent d'artifailles et de der-gail et qui vont aux framboises avec des « vaisseaux ».

Répondre à 2 000 questions ○ L'enquête dialectologique est celle qui s'intéresse précisément à cet état ancien de la langue. Elle fait le tour des villages en évitant soigneusement les villes où, à cause de la rapidité des communications, l'état de la langue est trop avancé. Lorsque l'échantillonnage de villages est établi, on isole dans chacun d'eux un témoin en s'assurant de deux choses: qu'il est bien né dans ce village, et qu'il dispose du temps nécessaire pour répondre à 2 000 questions.

Ces questions portent sur son vocabulaire et sa prononciation. Il s'agit en somme de faire l'inventaire de tout ce que le témoin peut nommer: objets inanimés ou animés, faune terrestre et aquatique, culture du sol, ferme, élevage, techniques artisanales, habitation, habillement, etc. Bref on obtient de lui une collection de mots dont on retient surtout ceux qui ont disparu ou sont sur le point de disparaître de l'usage.

En regroupant les questions par thèmes, en utilisant des croquis pour les objets aujourd'hui rares ou disparus, on stimule l'imagination du témoin. Car il n'est pas toujours facile de se rappeler le nom donné autrefois à un champignon ou à un instrument aratoire. Actuellement on tend de plus en plus à enregistrer une demi-heure de conversation avec la personne interrogée. Cela permet d'avoir une idée de sa syntaxe, et de réviser des notations phonétiques incertaines.

L'Atlas linguistique qui manquait au Québec est maintenant en préparation. C'est un linguiste de l'Université Laval, M. Gaston Dulong, qui est directeur du projet subventionné par le Conseil des Arts du Canada depuis mai 69. Deux enquêteurs ont, jusqu'en septembre 72, sillonné le Québec. 150 villages ont été visités, 150 témoins rencontrés, 150 cahiers de 2 309 questions remplis. Au début, l'Atlas ne devait couvrir que



le Québec. Mais depuis cette année, M. Dulong envisage d'étendre l'enquête à tout l'est du Canada francophone. Il prévoit donc voir encore une vingtaine de villages en Ontario et dans les Maritimes.

La fin d'une civilisation O Deux critères ont été déterminants dans le choix des villages à visiter. D'abord le souci d'une juste représentation démographique. Et ensuite la question des distances et des moyens de communication. Si l'on avait, par exemple, gardé la même répartition de population de Sept-Îles à Blanc Sablon que dans le reste du Québec, on n'aurait interrogé qu'un seul témoin, la population de cette région étant beaucoup moins dense que les autres. Or c'est précisément dans les régions où les communications entre villages sont difficiles qu'on risque de trouver les différences de vocabulaire les plus intéressantes et les plus significatives d'un point à un autre.

Quant aux témoins, M. Dulong a toujours exigé qu'ils soient nés dans le village pour lequel ils répondaient. Ils sont en général assez âgés (le plus jeune a 50 ans) et leur niveau de scolarité n'est pas très élevé. «Pour les enquêtes dialectologiques, dit M. Dulong, on choisit toujours des témoins relativement âgés, parce que, qu'on le veuille ou non, on assiste à une fin de civilisation. Des modes de vie, de culture, des façons de travailler millénaires sont en train de disparaître... Alors c'est justement les gens qui ont vécu cette civilisation-là qu'on essaie de rattrapper le plus vite possible». Il faut environ une semaine pour remplir un questionnaire, une semaine passée en compagnie d'un vieillard, et de sa femme pour tout ce qui concerne la cuisine, le soin des enfants, la fabrication de vêtements et les maladies.

Comme le dépouillement est à peine

commencé, il est encore impossible de prévoir quelles seront les tendances générales et les particularités du français de l'Est du Canada. Près de 390 000 mots-réponses, cela représente une masse considérable d'information. À Québec on prévoit qu'il faudra encore deux ans pour en venir à bout. «Pour une question, on regroupe les réponses avec les mots différents et les variantes phonétiques. On se rend compte que pour un même mot on peut avoir jusqu'à vingt prononciations différentes». La réorganisation des résultats de l'enquête par carte géographique mettra en valeur ces différences sur toute la surface du Québec. Une carte phonétique du mot «abreuvoir», par exemple, opposera clairement les accents régionaux et leurs frontières. D'autres cartes souligneront davantage l'emploi de vocables, différents dans chaque région, pour désigner un même objet ou une même notion.

Des résultats... dans cinquante ans O Terminée, l'enquête aura coûté environ 150 000 dollars au Conseil des Arts. Et selon son directeur, ce n'est pas tant dans le présent que dans l'avenir qu'il faut chercher l'intérêt d'une telle enquête. «C'est dans 25 ou 50 ans, lorsqu'on pourra refaire le même travail et comparer les résultats des deux enquêtes, qu'on pourra prouver quelque chose sur l'évolution de la langue.»

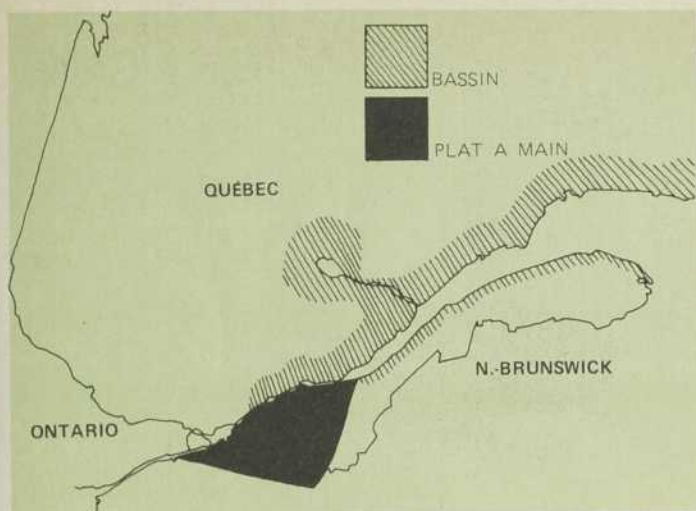
Au Saguenay-Lac St-Jean une autre enquête subventionnée par le Conseil des Arts s'oriente dans le même sens. Son directeur est M. Thomas Lavoie, professeur à l'Université du Québec à Chicoutimi. En recueillant la langue ancienne dans le Saguenay-Lac St-Jean, Charlevoix et sur la Côte-Nord, M. Lavoie reprend un territoire déjà couvert par le futur Atlas linguistique du Québec, mais en le fouillant davantage. Là où M. Dulong visite peut-être 25 villages, M. Lavoie en visite 80, pose 4 200 ques-

tions et consacre trois semaines à chaque témoin.

L'enquête, qui coûte en moyenne 25 000 dollars par année, ne sera terminée que dans trois ans. Et à Chicoutimi comme à Québec, on pense que cette entreprise s'imposait. «L'utilité première d'une telle enquête est de combler un vide, un trou dans notre connaissance du français au Québec. On ne dispose actuellement que des glossaires, peu spécialisés et valables pour l'ensemble du Québec. Or, l'étude et la recherche requièrent des instruments beaucoup plus perfectionnés.»

L'enquête dialectologique cerne l'évolution de la langue dans une perspective historique. Elle retrouve l'héritage linguistique des générations passées, le reconstruit et permet de vérifier jusqu'à quel point cet héritage est conservé, quels sont les champs de vocabulaire qui sortent les premiers de l'usage, etc. Elle envisage les résultats de l'évolution de la langue; elle ne peut qu'imparfaitement répondre aux «comment» et aux «pourquoi». Tel n'est d'ailleurs pas son but.

Une hypothèse séduisante O Mais depuis quelques années, une tendance nouvelle apparaît en linguistique. Au Québec comme ailleurs, des linguistes veulent aller plus loin que la simple explication historique des faits linguistiques. Ils veulent tenir compte du contexte social et de son influence sur la langue. C'est à l'exploration de cette voie nouvelle que travaillent les chercheurs de l'enquête sociolinguistique de l'Université de Sherbrooke, enquête subventionnée elle aussi par le Conseil des Arts. Et, comme le dit son directeur, M. Beauchemin: «Est-ce téméraire de vouloir inventorier les faits linguistiques sans les couper totalement de leur contexte social, pour trouver un début d'explication dans la communauté humaine elle-même qui permet leur existence?»



Le professeur Beauchemin.

À l'hypothèse du lien entre social et linguistique, les gens de Sherbrooke en ajoutent une seconde encore plus alléchante: on suppose que le franco-québécois s'est fixé, comme langue, entre 1750 et 1850, c'est-à-dire que les accents et dialectes des colons venus de diverses régions de France se sont estompés peu à peu au profit d'une langue commune en train de se fabriquer. Mais les modalités de fixation de cette langue commune nous sont inconnues, faute de données précises sur cette phase de l'histoire du franco-québécois.

À Sherbrooke toutefois, on pense que cet obstacle peut être contourné. Car le peuplement de l'Estrie s'est fait, lui, seulement à partir de 1850. En 1851, Sherbrooke comptait 500 francophones sur une population totale de 3 000 âmes (anglophones...). Par migrations successives de colons venus de toutes les parties du Québec, en moins de 150 ans cette proportion fut totalement inversée, et les francophones représentent aujourd'hui un peu plus de 90% de la population. M. Beauchemin suppose donc que l'unité linguistique de l'Estrie est, ou bien en train de se faire, ou bien à peine terminée. De là à conclure qu'une étude sociolinguistique de l'Estrie fournirait, par analogie, de précieux renseignements sur la fixation du franco-québécois, il n'y a qu'un pas.

Dis-moi comment tu prononces «pipe-line»... O Pour atteindre ses buts, l'enquête des chercheurs de Sherbrooke devait donc intégrer trois types de données: démographiques, sociologiques et linguistiques. Ceci fut fait auprès de 150 informateurs âgés de 20 à 65 ans, hommes et femmes, et résidant depuis toujours dans la paroisse où au moins un de leurs parents avait lui aussi passé sa vie. Les 18 points d'enquêtes ont été choisis en fonction de leur date de fondation

officielle (avant 1880) de leur caractère francophone et de leur proximité de Sherbrooke (dans un rayon de 30 milles).

Le questionnaire comportait deux parties. D'abord une centaine de questions d'ordre sociologique; ensuite une série d'épreuves proprement linguistiques, destinées entre autres à mesurer l'influence d'un contexte social anglais sur la prononciation des francophones. Jusqu'à très récemment l'influence anglaise en Estrie fut, on le sait, considérable. Une atmosphère anglo-saxonne a littéralement baigné les «Townships» pendant plus d'un siècle. Mais pour mesurer l'influence de cette atmosphère sur la langue des francophones, il fallait d'abord isoler des faits difficilement explicables par le seul système phonétique de la langue française. Dans cette optique, M. Beauchemin a retenu trois traits:

- la prononciation «à l'anglaise» de mots comme «T.V.», «pipe-line», qui auraient normalement dû être lus en français,
- l'aspiration de «p» en début de mot, comme dans «page», aspiration anormale en français,
- l'escamotage du «r» en fin de mot, comme dans «bar», là où normalement le «r» devrait être parfaitement audible.

... et je te dirai qui tu es O En faisant lire aux informateurs des listes de mots «inoffensifs» où se trouvaient répartis des mots présentant ces particularités, on désirait savoir s'il existait un rapport entre âge-scolarité-occupation d'une part et perméabilité à l'influence anglo-saxonne d'autre part.

L'analyse statistique des données a permis de dégager l'importance du facteur scolarisation dans la résistance à l'influence anglaise, importance confirmée par les facteurs âge (les plus âgés sont moins instruits) et occupation.

Ces phénomènes de prononciation n'occupent bien sûr qu'une part restreinte, dans l'ensemble des faits de langue en Estrie. N'étant pas encore en mesure de comparer le comportement articulatoire estrien à ceux d'autres régions du Québec, M. Beauchemin se garde bien d'en faire une preuve de l'influence anglo-saxonne. Mais il considère ces phénomènes comme des indices sérieux l'incitant à poursuivre dans cette voie.

La même enquête a permis de découvrir un lien entre la tension psychologique subie par l'informateur et le pourcentage de diphtongaison* rencontré dans sa prononciation. Toute voyelle examinée pouvant théoriquement être diphtonguée, le pourcentage passe de 54% au début de l'entrevue à 41% à la fin. En contexte très tendu, l'informateur réagit donc par une sorte d'«hypercorrection» rendue par la diphtongaison.

Alors qu'une approche géographique n'arriverait pas à bien justifier les différences appréciables dans les taux de diphtongaison observés au niveau des individus, l'approche sociolinguistique semble rendre compte, au contraire, d'une certaine constance dans la variation de ces taux: elle consiste à regrouper les individus selon des qualités communes non linguistiques (âge, revenu, occupation, etc.) qu'ils ont entre eux. La diphtongaison s'avère ainsi, en Estrie, un élément important qui caractérise les individus au point de vue sociolinguistique. Il s'agit d'un fait de langue parfaitement explicable en français, bien qu'archaïque à notre époque. Et on peut encore une fois se demander si l'influence de l'anglais, qui diphtongue normalement beaucoup, a contribué à faire naître ou à entretenir cette particularité en Estrie. L'analyse des données de l'enquête commence à peine et l'avenir apportera sans doute des réponses plus précises à ces questions.



Qu'importe le langage pourvu qu'on se comprenne? ○ À la fin de l'entrevue avec l'informateur, on enregistrait une conversation sur des thèmes donnés, les mêmes pour tous, de façon à constituer pour chacun un corpus de vocabulaire susceptible d'être analysé. M. Pierre Martel dirigeait cette partie de l'enquête visant, entre autres, à établir un rapport entre le niveau socio-économique du locuteur et la richesse, le nombre de canadianismes ou d'anglicismes de son vocabulaire, etc. En général, plus le niveau de scolarité est élevé, plus le vocabulaire est étendu. Mais cette règle n'est pas absolue et les exceptions exigent des explications différentes dans chaque cas. D'autre part le nombre de mots-outils (prépositions, conjonctions...) employés est relativement plus élevé quand le vocabulaire de l'individu est plus pauvre. Enfin les personnes âgées emploient un vocabulaire différent de celui des jeunes.

Une autre étude, sous la direction de M. Maurice Payette, vise à mettre au point un instrument pour mesurer le degré d'attachement à la langue maternelle. Il s'agit d'une échelle d'attitudes élaborée par des étudiants du laboratoire de psychologie sociale. Elle comporte 20 phrases formulées en opinions concernant la langue. Ex. «Qu'importe la langue de travail pourvu qu'on se comprenne». Sur chaque opinion les individus interrogés doivent se dire «tout à fait d'accord, plutôt d'accord, en complet désaccord», etc. Bien que les épreuves de validité ne soient pas encore terminées, on considère, à Sherbrooke, que l'instrument sera précieux en sociolinguistique.

L'enquête sociolinguistique à Sherbrooke est loin de sa conclusion. D'autres documents de travail doivent encore être publiés, sur le peuplement des Cantons de l'Est par exemple, et sur l'étude

géographique des faits linguistiques. Les résultats fragmentaires d'aujourd'hui n'ont peut-être rien de spectaculaire. Mais ils montrent déjà clairement les possibilités et les limites d'une méthode qu'il faut confronter avec des faits pour la raffiner et la perfectionner. Le jour n'est sans doute pas loin où l'on pourra, à partir d'études sociolinguistiques de ce genre, déterminer les besoins précis d'une région dans l'enseignement des langues maternelle et seconde. Quant aux renseignements «objectifs» concernant les influences réciproques du français et de l'anglais, leur utilité n'est certes pas à démontrer.

À Laval comme à Sherbrooke, en dialectologie comme en sociolinguistique, on s'attache à prouver quelque chose sur les évolutions de la langue. Prouver, c'est-à-dire obtenir des données qualitatives et quantitatives certaines sur le sens du changement, ses modalités et ses facteurs. Obtenir ces données et les interpréter. Car une langue peut tout aussi bien mourir que vivre, du même mouvement imperceptible. Elle meurt lorsque durant plusieurs générations, une autre la remplace progressivement dans tous les actes de la vie. Elle évolue et se développe selon des principes d'économie interne qui lui sont propres, mais sous l'influence de forces encore mal connues. Cette langue qui nous sert non seulement à communiquer mais aussi à penser: autant savoir où elle s'en va! ■

LE FRANÇAIS PARLÉ À MONTRÉAL

Même si ce sont les villages qui offrent le plus de garantie d'authenticité pour les études sociolinguistiques, des travaux conjoints, Université du Québec à Montréal et Université de Montréal, se poursuivent néanmoins dans la métropole. Une équipe inter-universitaire dirigée par M. Gillian Sankoff de l'UdeM et Mme Henrietta J. Cedergren de l'UQAM, cherche à décrire et à analyser la variation dans le français parlé à Montréal, en décelant dans quelle mesure et de quelle façon cette variation peut être expliquée selon des contextes d'usage linguistique à l'intérieur de la communauté.

Cette recherche a débuté au mois de mai 1971 et a réussi jusqu'à présent à établir une banque de mots représentatifs (750 000) de la diversité du français parlé à Montréal.

L'analyse des données et des entrevues s'effectue avec l'aide d'un ordinateur et le projet est devenu le noyau de l'enseignement sociolinguistique à l'Université du Québec à Montréal.

LES MOTS

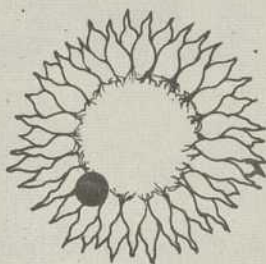
Le **dialecte** est une notion difficile à cerner. Si une langue se définit comme étant l'ensemble des moyens linguistiques employés par un groupe d'individus, le dialecte serait lui un ensemble de moyens linguistiques employés par des sous-groupes régionaux, moyens qui sont assez différents de la langue commune pour engendrer des incompréhensions relatives, d'une région à l'autre. Il ne faut pas confondre dialectes et parlers, lesquels sont des ensembles de moyens linguistiques dont les différences sont trop faibles pour engendrer une incompréhension réelle. Le franco-québécois, par rapport au français de France, est davantage un parler qu'un dialecte. Comme les dialectes sont en voie de disparition, l'enquête dialectologique s'intéresse autant aux véritables dialectes qu'à tout autre état ancien de la langue.

La **diphthongaison** consiste à prononcer en deux timbres un son originairement unique et se produit dans certaines conditions bien précises d'entourage phonétique. Ce phénomène n'existe pas dans le français dit standard. Au pire, une oreille étrangère pourra entendre des mots comme «mère», «peur», «sage» et «rose», prononcés «ma-ère», «pa-eur», «sa-ouge» et «ro-ouse».

POUR EN SAVOIR PLUS LONG

GUIRAUD, Pierre, *Patois et dialectes français*, Que sais-je?, no 1285.
MEUNIER, Georges, *Clés pour la linguistique*, Seghers, 1971.

il y a cinq cents ans naissait NICOLAS COPERNIC



hurluberlu à l'esprit sans doute obscurci par les brumes de la Mer Baltique, prétendait... remplacer le Pape par le Soleil!

Copernic ne mourut pas sur un bûcher, mais tranquillement, dans son lit, à soixante-dix ans passés, serrant entre ses doigts les feuilles de «De Revolutionibus». Parfaitement conscient des immenses implications de son oeuvre, et prudent, il n'avait en effet jamais recherché la publicité: la «révolution» de la terre autour du soleil signifiait surtout une «révolution» tout court: jamais les deux acceptions du même mot ne se sont aussi étroitement confondues.

Et la révolution allait s'opérer, sans heurts, durant plus de deux siècles. Sa conception du cosmos, à l'éclosion facilitée par le fécond courant intellectuel que traversait la Pologne du 15^{ème} siècle, et dans lequel Copernic, issu de la bourgeoisie éclairée, avait grandi, contribua longtemps à accélérer la transformation des esprits. Renversant la théorie aristotélicienne de la gravité, elle permit l'essor de la mécanique et de la dynamique. Grâce à elle, deux savants de génie, Galilée et Képler, purent donner à l'astronomie leurs contributions essentielles.

Voilà pourquoi le monde entier célèbre cette année le cinquième centenaire de naissance de Nicolas Copernic.

De nombreuses manifestations sont prévues un peu partout, notamment sous l'égide de l'UNESCO et des Consuls polonais. Déjà une exposition a eu lieu à Montréal en mars, et QUÉBEC SCIENCE ne manquera pas de signaler à ses lecteurs les diverses commémorations qui se préparent à travers la Province. ■

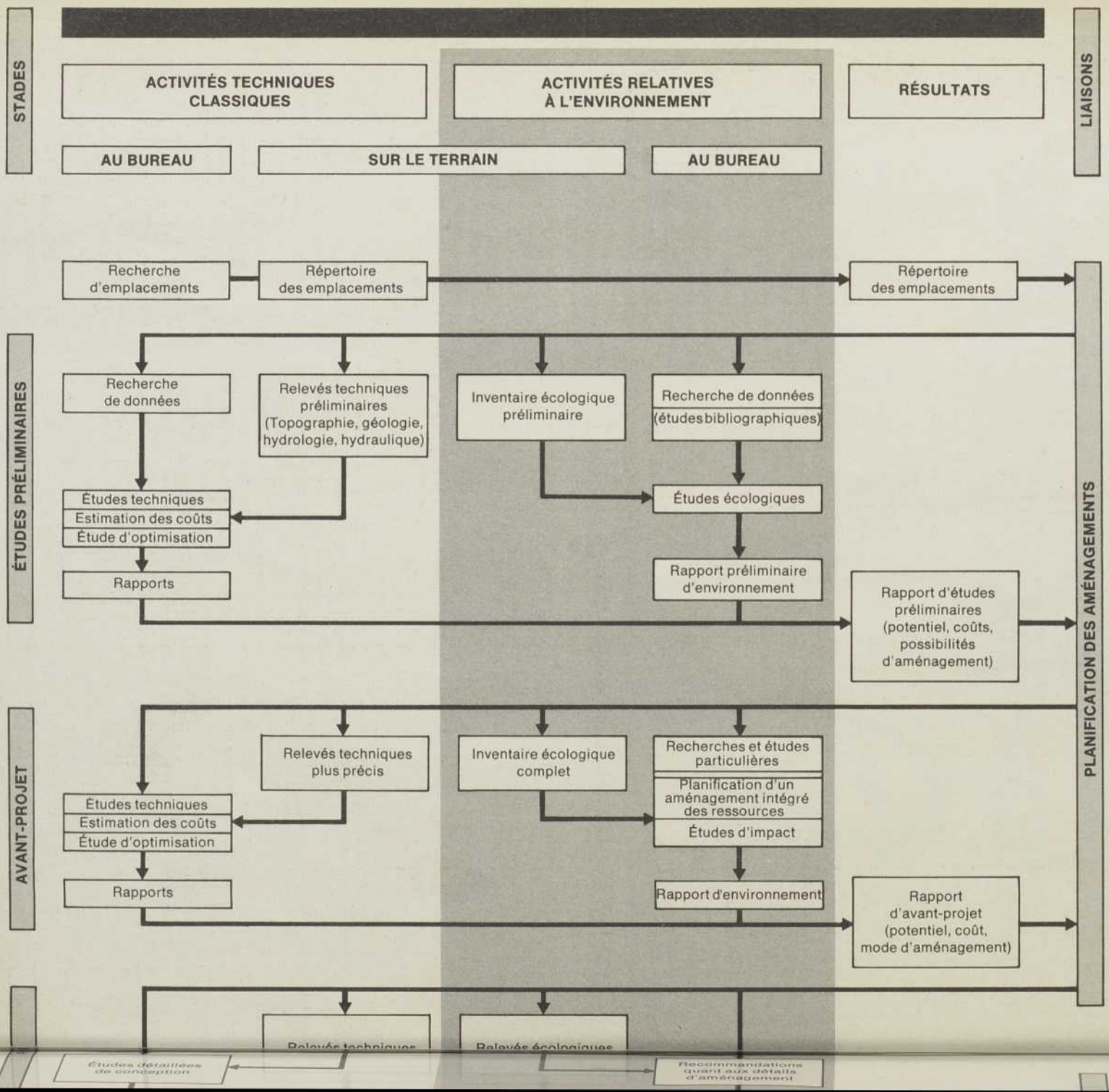
Toutes les sciences ont un «père», un créateur génial qui, à un moment donné, crève l'abcès des superstitions et des ésotérismes préliminaires pour faire jaillir une discipline rationnelle.

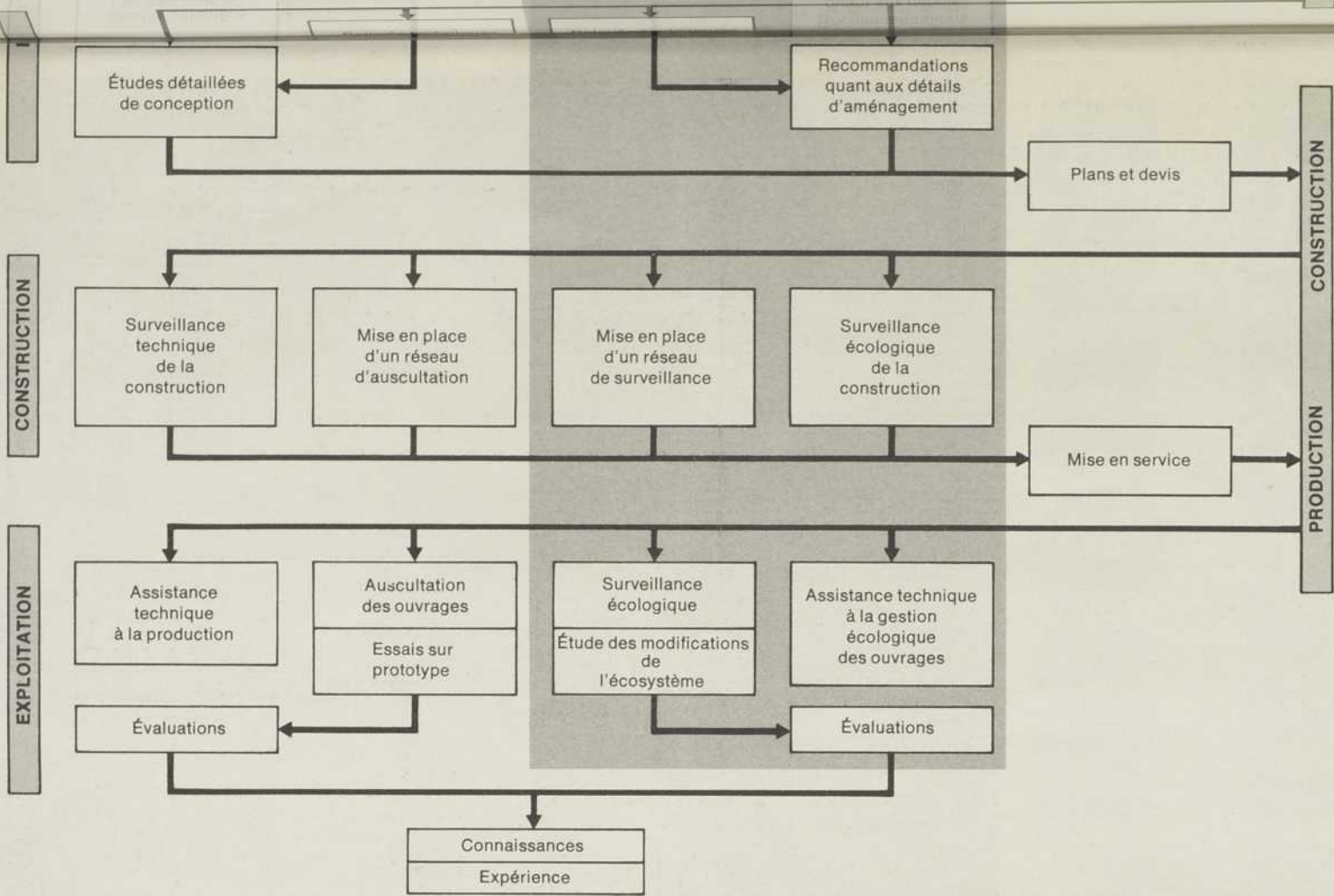
En chimie par exemple, un tel mérite revient à Lavoisier. Et en astronomie, ce «père» est incontestablement le Polonais Nicolas Copernic: avant le premier il n'y avait que l'alchimie; avant Copernic était l'astrologie.

Car, si la terre tourne autour du soleil — ce que chacun de nous trouve évident depuis sa plus tendre enfance — il n'en fut pas toujours ainsi. Ou plus exactement Nicolas Copernic eût bien du mal à imposer cette évidence. Il n'y réussit d'ailleurs pas de son vivant et ne se résolut qu'en extrémis à publier son livre, «De Revolutionibus», dont les premières épreuves lui furent présentées sur son lit de mort.

C'est qu'en 1473 (naissance de Copernic), on avait le bûcher facile pour les esprits par trop innovateurs, ceux qui osaient remettre en cause les concepts en vigueur: Dieu avait créé le monde, et le monde signifiait la Terre. Celle-ci se trouvait par conséquent au centre de l'Univers, dont tous les autres éléments ne lui servaient en somme que de toile de fond. Il ne pouvait donc être question de réduire la divine planète au rôle subalterne de satellite solaire, sans du même coup jeter à bas la totalité des idées du temps et les structures sociales qui voulaient à tout prix y puiser leur justification, dans une interprétation à la lettre des Écritures: Dieu avait créé le monde, et y avait établi pour seule autorité légitime son «lieutenant-gouverneur» au Vatican. Tout le reste en découlait et voici qu'un

L'INGÉNIERIE D'UN AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE



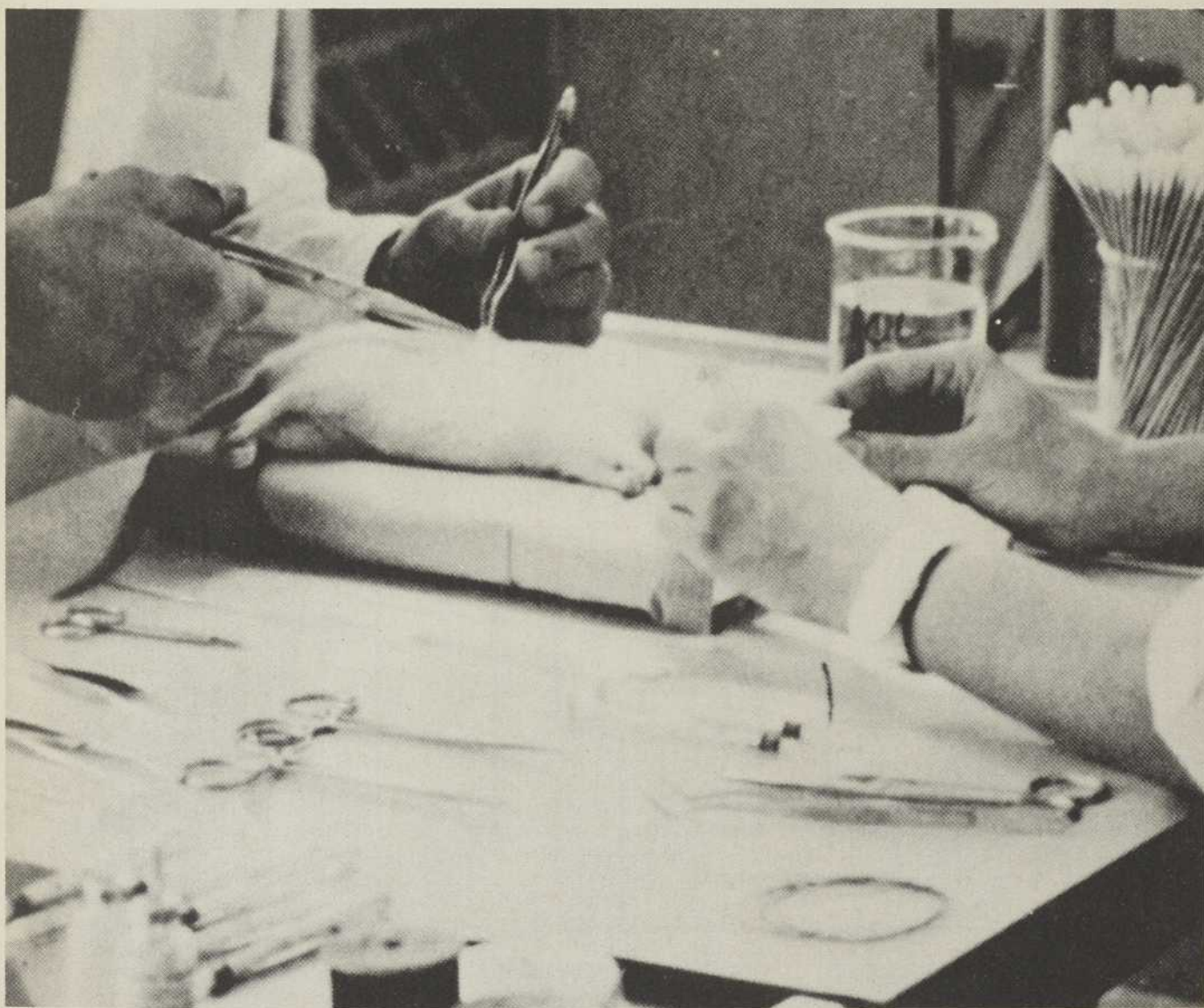


L'aménagement d'un emplacement à des fins hydroélectriques exige tout un éventail d'études scientifiques. Ce tableau a été préparé pour illustrer la place que devront occuper les études d'environnement par rapport aux travaux de génie traditionnels. Il représente un cheminement théorique et idéal qu'il restera à adapter aux situations concrètes que constitue chacun des projets d'aménagement.



Hydro-Québec

ces fabuleuses hormones



Opérer un rat: une chirurgie délicate.

par F
Lauréat
du Québec
Fortier
physio
vu ans
ses rec
travail
vingt-c
une cor
à la co
canam
Lacom
sans d
très so
tâcher
SCIEN
ébran
à ses
implic
offre d
raport

On co
ring an
lations
le syst
quelles
plus tr
cheurs
On se
un cart
création
ou les g
substan
ces gla
une im
trouner
leader
de pas
surrena
établi

On a
des de
une hyp
tivité se
dérivé
est par
gnifié a
donne le
biléisme
L'hypop
massive
dans un
thèse: le
réduite
rapidem
Mais c
mique de
de l'orga
s'exerça
donne le
thyroïde
aghi sur
le systèm
ses chos
le du sys

par Fabien Gruhier

Lauréat pour 1972 du Prix scientifique du Québec, le professeur Claude Fortier, directeur du Département de physiologie de l'Université Laval, s'est vu ainsi honorer pour l'ensemble de ses recherches en endocrinologie. Ces travaux, poursuivis depuis plus de vingt-cinq ans, représentent en effet une contribution de tout premier ordre à la connaissance des délicats mécanismes hormonaux.

La complexité de telles recherches fait sans doute que seule une publication très spécialisée peut leur rendre entièrement justice. Mais QUÉBEC SCIENCE a pensé qu'il lui appartenait néanmoins d'en présenter un aperçu à ses lecteurs: l'endocrinologie a des implications médicales immédiates, et offre d'éblouissantes promesses thérapeutiques qui nous concernent tous.

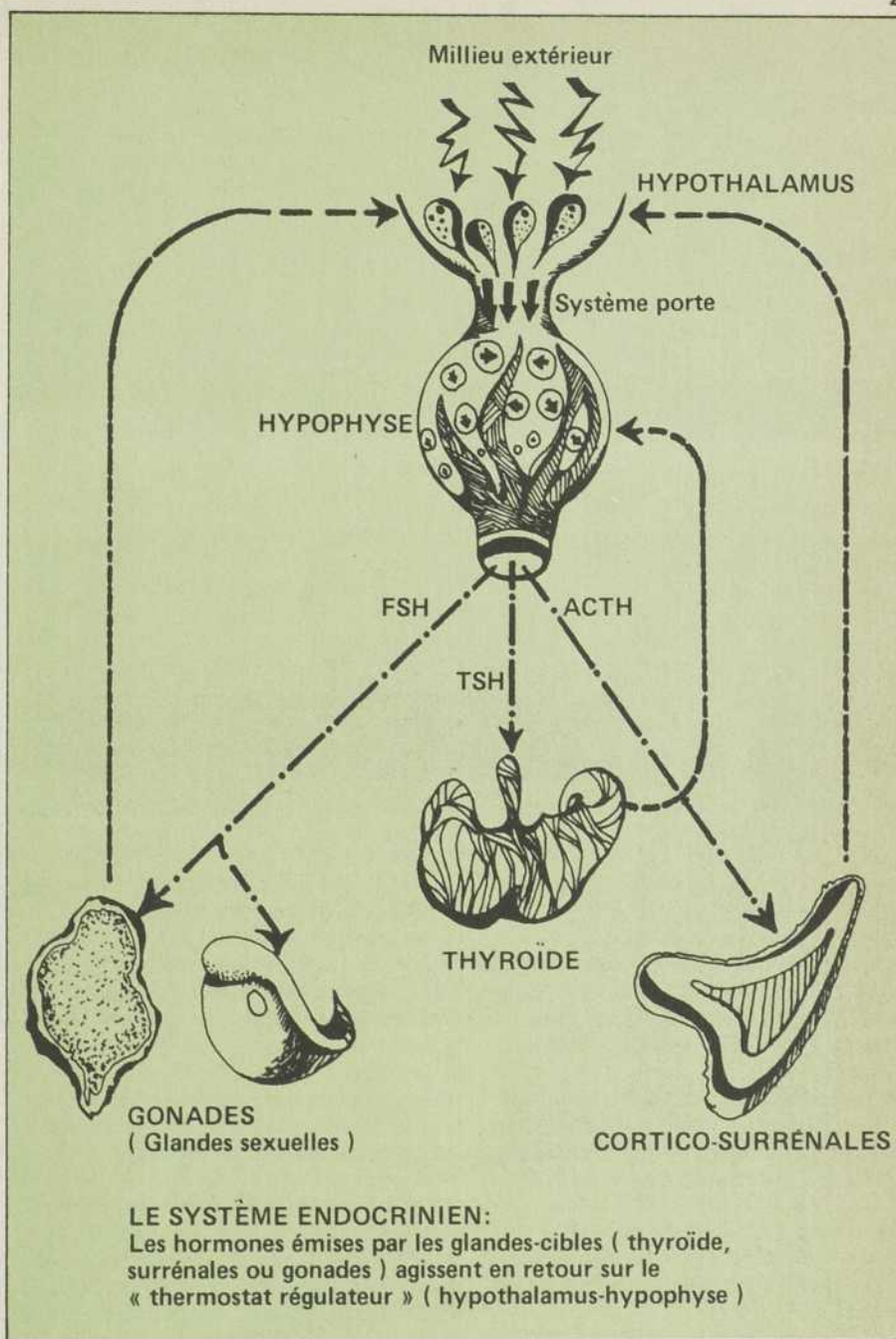
On connaissait, il y a environ vingt-cinq ans, fort peu de choses des relations entre le système endocrinien et le système nerveux, relations auxquelles s'intéressaient d'ailleurs tout au plus trois ou quatre équipes de chercheurs à travers le monde.

On savait que ce système comporte un certain nombre de «glandes à sécrétion interne», comme la thyroïde ou les glandes génitales, et que les substances chimiques produites par ces glandes (les hormones) revêtent une importance essentielle au fonctionnement de l'organisme. Le rôle leader de l'hypophyse sur certaines de ces glandes (thyroïde, cortico-surrénales, gonades) était également établi.

On avait observé que l'ablation d'une des deux glandes surrénales entraîne une hypertrophie de l'autre, dont l'activité se trouve intensifiée. D'où l'idée de rétroaction: le défaut d'une hormone est par un mécanisme complexe, signifié à une glande régulatrice qui donne les ordres nécessaires au rétablissement de l'équilibre.

L'hypophyse dans l'oeil ○ L'injection massive d'hormones surrénales dans un organisme vérifiait cette hypothèse: les glandes surrénales, alors «réduites au chômage», s'atrophient rapidement.

Mais on ignorait à la fois la dynamique de cette rétroaction et l'identité de l'organe au niveau duquel elle s'exerçait: si c'est l'hypophyse qui ordonne les sécrétions des glandes thyroïdes, l'excès de ces hormones agit-il sur l'hypophyse? Ou encore sur le système nerveux? Car de nombreuses observations exigeaient un contrôle du système nerveux sur les flux

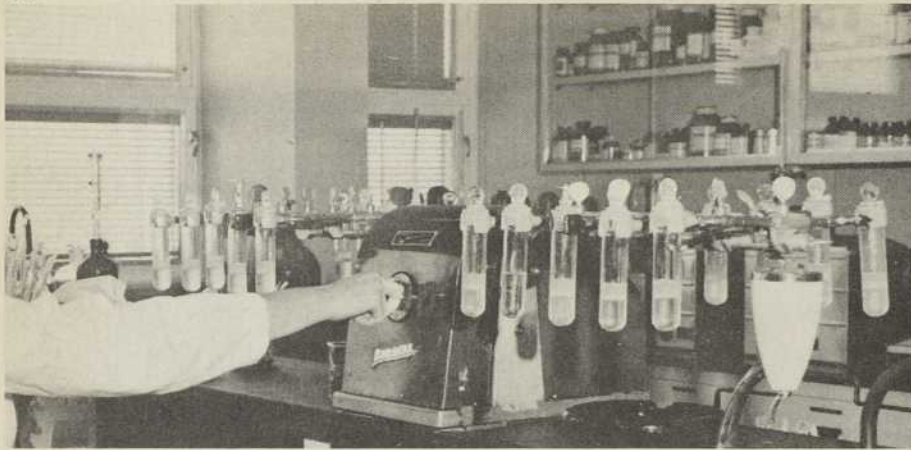


hormonaux par l'intermédiaire de l'adéno-hypophyse: ne citons que l'effet des changements saisonniers sur le cycle sexuel des animaux.

Ces questions passionnèrent Claude Fortier dès le début de ses études médicales. Il devait par la suite apporter une contribution éminente aux réponses. Tout d'abord en démontrant que des stimuli purement nerveux (son, lumière, peur...) s'avèrent fort efficaces dans l'activation de l'axe hypophyso-surrénalien. Encore fallait-il prouver cette influence hormonale des centres nerveux. Un gros ennui: l'adéno-hypophyse — le «chef d'orchestre» des glandes endocrines — ne possède

aucune liaison nerveuse directe. Or, l'idée en cours voici vingt-cinq ans voulait que la caractéristique du système nerveux soit une transmission de signaux de nature électrique le long des nerfs; le système endocrinien fait quant à lui appel à des messages chimiques distribués par voie sanguine.

Deux indices pourtant: l'adéno-hypophyse se situe au voisinage immédiat de l'hypothalamus, soit la base du cerveau. Et elle jouit d'une irrigation veineuse très particulière («système porte») en provenance directe de cette partie du cerveau. Pas de relation nerveuse donc, mais une connection sanguine et une proximité du centre



L'extraction d'une hormone exige des techniques compliquées... et beaucoup de patience.

de l'activité nerveuse sympathique qu'on pouvait difficilement attribuer à un caprice de la nature.

Comme il arrive parfois, deux ou trois chercheurs eurent simultanément la même idée. Parmi eux, le professeur Fortier songea à supprimer toute connexion entre l'adéno-hypophyse et l'hypothalamus d'un animal, en l'occurrence le rat. Plusieurs techniques (par exemple isoler l'organe endocrinien du cerveau à l'aide d'une plaque de matière plastique) furent employées dans ce but. Une en particulier, la transplantation de l'hypophyse, administra la preuve escomptée: l'adéno-hypophyse fut greffée dans la chambre antérieure de l'oeil, site d'accueil particulièrement favorable. Cette glande demeurait ainsi vivante et active, mais totalement isolée de toute influence nerveuse.

800 000 moutons ○ Résultat: l'organisme du rat ne fournissait plus de réponse hormonale à une stimulation nerveuse. Le rôle fondamental du système nerveux végétatif vis à vis de l'hypophyse, donc vis à vis du système endocrinien, recevait ainsi une de ses premières preuves expérimentales.

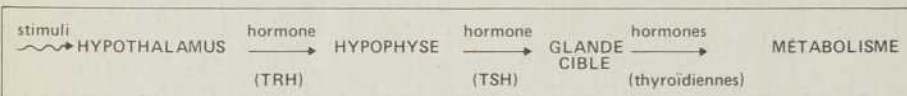
Plus de vingt années d'efforts ont été par la suite nécessaires aux biochimistes pour isoler et caractériser enfin (en 1970) un messager chimique empruntant la voie du «système-porte»: il s'agissait du «TRH» (substance spécifique par laquelle l'hypothalamus

tout qu'environ 50 microgrammes (millionième de gramme!) de la précieuse hormone.

Ceci donne une idée des coûts de telles recherches et de la stupéfiante virtuosité de ceux qui les menèrent à bien. Et aussi de l'extraordinaire complexité du système endocrinien: l'hypothalamus (système nerveux) correspond avec l'adéno-hypophyse par «courrier chimique», donc sécrète lui-même des hormones (mode caractéristique du système endocrinien). Il n'existe par conséquent aucune frontière entre ces deux ensembles. L'hormone sécrétée par l'hypothalamus (en quantité infime: quelques milliardièmes de gramme) sert à avertir certaines cellules spécialisées de l'hypophyse de sécréter à leur tour une autre hormone; laquelle aura pour rôle de contrôler la production hormonale d'un organe cible (thyroïde par exemple). Ces hormones influenceront enfin une série de processus métaboliques bien définis.

Hypothalamus-hypophyse: un thermostat

○ Ainsi le TRH (thyrotropin-releasing hormone) induira dans l'adéno-hypophyse la fabrication de TSH (thyroïd-stimulating hormone ou thyrotropin). Cette TSH agira électivement sur la glande thyroïde pour provoquer la sécrétion des hormones favorisant certains processus oxydatifs métaboliques. L'ensemble hypothalamus-hypophyse-thyroïde fournit donc un exemple de la séquence:



signifie à l'adéno-hypophyse de commander à la thyroïde la fabrication de ses hormones). Cette identification nécessita 800 000 hypothalamus de mouton pour n'obtenir en tout et pour

Le principe de la rétroaction implique une action en retour des glandes cibles sur ce processus, puisqu'un excès de l'hormone finale provoquera l'arrêt de sa production. Mais à quel niveau?

L'équipe de M. Fortier devait démontrer que dans le cas de la fonction hypophysio-surrénalienne, c'est l'hypothalamus qui perçoit directement les variations du taux hormonal et ajuste en conséquence ses «ordres» à l'hypophyse, agissant en somme comme un «thermostat». Ceci n'est d'ailleurs pas général: pour l'axe hypophyse-thyroïde, le rôle de thermostat est dévolu à l'hypophyse.

Mais la connaissance grossière du principe de rétroaction et des sites où elle s'exerce devait se compléter de considérations dynamiques. Il fallait de plus élucider les relations des glandes les unes avec les autres, et non plus seulement par rapport au «pouvoir central». Une série d'expériences consacrée à l'influence de l'axe hypophysio-thyroïdien sur le surrénalien devait en particulier mener à des observations intéressantes.

Si on enlève à un rat sa thyroïde, on remarque une dépression prononcée de sa fonction surrénalienne (atrophie de la glande, disparition de son hormone, de l'ACTH hypophysaire chargé justement de la stimuler en cas de déficit).

Le thermostat ne répond pas ○ Ce résultat avait de quoi étonner puisqu'il semblait contredire le principe de la rétroaction. Précisons que le paradoxe se complète de son inverse: si on injecte au rat d'importantes quantités d'hormones thyroïdiennes, on constate à la fois une intense activation des surrénales et une libération massive de l'ACTH excitateur, lequel n'intervient normalement qu'en cas de ralentissement des surrénales.

Une étude approfondie démontra pourtant que ces «paradoxes» étaient entièrement compatibles avec le principe de rétroaction. Deux hypothèses furent envisagées à l'origine par le professeur Fortier. La première supposait que l'hormone thyroïdienne par son excès ou par son défaut, réajustait à un niveau différent le «thermostat» hypothalamique contrôlant indirectement les surrénales. Par exemple, l'ablation de la thyroïde abaisse la valeur référence de ce thermostat.

L'autre hypothèse, qui s'avéra la bonne, voulait que le thermostat s'intéresse seulement à la concentration d'hormone cortico-surrénalienne libre dans le sang: une proportion importante de cette hormone est toujours liée à une protéine de transport, la transcortine. Toute concentration d'hormone liée à la transcortine échappe ainsi au contrôle; or l'hormone thyroïdienne a précisément pour effet d'accélérer la synthèse de la transcortine par l'organisme. Donc d'accroître la proportion

d'hormone cortico-surrénalienne «camouflée» au thermostat, c'est-à-dire de mettre ce dernier en alerte. L'hypothalamus aveugle commande donc la fabrication de l'hormone, présente pourtant en grande quantité, agissant comme un thermostat placé dans une pièce chaude, mais devant une fenêtre ouverte. Ou encore comme un statisticien qui étudierait le trafic dans une grande ville à l'heure de la sortie des bureaux, mais compterait uniquement les piétons, oubliant la majorité des gens alors enfermés dans une automobile.



Les rats en cours d'expérimentation.

Quand l'homme diffère du rat ○ Il s'agit, répétons-le, de résultats établis chez le rat, qui ne se transposent pas à l'homme. Car, au contraire des hormones thyroïdiennes, les surrénales ont pour propriété d'inhiber la synthèse de la transcortine. Mais celles de l'homme ont à cet égard des capacités beaucoup plus marquées et, tandis que chez lui l'effet surrénalien antagoniste suffit à annuler algébriquement celui des hormones thyroïdiennes sur la transcortine, ceci n'est pas vrai du tout chez le rat.

Un autre phénomène se traduit donc, aux yeux de l'observateur, par des résultats opposés, et ce type de surprise est fréquent en sciences: un seul et même principe d'Archimède explique à la fois la chute d'une pierre au fond de l'eau et la remontée d'un morceau de bois à la surface. Ce sont de telles contradictions apparentes dans les effets visibles qui aiguissent la curiosité des scientifiques, au point de les inciter à rechercher et à découvrir ... les «principes d'Archimède».

Mettre les glandes en équations

○ Mais l'équilibre du morceau de bois qui flotte au fil de l'eau est une chose. Celui de l'organisme pluricellulaire sous le contrôle de ses glandes en est une autre. Infiniment moins simple ainsi qu'on aura pu en juger à la lecture de ce qui précède; encore ne s'agit-il que d'une évocation partielle et simplifiée des travaux du professeur Fortier et de son équipe. En réalité, l'étude des diverses glandes et de leurs influences les unes sur les autres nécessite des modèles mathématiques. À tel point que la construc-

nismes endocriniens et de la «hiérarchie» de ses glandes autorisera le médecin à agir au niveau le plus approprié.

Un autre front pour les scientifiques: l'aspect moléculaire. Comment agissent ces substances du point de vue chimique? Il semble que l'hormone excite d'abord, au contact des récepteurs de la cellule-cible, une enzyme (adényl-cyclase) qui déclenche à son tour à l'intérieur de cette cellule une succession de processus aboutissant enfin à l'action recherchée.



Les rats sont stockés par milliers dans des salles à température et humidité soigneusement contrôlées.

tion de ces modèles compte aujourd'hui pour une grande part dans l'activité des laboratoires d'endocrinologie.

Là encore, la tâche n'est pas simple. Car les propriétés d'un système ne s'obtiennent pas en additionnant celles de ses composantes. Particulièrement pour le système endocrinien, vu la multiplicité et la complexité des interactions entre ses divers éléments et avec le système nerveux. Un tel ensemble, on le conçoit, ne se laisse pas aisément mettre en équations; la description mathématique complète, et la prévision, des divers effets endocriniens n'est pas pour demain. Mais des résultats impressionnants ont déjà été obtenus dans la comparaison de résultats expérimentaux avec des modèles partiels.

Bien du chemin pourtant reste à parcourir dans la science des hormones, car les points d'interrogation abondent et les chercheurs ont du pain sur la planche. D'autant que les applications éblouissantes des connaissances actuelles (songeons à l'insuline ou à la «pilule») dispensent de poser la question «à quoi ça sert?». À la lumière des connaissances actuelles, on peut envisager de stimuler directement l'hypophyse en vue de la sécrétion, par l'organisme lui-même, d'une hormone déficitaire. D'une façon générale, la connaissance des méca-

Une anxiété paralysante ○ On ne peut donc que s'émerveiller de tout ce qui se passe en nous, entre ce stimulus transmis par le système nerveux, entraînant une cascade d'interventions glandulaires, la sécrétion d'une hormone, l'ensemble des réactions intracellulaires consécutives, et l'effet obtenu. On s'émerveille davantage encore en songeant que ces fabuleuses hormones véhiculent peut-être nos sentiments les plus intimes, qu'elles traduisent en molécules.

Il est démontré depuis fort longtemps que les émotions violentes ont de très nettes implications hormonales. Une peur enregistrée par le cerveau détermine l'excès d'adrénaline (une hormone médullo-surrénale) et la simple injection de cette dernière produit chez le sujet la sensation qu'il est «émotionné sans savoir pourquoi».

Malheureusement pour les psychologues (et heureusement pour vous et moi) ces derniers ne peuvent se livrer sur l'homme à des expériences comme celles que le professeur Fortier effectue sur le rat: quelques-uns de ces animaux sont enfermés dans une cage à deux compartiments, disons A et B. De temps en temps retentit un signal sonore qui dure 4 secondes et à l'issue duquel une décharge électrique est envoyée dans la cage A. Après avoir éprouvé un certain nombre de se-

cousses désagréables, les rats finissent par gagner prudemment la cage B dès le début de la sonnerie. Mais pas tous: après apprentissage, un «examen objectif» révèle que si certains d'entre eux ne se laissent plus jamais prendre, d'autres par contre demeurent parfois dans la cage A. Quelques-uns même, particulièrement réfractaires, ne sauront jamais échapper à la décharge électrique. Sont-ils moins intelligents que les autres?

Non: une analyse de leurs taux hormonaux montre que ces inaptes savent parfaitement ce qui les attend dès le début du signal sonore. Justement, ils le savent si bien que, paralysés par la peur, ils restent sur place, pétrifiés, tandis que leurs congénères moins anxieux, sûrs d'eux-mêmes, se dirigent tranquillement vers la cage B.

La psychologie expérimentale se laisse rarement quantifier ainsi et, l'anxiété n'étant pas l'apanage du rat, il y a gros à parier que ce genre de résultat se transposerait assez facilement aux étudiants soumis à un examen...

Contrôlant d'innombrables paramètres, depuis les métamorphoses de la grenouille jusqu'à nos émotions, en passant par les migrations des oiseaux, le rythme de notre coeur, etc...

les hormones sont décidément partout et régissent toutes les fonctions vitales en une symphonie merveilleuse qui se joue au plus profond de nos tissus.

Il paraît même que le réveil printanier des ardeurs amoureuses leur est imputable. S'il en était besoin, ceci ajouterait encore à l'intérêt de travaux comme ceux du professeur Fortier: à quand le printemps perpétuel? ■



Le professeur Claude Fortier.

POUR EN SAVOIR PLUS LONG

DECOURT, Jacques, *Les glandes endocrines*, Collection «Que Sais-Je?», no 523, 1969
 BEAULIEU, E., BRICAIRE, H. et LEPRAT, J., *Glandes endocrines*, Flammarion Médecine, Paris, 1972
 FORTIER, Claude, *Quelques frontières de la neuroendocrinologie*, l'Union Médicale du Canada, octobre 1972

NE REMETTEZ PAS
 À DEMAIN
 C'EST MAINTENANT
 QU'IL FAUT VOUS ABONNER
 À

Maintenant

En vente dans les kiosques et les librairies

Je désire recevoir **MAINTENANT**

- Abonnement ordinaire \$7.
- Abonnement étudiant \$5.

Nom.....

Adresse

REVUE MAINTENANT
 9820, Jeanne-Mance
 Montréal 357
 739-2758

LE DEVOIR

des événements

des hommes

des idées

Abonnez-vous en nous faisant parvenir ce coupon (ou l'équivalent) accompagné d'un chèque ou mandat de poste payable à l'ordre de
LE DEVOIR, Case postale 6033, Montréal 101.

Les tarifs sont les suivants:

DURÉE	CANADA	ÉTATS-UNIS
7 MOIS	\$22.00	\$24.00
8 MOIS	\$24.00	\$27.50
9 MOIS	\$27.00	\$31.00
10 MOIS	\$30.00	\$34.50

Ci-inclus \$..... pour un abonnement de..... mois
 à partir du..... 1973

Nom.....

Adresse.....

la conspiration du pétrole

Un commentaire
de Pierre Sormany

Chaque Québécois consomme en moyenne pour \$274 de pétrole par année.

Nous sommes en fait les plus grands consommateurs de cette forme d'énergie du monde et nous nous situons même parmi les dix premiers pays importateurs de pétrole.

Et pourtant, nous n'avons rien à dire sur le prix de celui-ci.

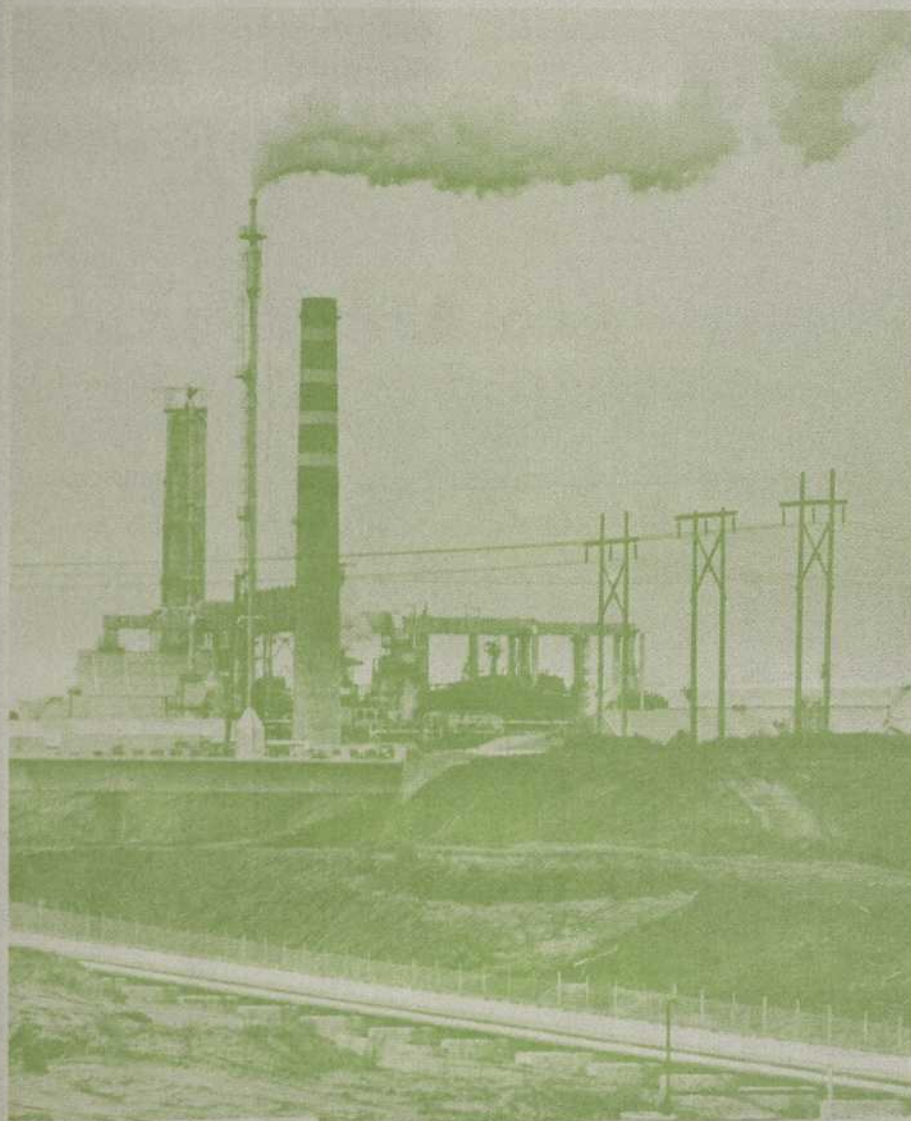
Pierre Sormany nous explique pourquoi.

Nulle part les sciences économiques ne semblent autant à la merci des jeux politiques que dans la situation actuelle du pétrole, telle qu'elle a été mise en évidence au premier colloque international sur l'économie pétrolière, tenu à Québec à la mi-mars.

Dans le secteur de l'énergie, le principe de l'offre et de la demande, cette bonne vieille base de notre économie «libérale», déjà modifiée par le jeu des cartels et des firmes multinationales trop puissantes, se trouve complètement chambardé par les différentes stratégies politiques qui s'opposent.

À première vue, me direz-vous, ceci n'est pas évident. Au rythme actuel de la consommation énergétique par les sociétés industrielles, et compte tenu de l'épuisement relativement prochain des réserves connues, on peut très bien imaginer une demande pétrolière illimitée, dans un contexte où l'offre est très limitée. D'où une hausse vertigineuse des prix.

Or, les prix montent! Tout marche donc très bien... «Ce Qu'il Fallait Démontrer» dirait le mathématicien!



Pourtant, si l'on regarde le problème de plus près, on découvre que l'épuisement des ressources énergétiques ne constitue pas un problème réel. Actuellement, la croûte terrestre contient au moins dix fois plus de charbon que de pétrole. Bien sûr, ce charbon est difficile à exploiter, puisqu'il nécessite le perçage de mines profondes, alors que le pétrole peut jaillir du sol de lui-même, sous sa propre pression. Mais adienne le cas où le pétrole verrait ses prix dépasser une certaine limite, il deviendrait possible de retourner au charbon.

Vers une économie économe ○ Or, on estime à 25 ans (plus ou moins) la durée de vie des réserves exploitées aujourd'hui. Avec les nouvelles nappes (forages en mer, puits de l'Arctique, sables bitumeux) découvertes récemment ou encore à découvrir, avec un éventuel retour au charbon (voire même un retour au bois!), et avec le développement de l'énergie nucléaire conventionnelle, le monde peut survivre, même au rythme de croissance actuel, pour une période de plusieurs siècles, du point de vue de ses ressources énergétiques.

On peut donc supposer que la fusion thermonucléaire sera maîtrisée d'ici là.

Il n'y a donc pas de limite à l'offre en matière d'énergie. De plus, il semble tout aussi vrai que la demande ne saurait être illimitée. Les théoriciens du Club de Rome ont établi que pour certaines denrées essentielles à la vie, l'épuisement risque d'arriver d'ici quelques décennies... à moins que les sociétés ne consentent à limiter leur croissance de manière drastique.

Mais justement, la levée actuelle des mouvements de protection de l'environnement, sans avoir un véritable pouvoir de freinage, annonce malgré tout la naissance d'une économie plus prudente, plus «économe».

Dans le domaine pétrolier, il n'y a donc pas une offre restreinte pour une demande considérable. Bien au contraire, selon la majorité des experts financiers présents au colloque de Québec, l'offre dépasse encore la demande, et de beaucoup.

Alors, qu'est-ce qui justifie le fait que depuis quelques années (les années 70 en fait) le marché d'acheteurs ait fait place à un marché de vendeurs? Pour être plus précis, qu'est-ce qui fait que depuis deux ou trois ans, ce sont les compagnies exploitantes et les pays producteurs qui fixent les prix, prix que les pays acheteurs n'ont plus qu'à accepter sans mot dire?

Entre le coût réel du baril de pétrole (son prix de revient) et son prix de vente maximum (le prix qui rendrait concurrentielles les autres sources d'énergie exploitables), il y a une large marge et, dans cette marge, ce sont les instances politiques qui décident.

Quand les pauvres s'unissent ○ Première force politique en présence: les pays de l'OPEP (Organisation des pays exportateurs de pétrole).

Supposons que vous décidiez d'acheter votre pétrole à l'Iran. Ce pays vous offre un prix hypothétique de \$15 le baril. Vous allez ensuite voir le pays voisin et lui demandez de vous vendre son pétrole à \$14.50. Pour avoir votre clientèle, ce dernier peut fort bien consentir à cette «réduction»... Nous sommes alors en plein régime de libre concurrence, et les offres des acheteurs finissent par établir un «prix du marché», avec une faible marge entre l'offre (\$15) et la demande (\$14.50).

Mais si les pays s'entendent pour n'accepter qu'un seul prix, identique pour tous les vendeurs et tous les acheteurs, nous quittons alors le régime de la libre concurrence: les pays producteurs peuvent décider seuls du prix demandé.

Fondée dans les années 50, l'OPEP n'a commencé qu'en 1970 à exiger des prix fixes pour le pétrole (Conférence de Téhéran). À cette époque, l'effet conjugué de l'inflation et des baisses du prix du marché conduisait à un revenu inférieur, pour chaque baril exporté, aux chiffres de 1948!

Le jeu est désormais faussé. Il fallait s'y attendre: les pays du Moyen-Orient n'ont des réserves que pour 15 à 25 ans environ. Qu'advient-il de l'économie de ces nations après cette courte période? On a beau avoir acquis un coffre-fort en or, que peut-on espérer s'il se vide irrémédiablement?

Les pays exportateurs d'aujourd'hui n'ont donc plus que 20 ans environ pour attirer chez eux toute la richesse dont ils pourraient avoir besoin pour se développer.

Actuellement, ces nations sont à ce point dépourvues de structures économiques et sociales rationnelles qu'il ne leur servirait à rien de disposer d'un trop lourd trésor dont elles ne sauraient que faire. Elles risqueraient alors de faire pression sur l'univers monétaire déjà chambranlant, de semer la pagaille partout, et de plonger le monde dans une crise... où plus personne ne voudrait de pétrole!

Entre les prix actuels et le prix des ressources concurrentes exploitables, limite supérieure que les nations exportatrices voudraient bien approcher,

seule la prudence «monétaire» empêche l'escalade. Mais la prudence est un concept flou... une réalité plus «politique» qu'économique.

... Face à l'oncle Sam ○ Seconde force en présence: les États-Unis.

Une nation parmi d'autres, me direz-vous. Eh bien non! Par sa grosseur, son appétit pétrolier, et surtout son contrôle total sur le marché international, par le biais des super-compagnies soi-disant multinationales, les E.U. peuvent actuellement décider unilatéralement quel sera le prix du pétrole international. Ils sont les seuls interlocuteurs des pays de l'OPEP dans cette négociation. Aucun autre pays n'a son mot à dire, sauf dans le très faible pourcentage du pétrole «nationalisé». Pour l'ensemble, c'est un jeu à deux!

Or, quelle est la politique américaine?

Antoine Ayoub, de l'Université Laval, directeur de la revue «Études internationales» et organisateur du colloque sur l'économie pétrolière, affirme que les États-Unis ont intérêt «à accepter, voire même à provoquer les hausses de prix».

Étonnant? Eh bien non! Du moins pas tant que ça. Les États-Unis sont parmi les pays qui disposent du plus grand nombre de ces ressources de rechange, non encore concurrentielles, mais qui pourraient le devenir si les pays de l'OPEP et les compagnies multinationales font grimper leurs prix.

Puisque les pays du Moyen-Orient ont décidé de prendre peu à peu en main leur économie pétrolière, les États-Unis ont intérêt à ne plus dépendre des sources extérieures, en ne comptant plus que sur leur propre pétrole, à condition qu'il soit devenu concurrentiel. Et s'ils venaient à en manquer, ils pourraient toujours insister un peu plus fort auprès du Canada pour obtenir ce «marché commun nord-américain de l'énergie» qu'ils réclament déjà.

En 1982, selon les accords signés l'an dernier à New York, les pays arabes et le Venezuela contrôleront 51% de leurs concessions. À ce moment, les E.U. n'achèteront plus. Mais comme les compagnies américaines continueront de participer à l'exploitation et de contrôler pour plusieurs années encore la commercialisation de ce pétrole, ils demeureront les principaux joueurs sur le plan extérieur. Ils détiendront toutes les pièces de l'échiquier pour assurer à leur production industrielle un avantage considérable sur les marchés européens ou japonais, par exemple.

Alors, direz-vous, qu'est-ce qui empêche les E.U. d'accepter les hausses exorbitantes que les pays du Moyen-Orient demandent? Eh bien, encore une fois, c'est la prudence: le danger de la crise monétaire. Les E.U. veulent bien payer ce pétrole plus cher (et forcer en même temps les autres pays à consentir à ce prix en hausse), mais pour cela il faut que les pays exportateurs dépensent leurs revenus dans les plus brefs délais. Pas d'accumulation.

Cela explique pourquoi les firmes américaines ont créé un fonds conjoint d'investissement permettant aux pays producteurs d'investir dans leurs recherches pétrolières. C'est aussi pour cela que les pays du Moyen-Orient achètent de temps en temps des quantités quasi astronomiques d'avions militaires (pour lesquels ils n'ont pas toujours de pilotes!) ou d'autres objets aussi peu utiles. Les pays n'ont qu'un choix: gagner moins, ou gagner plus en dilapidant aussitôt leur trop-plein. Autant consentir à la seconde proposition!

Vivre pauvre sur une mine

d'or ○ Dans cette magnifique conspi-ration politique E.U. — OPEP, deux

pierres d'achoppement risquent de provoquer le divorce: les nationalisations hâtives, ou le contrôle de la production.

Des nationalisations, point n'est besoin de parler trop longuement. C'est justement parce qu'elles se multipliaient depuis quelques mois que les E.U. ont accepté, à moyen terme, un certain contrôle des pays exportateurs sur leur production. Ceci écarte le risque, temporairement du moins, mais dans ces pays peu stables, souvent créés de manière artificielle par les compagnies pétrolières, l'avenir demeure incertain.

Un changement de gouvernement, dans un pays écoeuré d'acheter des avions quand il n'a pas d'hôpitaux, de vivre pauvre sur une mine d'or, peut suffire à faire crever les accords signés récemment à New-York.

Mais le second danger semble plus immédiat. Plutôt que de renoncer à leurs hausses de tarifs, ou de dépenser inutilement des fortunes encombrantes, les pays exportateurs préféreraient ralentir leur rythme de production. Leurs revenus annuels ne dépasseraient plus alors leur capacité de dépenser, mais leurs réserves pour-

raient durer plus longtemps, et contribuer mieux à l'aménagement socio-économique de ces nations.

Bien sûr, il ne s'agit là d'un «danger» que dans l'optique des États-Unis. Il n'est pas étonnant d'ailleurs que lors de la négociation de New-York, les firmes multinationales (américaines) n'aient exigé que deux concessions, en retour de leur accord sur la participation majoritaire des États: que cette participation soit progressive, (d'ici à 1982)... et que les pays de L'OPEP renoncent à tout effort de contrôle de la production.

C'était cette seconde demande qui constituait l'essentiel de la position américaine en matière pétrolière... et ça aussi, c'est de la politique! ■

POUR EN SAVOIR PLUS LONG

BAUCHARD, Denis, *Le jeu mondial des pétroliers*, Le Seuil, Paris, 1969

GRENON, Michel, *Pour une politique de l'énergie*, Marabout Université, no 229, Paris, 1972

MASTAFI, El-Sayed, *L'organisation des pays exportateurs de pétrole*, Lib. gen. Droit et

Jurisprudence, Paris, 1967

NOUSCHI, A., *Luttes pétrolières au Proche-Orient*, Flammarion, Paris, 1970

le cinéma
qui se fait
au québec

cinéma québec

revue mensuelle

dans chaque
numéro:
informations
critiques
analyses
documents

abonnement (10 numéros)
canada: \$6.50, étudiant \$5.00
étranger: \$9.00, étudiant \$7.00

cinéma/québec
c.p. 309, station outremont,
montreal 154
québec, canada
(514) 272-1058

loisir Plus

LE PREMIER MAGAZINE QUÉBÉCOIS DU LOISIR
PARAIT CHAQUE MOIS
DANS PLUS DE 6000 KIOSQUES A JOURNAUX
PARTOUT AU QUÉBEC. ALLEZ VOIR.

POUR LE RECEVOIR CHEZ-SOI
S'ABONNER C'EST MIEUX
1 AN: \$5.00

loisir Plus

LOISIR PLUS
1135, CHEMIN ST-LOUIS
QUÉBEC 6e, QUÉBEC.

LES CANARDS HUILÉS SONT CONDAMNÉS

Et en plus l'huile ne tient pas les canards au chaud.

Des accidents comme ceux de l'«Arrow» et du «Torrey Canyon» ont provoqué la mort de milliers d'oiseaux de mer. L'huile détériore le plumage et lui enlève son imperméabilité à l'eau. Ceci est particulièrement tragique pour les oiseaux plongeurs et ceux qui ont l'habitude de se laisser flotter sur l'eau.

On a aussi découvert que la conductibilité thermique du plumage des canards enduits d'huile était considérablement augmentée. Par exemple, on observe des pertes de chaleur respectives de 1,7 et 2 fois plus considérables que la normale chez les mallards et les morillons.

E.H. McEwan et A.F.C. Koelink (*Journal canadien de zoologie*, janvier) viennent en plus de constater que pour compenser cette perte de chaleur, le canard accroît son activité métabolique (l'ensemble des réactions chimiques et biologiques de son organisme) de sorte que sa température passe de 12°C à 25°C (de 53 à 77°F).

De plus, la conductibilité thermique des canards qui ont été nettoyés se détériore autant que celle des oiseaux huilés.

Ils concluent qu'il est impossible de sauver un morillon huilé puis nettoyé avec les détergents actuels.●



L'ABEILLE N'EST PAS À LA HAUTEUR DES BLEUETS DU LAC ST-JEAN

De 1962 à 1967, le Gouvernement du Québec a aménagé 20 bleuetières communautaires d'une superficie totale de 100 km² (43 milles²) dans la région du Lac St-Jean. Mais leur rendement est toujours demeuré très bas. Une des principales causes de cette sous-productivité tenait à un trop faible taux de pollinisation, le processus par lequel le pollen est transporté des anthères mâles jusqu'aux stigmates femelles des bleuets en fleur.

L'abeille domestique jouissant d'une grande réputation de butineuse, suite à certains travaux américains, on installa donc quelques ruches dans une des bleuetières. Malheureusement le rendement ne fut guère amélioré.

Après quelques recherches on réalisa que 90% du pollen transporté dans les ruches provenait de plantes autres que le bleuet. À cela trois raisons: (1) les abeilles émigrent rapidement vers les territoires avoisinant la bleuetière; (2) elles préfèrent certaines plantes qui ne sont même pas sexuées; (3) les in-

sectes pollinisateurs indigènes et les bourdons (grosse abeille velue), répondent davantage aux exigences climatiques de la région.

Dans les *Annales de la Société entomologique du Québec* (septembre 1972) Francine Bigras-Huot, L. Huot et L.J. Jobin expliquent davantage les raisons de l'échec de l'abeille domestique.

D'abord, la température affecte grandement son butinage puisqu'elle vole très peu aux températures plus basses que 18,3°C (65°F). Or, la moitié de la période de floraison de 1968, par exemple, a connu des températures inférieures à ce minimum requis.

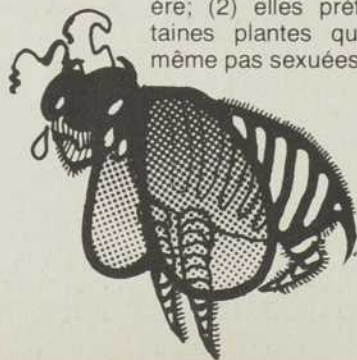
De plus ces chercheurs ont découvert que la faible vitesse de butinage de l'abeille, soit 7,5 fleurs à la minute, est due au fait que sa langue, ou glosse, ne mesure que 3 à 4 mm. Elle est donc trop courte pour les fleurs du bleuet dont la profondeur de corolle varie de 6,4 à 6,9 mm.

Des observations portant sur 1520 plants de bleuets peuvent être résumées dans le tableau suivant.

Agent pollinisateur	% des fleurs donnant des fruits mûrs
Insectes indigènes	21,1%
Insectes indigènes et abeille domestique	28,0% (le rendement en poids demeure le même)

Par ailleurs, dans des essais de pollinisation en cage, les bourdons ont fourni jusqu'à 74% de fruits mûrs et ont augmenté sensiblement les rendements.

En conclusion, les auteurs affirment que l'ensemble des insectes pollinisateurs indigènes peuvent produire des rendements supérieurs à ceux obtenus d'une pollinisation sous-cage par les bourdons. Ils recommandent donc le retour à la culture du bleuet en forêt ouverte, milieu présentant de fortes proportions de pollinisateurs indigènes.●



UN MANTEAU POUR LES ROUTES

Il y a des années que les ingénieurs sont aux prises avec le dégel qui chaque hiver, abîme pistes d'atterrissage, chemins de fer et chaussées. Ces dommages sont dus au renflement des sous-couches du pavé à cause de la croissance des cristaux de glace l'hiver et au ramollissement qui survient au printemps avec la fonte et le retrait de l'eau.

La division de la construction du Conseil national de recherche, à Ottawa, rappelle dans son bulletin no 45 qu'une façon de limiter les dégâts est d'empêcher les sous-couches de geler. Ceci peut être accompli par l'incorporation d'un matériau isolant d'épaisseur adéquate dans la chaussée.

Le bulletin souligne qu'il est maintenant de pratique courante, en Ontario, de placer une couche isolante d'éponge de polystyrène dans les sections de routes qui sont les plus affectées par le dégel.●

LA POLLUTION AU MERCURE PAR LES VOLCANS

Depuis quelque temps, la controverse bat son plein entre les écologistes, qui tiennent les usines responsables du mercure introduit dans l'environnement et ceux affirmant qu'il y a d'importantes sources naturelles de mercure.

S.M. Siegel, de l'Université d'Hawaï, et F. Thorarinsson, de l'Université d'Islande ont établi un lien entre les éruptions volcaniques d'Islande et les concentrations de mercure anormales découvertes dans des carottes de glace extraites du Groënland.

Ces chercheurs ont constaté un taux élevé de mercure dans l'atmosphère islandaise pendant les mois de juin et juillet de l'année dernière. Ils ont mesuré jusqu'à 37 microgrammes de mercure par mètre cube alors que la concentration dans l'air non pollué se situe entre 0,001 et 0,010 microgrammes par mètre cube.

Pour expliquer la présence d'une telle quantité de mercure, les chercheurs rappellent qu'on a mesuré des concentrations de 375 parties par milliard dans les cendres du volcan Hekla (à l'est de Reykjavik) au cours de l'éruption de 1970. En outre, le mercure pourrait être continuellement introduit dans l'atmosphère par le dégazage du magma

terrestre et les fines poussières éjectées des volcans. Et puisque les vents prédominants soufflent de l'Islande vers le Groënland, le mercure de la glace groënlandaise proviendrait des volcans islandais.

Mais il y a encore plus car on a mesuré des concentrations élevées de mercure dans les sédiments du fond de l'Atlantique, au sud, sud-ouest et à l'ouest de l'Islande.

En conclusion, les auteurs affirment que l'intervention humaine ne peut expliquer la présence de mercure au Groënland. En effet, du milieu du 17^{ième} siècle jusqu'à aujourd'hui, l'Islande a connu près de 50 éruptions volcaniques, dont quelques-unes parmi les plus importantes de l'histoire post-glaciaire de la Terre. ●

AS-TU DEUX MINUTES?

Lis-donc QUÉBEC-PRESSE dimanche...



Je désire m'abonner à Québec-Pressé pour une période de

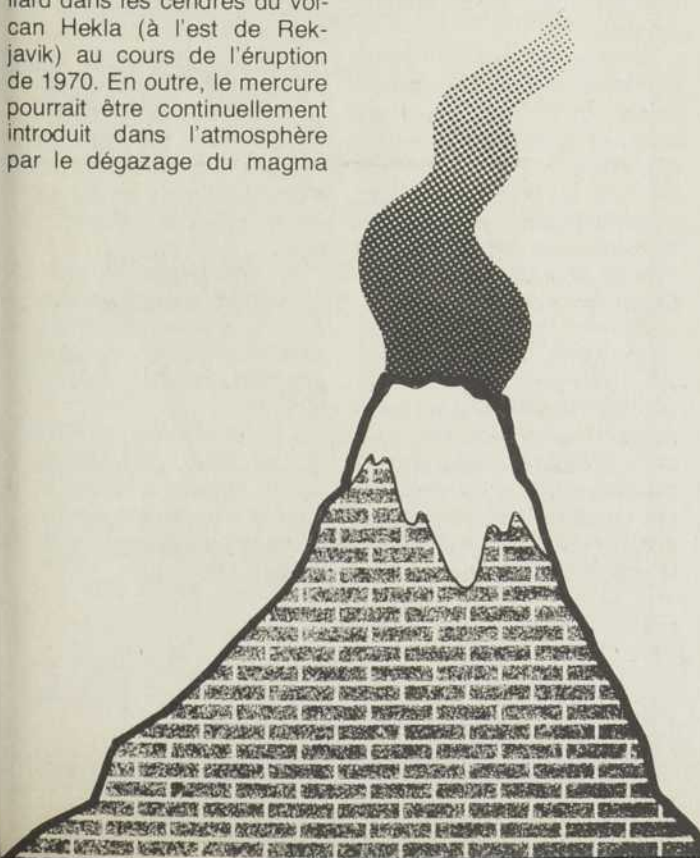
- 4 mois (\$5)
 12 mois (\$15)

Nom:

Adresse:

Tél:

Faites votre cheque ou mandat-poste à l'ordre de Québec-Pressé, 9670 ave. Péloquin, Montréal 358. Tél.: 381-9936



LE CADMIUM ET LES TRUITES DE RIVIÈRE

La pollution des cours d'eau par les métaux lourds n'a pas besoin de tuer directement les poissons pour les éliminer. Il suffit simplement que le cadmium, par exemple, interfère avec la capacité de reproduction d'une espèce.

MM. G.B. Sangauang et M. J. O'Halloran du laboratoire d'Halifax du «Fisheries Research Board of Canada» attirent l'attention sur cette éventualité dans un article publié dans *Nature* (22 décembre 1972).

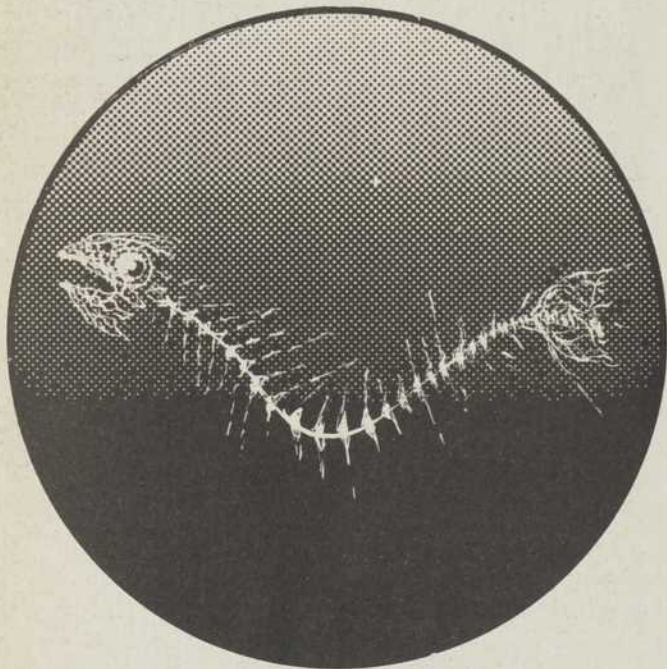
Ces auteurs ont découvert qu'en plus d'endommager sérieusement les testicules de la truite de rivière (*Salvelinus fontinalis*), le cadmium diminuait grandement la synthèse des hormones chez le poisson mâle.

Ils soulignent l'importance de poursuivre l'étude de cette question car les effets subtils de la pollution sur la capacité des espèces à se reproduire «pourrait bien être la plus sérieuse conséquence de la pollution».

L'ENVIRONNEMENT INTERSTELLAIRE

Saviez-vous que le Ministère de l'environnement se souciait aussi de la «pollution» de l'espace? Du moins tel semble être le cas d'après une lettre adressée à *Nature* (29 décembre 1972) de M. P.G. Manning, attaché à la Division des eaux extérieures du Ministère de l'environnement à Ottawa.

M. Manning vient en effet d'ajouter deux oxydes de fer, FeO_4^{2-} et FeO_2 , aux différentes espèces détectées dans la poussière interstellaire. Les oxydes seraient diffusés dans l'espace, lors de l'explosion d'étoiles appelées supernovae.



LES PLANTES COMME AGENTS DÉPOLLUANTS

Dans *Le Naturaliste canadien* (septembre-octobre 1972) Marc Carbonneau et Jean-Louis Tremblay proposent une nouvelle méthode pour dépolluer le fleuve Saint-Laurent du mercure, du plomb et du cadmium en solution dans ses eaux.

Il ont, en effet, constaté que les plantes vivaces à longue tige souterraine nommées *Scirpus americanus* qui abondent sur les rives du fleuve (voir «Les grandes oies blanches» dans le présent numéro de QUÉBEC SCIENCE) concentrent ces trois métaux lourds.

Étant donné que les métaux lourds se déposent en grande partie sur le fond des cours d'eau et que les plantes les absorbent à partir des sols du fond, on pourrait diminuer la contamination de l'eau en enlevant une partie de ces plantes chaque année, suggèrent les auteurs.

Ceux-ci préviennent d'avance une objection: bien sûr *Scirpus americanus* constitue l'essentiel de la nourriture de la grande oie blanche. Mais, des dosages de mercure sur une douzaine de ces oiseaux n'ont pas permis d'établir qu'un seul de ceux-ci soit mort d'intoxication.

LE CRATÈRE DE CHARLEVOIX

Pendant deux mois, au cours de l'été 1970, on a enregistré environ un micro-tremblement de terre par jour dans la région de La Malbaie, à l'est de Québec. La caractéristique principale de ces micro-secousses, imperceptibles sauf pour les instruments les plus délicats, était de se retrouver confinées entre Baie St-Paul et La Malbaie, dans le fleuve et sur la rive nord.

Pour expliquer cette concentration, G. Leblanc, A.E. Stevens, R.J. Wetmiller et R. DuBerger (*Journal Canadien des sciences de la terre*, janvier) font appel à la chute d'une météorite qui aurait frappé la région il y a environ 400 millions d'années!

J. Rondot a déjà décrit la structure semi-circulaire provoquée par la chute du météorite dans le comté de Charlevoix. C'est la première fois, par contre, que l'on associe la micro-séismicité de l'endroit à l'impact du météorite.

Ainsi les micro-séismes quotidiens de la région résultent d'un réajustement des zones fracturées de la croûte terrestre, après le retrait des glaciers, il y a 10 000 ans. Les épicentres des très petits tremblements de terre se situent d'ailleurs à 10 km (6 milles) de profondeur, ce qui correspond à la profondeur maximum jusqu'où la croûte aurait été fracturée et métamorphosée.

En conclusion, les auteurs recommandent l'installation d'une station permanente dans la région pour étudier le jeu fascinant des forces tectoniques.

Ceci permettrait, par exemple, de démontrer que la faille Logan, qui suit le fleuve à cet endroit, n'est aucunement responsable de la séismicité de la région.

LE RAPPORT GENDRON

**L
E
R
A
P
P
O
R
T

G
E
N
D
R
O
N**

**La situation de
la langue française
au Québec** (en 3 livres)

1er livre : La Langue de travail

2e livre : Les Droits linguistiques

3e livre : Les Groupes ethniques
(à paraître)

\$3.95 l'unité

distribué par
les presses de l'université du québec

Un livre sur l'histoire de la langue
française au Québec :

**Le Choc des langues
au Québec 1760-1970**

de Guy Bouthillier
et Jean Meynaud

\$12.00

en vente chez votre libraire
et chez l'éditeur



les presses de l'université du québec

C.P. 250, Station N, Montréal 129. / 876-8054

nous avons
tant de choses
à nous dire...

nous avons
tant de choses
à nous dire...

nous avons
tant de choses
à nous dire...

nous avons
tant de choses
à nous dire...



RADIO·QUÉBEC
tous les soirs à 19h30
montréal: 9 québec: 11tcq



A PROPOS DE... zen et mer

par Michel Boudoux

Les régimes alimentaires dits « naturels » ne représentent-ils qu'une mode passagère, dont plus personne ne parlera dans quelques années ou bien, au contraire, sommes-nous en présence d'un nouvel élément qui va s'intégrer à notre culture générale? Il faudrait être prophète pour pouvoir prendre position aujourd'hui.

Toujours est-il qu'il ne se passe de mois ou même de semaines sans que ne s'ouvrent au cœur de nos villes — et parfois même à la campagne — des boutiques de luxe, dites « macrobiotiques », d'aliments naturels ou de santé, etc...

De nouvelles habitudes alimentaires semblent vouloir poindre au sein notamment d'une couche aisée de la population. Car, nous le verrons plus loin, tout n'est pas « populaire » dans ces nouveaux régimes. À l'image sympathique et rousseauiste du hippie chevelu vivant frugalement des produits « garantis sans engrais » de son lopin de terre, apparaît souvent en arrière-plan celle d'un commerçant avisé sachant que le marché alimentaire conventionnel est presque entièrement aux mains de puissantes entreprises (Steinberg, Dominion, etc.) lesquelles y font d'ailleurs la pluie et le beau temps. Il existe d'autres secteurs marginaux de l'alimentation où des profits plus qu'appréciables sont encore possibles! Profits aussi peu justifiés que ceux des magnats du supermarché: nous verrons plus loin ce qu'il faut penser de ces aliments supposément naturels!

Les clowns du septième ciel ○ Pour mieux comprendre le phénomène, remontons quelques années en arrière. Après la période euphorique de l'après-guerre, où tout le monde ou presque était convaincu que la technologie moderne naissante allait résoudre tous les problèmes de l'humanité, quelques cris d'alarme, encore bien isolés, commencent à se faire entendre. Ce qui n'était

d'abord que l'opinion de quelques biologistes (le mot écologiste n'était alors connu que de quelques spécialistes) allait sans cesse en s'amplifiant pour atteindre son apogée vraisemblablement en 1970: si l'homme ne changeait pas radicalement ses relations avec le milieu naturel, l'humanité tout entière courrait à sa perte. Parfois avec stupeur, l'homme de la rue découvrait soudain que tout ce qu'on lui avait enseigné n'était pas toujours vrai: les ressources naturelles s'épuisaient, l'oxygène de l'atmosphère pouvait manquer un jour, la pollution de l'environnement risquait dans certains cas de s'avérer un phénomène irréversible, etc.

Et le citoyen devenu entre temps « le consommateur » de s'alarmer: il ne lui fallait plus qu'un prophète pour lui montrer la voie du salut, comme toujours. Il y en eut plusieurs.

Mais indéniablement ceux qui remirent au goût du jour certaines formes de végétarianismes plus ou moins inspirées de philosophies orientales mal comprises connurent le plus de succès. Certes, depuis toujours, d'ineffables clowns tels que les Adventistes du Septième Ciel empêchaient leurs membres de manger de la viande tous les jours (et pas uniquement le vendredi) mais aujourd'hui le phénomène est beaucoup plus généralisé: entrez dans n'importe quelle tabagie et vous serez assurés de trouver sur les rayons au moins une bonne dizaine de livres et de brochures vous proposant des régimes alimentaires miracles, allant du plus simple au plus sophistiqué. Parmi ceux-ci, on trouve une littérature considérable sur les régimes macrobiotiques Zen, tellement à la mode aujourd'hui. Ce régime alimentaire nous vient du Japon et plus précisément des moines bouddhistes Zen. Ces moines avaient mis au point sept régimes, tous à base de riz. Ces sept régimes corres-

pondant aux sept stades biologiques par lesquels passe l'homme selon eux. Comme leur nom l'indique ces régimes sont destinés à assurer une *longue vie* (du grec *μακρος* et *βιος*): le plus simple de ceux-ci, le numéro 1, est composé de 40% de céréales, 30% de fruits et légumes, 10% de soupe et 20% de produits d'origine animale. Jusque là rien de bien méchant. Par contre, le plus élaboré, le régime numéro 7, se compose tout simplement de 100% de céréales, ce que la plupart des nutritionnistes sérieux considèrent comme extrêmement nuisible pour la santé, sinon mortel! Nous sommes très loin des prétendues vertus curatives de ces régimes.

Les pomme pourries: moins bonnes que les fraîches ○ Mais qu'est-ce exactement qu'un aliment « naturel ». Généralement, il est supposé répondre aux critères suivants:

1. avoir été produit par un sol n'ayant reçu aucun engrais chimique;
2. ne pas avoir été « traité » durant sa croissance, c'est-à-dire exempt de traces d'insecticides, d'herbicides, de phytohormones, etc...;
3. être le plus frais possible.

Examinons plus en détail ces trois qualités. Qu'un aliment soit le plus frais possible, bravo. Cela tombe sous le sens commun qu'une pomme sera meilleure si elle est mangée aussitôt cueillie qu'après avoir séjourné plusieurs semaines dans des entrepôts. Mais d'autre part, il faut être réaliste: Montréal compte plus d'un million d'habitants. N'est-ce pas complètement utopique que de préconiser l'alimentation de cette ville exclusivement en produits frais? Parce que tout de même, il faut choisir: si les produits naturels sont préférables, tout le monde doit y avoir accès et non pas une infime minorité comme aujourd'hui: c'est bien beau de refuser la société de consommation et d'aller bucoliquement s'installer en une terre (rachetée à bas

Microbiotisme



Résidus de pesticides au Canada

Pesticides	D.J.A. mg/jour pour un homme de 70 Kg	Consommation réelle au Canada mg/jour	Consommation au Canada en % de la D.J.A.
D.D.T.	0,350	0,0200	6%
Dieldrine	0,007	0,0007	10%
Kelthane	1,750	0,0007	moins de 1%
Lindane	0,875	0,0030	moins de 1%

(Tiré de «Le Consommateur Canadien», vol. 3 (1))

prix à des habitants qui précisément ne pouvaient plus en vivre); encore faut-il être sûr que ce mode de vie, s'il est souhaitable, est à la portée de tout le monde.

Un autre critère: l'aliment ne doit jamais avoir été traité chimiquement. Il est vrai qu'il y a eu par le passé des abus certains, d'insecticides notamment. Ces produits sont réellement dangereux pour la santé et leur toxicité est liée à la quantité absorbée.

À ce propos, le ministère fédéral de Santé nationale et du Bien-Être social interdit la vente des produits alimentaires pouvant contenir ou transporter un poison ou une substance dangereuse. De plus un règlement de ce ministère indique la dose journalière acceptable pour un homme des différents pesticides.

On remarquera que le citoyen canadien absorbe infiniment moins de pesticide que la dose journalière acceptable (D.J.A.). Par exemple dans le cas du D.D.T. qui a déjà fait couler tant d'encre, la D.J.A. est de 3,350 mg/jour alors qu'on en consomme en moyenne 0,020. Précisons que dans l'établissement des différentes D.J.A., les experts ont carrément divisé par cent les doses qui leur

paraissaient acceptables. Ainsi, il a été établi que 0,7 mg de Dieldrine n'était pas toxique pour l'homme, mais par mesure de sécurité, la D.J.A. a été fixée à 0,007!

Les ions n'ont pas d'odeur ○ Abolir complètement les insecticides est tout aussi néfaste que les employer sans discernement: sans les D.D.T. combien d'hommes seraient morts de faim! Certes il est évident que la lutte biologique intégrée contre les insectes nuisibles est préférable, mais en attendant que celle-ci soit parfaitement au point, il faut tout de même protéger nos cultures.

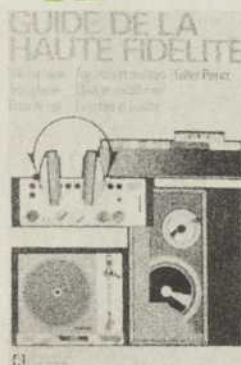
Quant au troisième critère de l'élément naturel, c'est certainement celui qui est le plus populaire, mais malheureusement aussi celui qui résiste le moins bien à l'analyse scientifique. Tout le monde sait que pour se développer une plante a besoin d'eau, de soleil et d'un certain nombre d'éléments minéraux de base, tels le carbone, l'azote, le phosphore, le potassium, etc.

Or ces éléments sont absorbés par la plante à l'état ionique: que l'azote soit fourni au sol sous forme de fumure organique ou d'engrais chimique (tel le nitrate d'ammonium), c'est sous forme

d'ion NO_3 que la plante l'absorbera, sans faire aucune distinction de provenance!

Pour terminer, citons B. Reichert (Le Consommateur Canadien, vol. 3 (1)) «... chaque Canadien consomme tous les ans 1 443 livres (653 kg) d'aliments. Les 21 681 000 Canadiens consomment donc par an plus de 31 milliards de livres (14 milliards de kg) d'aliments produits grâce aux engrais chimiques, aux antiparasitaires et aux insecticides. Sans ces deux derniers, il est à peu près certain que plus de 50% de nos récoltes seraient détruites par des insectes de tous genres, avant de pouvoir être consommées par l'homme. De plus, il faudrait pour remplacer les engrais chimiques des quantités fantastiques de fumier et de compost qui n'existent pas dans notre système agricole. Une analyse des statistiques récentes met en évidence l'absurdité de cette recommandation de produire organiquement l'ensemble de nos aliments.

Bref, que ceux qui ont les moyens de payer \$0.85 les 12 onces (350 g) de dattes «macrobiotiques» au lieu de \$0.23 dans un magasin normal le fassent si ça les amuse. Mais, juste entre nous, quelle garantie ont-ils que leurs dattes n'ont jamais été pulvérisées aux insecticides? ■



GUIDE DE LA HAUTE-FIDÉLITÉ Gilles Poirier, Les Éditions de l'Homme \$4.

«Ce guide vous donnera, je l'espère, un nouvel éclairage dans cette jungle de la haute-fidélité où trop de gens sincères se sont fait rouler.» Telles sont les intentions du livre: faciliter «à monsieur tout-le-monde qui aime la musique» l'achat d'un équipement satisfaisant.

Si donc vous êtes expert en électronique, ce volume n'est pas pour vous; les traités spécialisés ne manquent d'ailleurs pas. Si par contre vous appartenez à la catégorie des mélomanes que l'ignorance technique ne réussit pas à dissuader d'avoir l'oreille difficile, vous serez sage de faire cet investissement: il vous permettra de dépister les «citrons», et d'éviter les faux-pas dans l'achat de ces coûteux accessoires que constituent les éléments d'une chaîne haute-fidélité.

Vous y trouverez maints tableaux comparatifs passant en revue les innombrables matériels présents sur le marché, dont les performances sont parfois sans rapport avec le prix ou l'apparence. Vous y glanerez en outre de judicieux conseils relatifs à l'agencement des appareils, la disposition des enceintes, etc...

Dans le domaine relativement nouveau des techniques de reproduction sonore stéréo et tétraphonique, les guides accessibles et pratiques sont rares. Saluons la parution de celui-ci, d'autant plus que son auteur sait de quoi il parle: Gilles Poirier travaille depuis nombre d'années comme technicien du son à Radio-Canada.



INCERTITUDE ET INFORMATION Silviu Guiasu et Radu Theodorăscu, Les Presses de l'Université Laval 330 pages, \$6.50

Comme le rappellent les auteurs, la théorie de l'information, chapitre essentiel de la cybernétique, n'existe que depuis vingt ans environ. Et pourtant que de chemin parcouru en peu de temps! Que de livres et d'articles publiés depuis le déjà classique «Cybernetics or control and communication in the animal and the machine» de N. Wiener (dont la première édition date de 1948)! Néanmoins, «Incertitude et information» de Guiasu et Theodorăscu ne présente que peu de redondances (pour employer un terme de circonstance) avec les ouvrages déjà parus. En effet, ce livre a le très grand mérite d'aller à l'essentiel, en l'occurrence le concept d'entropie, et d'en présenter une synthèse dans une langue claire et précise, tout en ayant soin de rester abordable pour un public non mathématicien.

Après l'inévitable rappel de la théorie des probabilités, peut-être fastidieux pour ceux qui sont quelque peu familiers avec la mathématique moderne, les auteurs consacrent la plus grande partie de leur ouvrage à définir l'entropie, à en donner les principales propriétés et à expliciter le lien analogique entre entropie physique et entropie informationnelle. Deux autres chapitres sont consacrés à la transmission et au codage de l'information, tandis qu'une dernière partie — peut-être la plus ardue — donne quelques applications très actuelles de ces théories, entre autres la transmission de l'information génétique.

Les six pages consacrées à la démonstration du théorème d'unicité selon la méthode Khintchine sont probablement parmi les moins claires de tout l'ouvrage: il y aurait peut-être lieu d'exposer plutôt la démonstration de Shannon, mais ceci n'ôte rien à la valeur du travail qui constitue une oeuvre de vulgarisation au meilleur sens du terme et est certainement de nature à intéresser tous ceux qui, spécialistes ou non, sont convaincus que la théorie de l'information est promise dans les prochaines années à devenir un outil de très grande valeur dans la recherche scientifique, aussi bien en génétique, en linguistique ou en communication.



SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE, RAPPORT 1971 En vente dans les librairies d'Information Canada \$1.

Une petite merveille qui, en une centaine de pages, vous promènera, de photo couleur en photo couleur, parmi les animaux sauvages du Canada.

Il s'agit pourtant d'un rapport officiel, ce que la beauté de la présentation aurait plutôt tendance à faire oublier. Mais le sérieux du texte, qui décrit les efforts consacrés par le Service fédéral de la faune à l'étude de la gestion et à la protection des populations animales du Canada, fait contrepoint à l'éclat des plumages et à l'élégance des cerfs: ces magnifiques créatures sont menacées par la dégradation de leur environnement.

Si l'homme n'y prend pas garde, un tel livre pourrait donc bientôt ressembler à une nécrologie, abondamment illustrée des portraits, jeunes souriants, pleins de santé, d'un défunt.

D'autant plus que ce rapport — il vient seulement de paraître — est en fait celui de l'année 1971. Il est donc fort possible que les gracieux volatiles et les vigoureux saumons dont les photographies ornent ces pages, aient été depuis belle lurette emportés par des excès de mercure ou de D.D.T.

Ah! les lenteurs des services officiels de traduction!

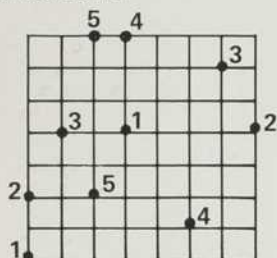
ÉCHEC ET MATHS



par Claude Boucher

PROBLÈME NUMÉRO 21

Dans le réseau suivant, comment peut-on en suivant les lignes du quadrillage joindre les deux points marqués 1, les deux points marqués 2, les deux points marqués 3, etc., sans que deux trajets distincts ne se rencontrent ?



SOLUTION DU PROBLÈME NUMÉRO 20

Soit x le nombre de champignons que chacun avait au retour. Cela signifie qu'avant de prendre le chemin du retour, Bernard en avait $x - 2$, Charles $x + 2$, Denis $x / 2$ et Édouard $2x$. On peut donc écrire

$$x - 2 + x + 2 + x / 2 + 2x = 9x/2 = 45$$

Il s'ensuit que $x = 10$, donc Bernard avait 8 champignons, Charles 12, Denis 5 et Édouard 20.

COMITÉ DE SOUTIEN

BELL CANADA
M. René Fortier
Vice-président exécutif
Zone de l'Est

INSTITUT DE RECHERCHE
DE L'HYDRO-QUÉBEC (IREQ)
M. Lionel Boulet, directeur

BANQUE DE MONTRÉAL
Monsieur C.W. Harris
Vice-président et secrétaire

LA BRASSERIE LABATT LTÉE
M. Maurice Legault, président

HOFFMAN-LA ROCHE LTÉE
John S. Fralich, président

CENTRE DE RECHERCHE
NORANDA
Dr Walter Gauvin
Directeur de la recherche

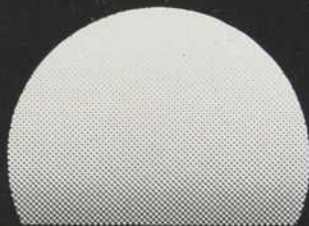
et québec science vous réserve
des surprises

Pour être bien certain de ne pas manquer les numéros ensoleillés
qui vous aideront à mieux profiter de vos vacances

Abonnez-vous à

**québec
science**

Case postale 250
Sillery, Québec G1T 2R1
(418) 657-2426
\$3.50 - étudiants \$2.50
(10 nos 1 an)



LE CANADA MET LES RADIOÉLÉMENTS À L'OEUVRE

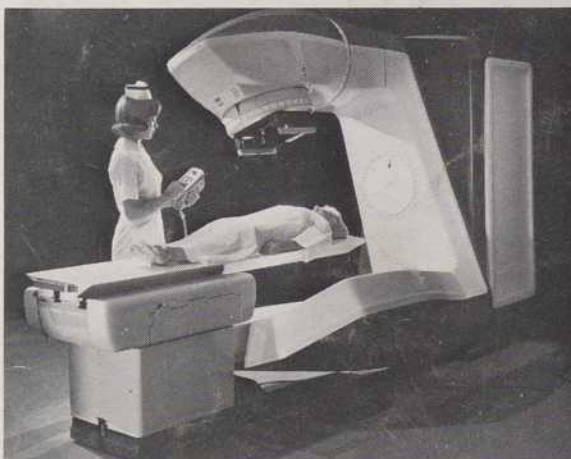


Un détecteur météorologique isolé dans l'Arctique est alimenté en chaleur et en énergie par une source de cobalt 60.

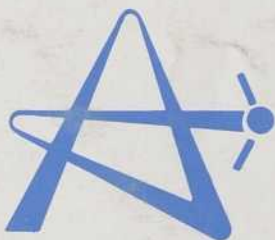
BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU QUÉBEC
BUREAU DÉPÔT LEGAL 71
1700 RUE ST-DENIS 101977
MONTREAL PQ



Traitement du cancer par le cobalt 60.



Des irradiateurs conçus et fabriqués au Canada, munis d'une source de radioéléments produits dans les réacteurs nucléaires canadiens, sont employés dans le monde entier à des fins scientifiques, médicales et industrielles. Le Groupe commercial de l'EACL a fait oeuvre de pionnier dans la conception et la fabrication d'appareils de cobalthérapie employés pour lutter contre le cancer dans 65 pays. On a recours aux rayonnements gamma du cobalt 60 pour stériliser les fournitures médicales comme les seringues et les fils de suture jetés après usage. D'autres applications des radioéléments sont actuellement en voie de développement et certaines sont déjà commercialisées. C'est ainsi que le Canada fabrique des dispositifs qui transforment en électricité la chaleur produite par la désintégration du cobalt 60. Ces petits générateurs isotopiques sont particulièrement utiles pour les emplacements isolés ou difficiles d'accès, car ils peuvent fonctionner sans surveillance. Les balises de navigation et les stations météorologiques auront désormais l'énergie nécessaire pour fonctionner de façon autonome.



L'Énergie Atomique du Canada, Limitée

Siège social: 275, rue Slater, Ottawa, K1A 0S4
Bureau de Montréal: 1550, boulevard de Maisonneuve