

Volume 13, numéro 12, AOUT 1975 UN DOLLAR

PER
J-69

QUÉBEC SCIENCE

BIBLIOTHEQUE NATIONALE QUEBEC
BUREAU DEPOT LEGAL 01977
1700 ST DENIS
MONTREAL P.Q.
HX 3K6

Recyclez-les vous-même

JARDINS
ZOOLOGIQUES

DERRIERE LES BARREAUX

TRAVAIL

DES PLAGES DE LIBERTE

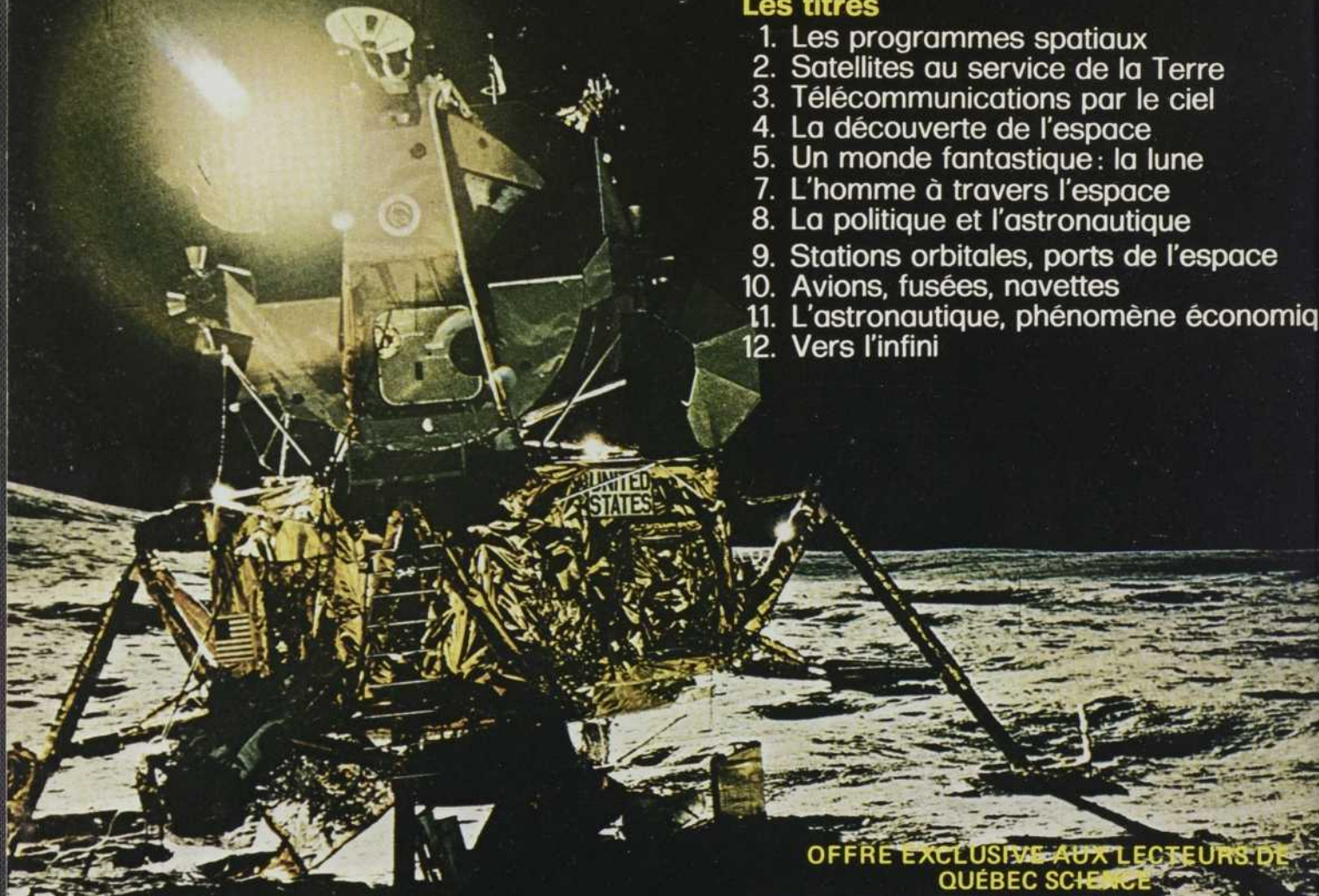


cosmos encyclopédie

12 volumes entièrement consacrés à l'épopée spatiale. Une magistrale synthèse de l'aéronautique et de la nouvelle civilisation qu'elle enfante, sous la direction d'Albert Ducrocq.
Chaque volume : 128 pages environ, format 21 x 28,5, relié

Les titres

1. Les programmes spatiaux
2. Satellites au service de la Terre
3. Télécommunications par le ciel
4. La découverte de l'espace
5. Un monde fantastique : la lune
7. L'homme à travers l'espace
8. La politique et l'aéronautique
9. Stations orbitales, ports de l'espace
10. Avions, fusées, navettes
11. L'aéronautique, phénomène économique
12. Vers l'infini



Cosmos Encyclopédie

La plus grande
aventure scientifique
de tous les temps

OFFRE EXCLUSIVE AUX LECTEURS DE
QUÉBEC SCIENCE

PRIX RÉGULIER:

à l'unité \$ 14.95

5 titres assortis \$ 74.75

OFFRE SPÉCIALE:

à l'unité \$ 10.95 *

5 titres assortis \$ 50.00 *

Retourner votre paiement (chèque ou mandat-poste)
à/s MAGAZINE QUÉBEC SCIENCE
C.P. 250 SILLERY, QUÉBEC

* frais d'expédition inclus

SOMMAIRE

ARTICLES

- Recyclez-les vous-mêmes** / André Delisle 10
Ressources de grande valeur, les déchets domestiques demeurent pourtant inexploités.
- Travail: des plages de liberté** / Claire Larouche 16
Un horaire qui permettrait à chacun de vivre davantage à son rythme personnel.
- Imprimerie: une histoire de techniques** / Yanick Villedieu 23
Loin de se scléroser, l'imprimerie ne cesse d'évoluer en adaptant à ses besoins les techniques les plus nouvelles.
- Jardins zoologiques: derrière les barreaux** / Michel Gauquelin 28
De l'exotisme, les zoos en offrent, mais on peut se demander qui sont les plus dépayés, des visiteurs ou des animaux captifs.

RUBRIQUES

- Courrier** 4
- Actualité** 6
○ Bombe atomique maison ○ Les rideaux du ciel ○ Cygne du ciel
- Environnement** 8
○ L'ozone est à la baisse ○ Les bruits de l'agriculture ○ Les grands brûlés
- Santé** 35
○ Qu'est-ce que le vieillissement? ○ Des sons pour voir ○ Du fluor pour tous
- La Science & les Hommes** 37
○ Les troubles de la solitude ○ Réactions à la méditation ○ Tuvaaluk... histoire Inuit
- Parutions récentes** 39
- En vrac** 41



Dans la voie du recyclage des déchets, toute solution, même partielle et individuelle, constitue un pas en avant. En matière d'écologie, conscience importe davantage que science et il s'agit avant tout de ne pas perdre les pédales.

COMITÉ DE SOUTIEN

- | | |
|--|--|
| Bell Canada, | M. J.V.R. Cyr, vice-président exécutif, région Est |
| Banque de Montréal, | M. R. Muir, vice-président et secrétaire |
| Imasco Limitée, | Les produits Imperial Tobacco Limitée |
| Institut de recherche de l'Hydro-Québec, | M. Lionel Boulet, directeur |
| La Brasserie Labatt Limitée, | M. Maurice Legault, président |
| La Sauvegarde, Cie d'assurance sur la vie, | M. Clément Gauthier, président |

Le magazine Québec Science, mensuel à but non lucratif, est publié par l'Université du Québec avec le soutien du ministère de l'Éducation et du Conseil national de recherches du Canada. La direction laisse aux auteurs l'entière responsabilité de leurs textes. Les titres, sous-titres, textes, de présentation et rubriques sont dus à la rédaction. **Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays.** ISSN-0021-6127. © Copyright 1975 — Le magazine Québec Science-Université du Québec. Dépôt légal, Bibliothèque nationale du Québec, troisième trimestre 1975. Courrier de deuxième classe, enregistrement no 1052.

N.D.L.R. Nos lecteurs sont priés de prendre note que l'article intitulé: « Les espaces verts du Québec en 8 fiches », paru en pages 26, 27 et 28 de notre édition de juin 1975, ainsi que les données et les interprétations qu'il contient, ne sont attribuables qu'à notre collaborateur André Delisle. Seule l'idée des fiches revient à M. Jacques Gagnon et, par conséquent, M. Gagnon ne saurait être tenu responsable des informations contenues dans l'article susmentionné.

COURRIER

INFORMATIQUE ET ÉLECTRONIQUE

Je suis abonné à votre magazine depuis octobre 1974 et, même après si peu de temps, je suis assez passionné par celui-ci pour vous demander de me réabonner pour une période de cinq ans.

L'informatique et l'électronique sont les sujets qui m'intéressent le plus et j'aimerais, si c'était possible, qu'il y ait plus d'articles sur ces sujets.

Pierre Blais
Étudiant
Québec

Vous comprendrez que l'électronique ou l'informatique sont des domaines où les notions sont souvent difficiles à vulgariser. Néanmoins, nous tiendrons compte de votre remarque dans l'élaboration de nos prochains sommaires. Entre-temps, vous aurez sans doute apprécié l'article de Stéphane Chabrel concernant la musique électronique (voir Québec Science, juin 1975).

LUMIÈRE PLANÉTAIRE

J'ai entendu dire que vous vendiez des cartes de la Lune et de l'espace. Si c'est exact, j'aimerais savoir combien il m'en coûterait pour me les procurer?

Je voudrais aussi que vous m'expliquiez ce phénomène: attendu que les planètes sont visibles parce qu'elles réfléchissent la lumière du Soleil, comment Saturne, Uranus, Neptune et Pluton peuvent-elles être visibles alors qu'on sait que le Soleil est très distant de ces dernières? La faible lumière solaire qui leur parvient pour nous être ensuite réfléchi n'est-elle pas nettement insuffisante?

Armand Pelletier
Val-Brillant
Comté de Matapédia

Pour répondre à votre première question, nous devons malheureusement vous informer que nous ne vendons ni carte de la Lune ni autres photographies d'objets célestes. Si vous demeurez intéressé à vous procurer de telles photographies, nous vous conseillons de vous adresser au Planétarium Dow, 1000 ouest, Saint-Jacques, Montréal. Pour ce qui est de votre deuxième question, effectivement, les planètes ne brillent que parce qu'elles réfléchissent un certain pourcentage de la lumière solaire; elles n'émettent pas de lumière intrinsèque comme le font les étoiles. Même si les planètes que vous mentionnez sont très distantes du Soleil, et que ce dernier ne soit qu'une étoile bien ordinaire (pas exceptionnellement brillante), il émet néanmoins assez de lumière pour que Saturne et Uranus soient visibles à l'œil nu et que Neptune et Pluton puissent être perçues dans un petit télescope (il faut toutefois connaître la position de cette dernière avec une

grande précision pour en déceler la présence sans équivoque).

LA GÉOTHERMIE

Pourriez-vous me donner quelques indices qui me permettraient d'amorcer une recherche personnelle sur la géothermie? En quoi ça consiste? Est-ce une « science appliquée » utilisée au Québec?

Peut-être devriez-vous faire un article sur le sujet?

Gérard A. Deniger
Sainte-Sophie
Québec

À vos interrogations, nous répondrons par une excellente référence: La Géothermie, par Jean Gogel, publié chez Doin & Deren, 1975. Vous pouvez vous le procurer en écrivant à: Somabec Limitée, B.P. 295, St-Hyacinthe, Québec (prix: \$24.20). Bien que ce livre soit un peu technique, l'auteur décrit néanmoins les principes fondamentaux de la géothermie et son utilisation comme source d'énergie d'appoint. D'autre part, nous projetons d'écrire un article sur ce sujet dans un prochain numéro.

JOURNAL CANADIEN DE ZOOLOGIE

Dans l'article intitulé « Zoociologie de l'ours blanc », dans votre livraison de janvier dernier, vous utilisez, à titre de référence, le *Journal Canadien de Zoologie*. M'intéressant de près à cette branche des sciences, j'aimerais savoir comment me procurer cette revue.

François St-Maurice
Ste-Dorothée

Vous pouvez vous y abonner en écrivant à: Administration, Journal Canadien de Zoologie, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, Ontario K1A 0R6. Le prix de l'abonnement, pour cette publication mensuelle, est de 12 dollars par année.

REVUE D'ARCHITECTURE

Étant très intéressé par l'architecture, pourriez-vous me dire s'il existe une revue consacrée spécialement à ce domaine et à laquelle je pourrais m'abonner. Sinon, pourriez-vous me conseiller un ouvrage technique traitant d'architecture?

De plus, je suis persuadé qu'en raison de la qualité de votre magazine, tous les abonnés tiennent à conserver chacun des numéros le plus longtemps possible. C'est pourquoi je souhaiterais que vous mettiez à la disposition de vos abonnés des « reliures » servant à classer et à protéger les numéros de Québec Science contre les ravages du temps.

Réjean Gaumond
Saint-Thomas Didyme
Comté de Roberval

Nous vous recommandons de vous abonner à la revue ARCHITECTURE

LE MAGAZINE QUÉBEC SCIENCE

Directeur

Jean-Marc Gagnon

Chef des informations

Benoît Drolet

Secrétaire de rédaction

Diane Dontigny

Conception graphique

Jean-Pierre Langlois

Secrétariat et diffusion

Patricia Larouche

Françoise Ferland

Impression

L'Éclaireur Ltée, Beauceville

Distribution en kiosques

Les Messageries Dynamiques Inc.
(514) 332-0680

Publicité

Agence de vente publicitaire A.F. Inc.
2860, des Quatre-Bourgeois
Sainte-Foy, Québec G1V 1Y3
(418) 658-0002

Abonnements

(1 an / 12 numéros)

Tarif régulier: \$10.00 / À l'étranger: \$15.00
A l'unité: \$1.00

Port de retour garanti

LE MAGAZINE QUÉBEC SCIENCE

Case postale 250

Sillery, Québec

G1T 2R1

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

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

CONCEPT, en communiquant avec la maison d'édition Southam Limitée, 310 Victoria, suite 211, Montréal. En ce qui concerne la deuxième partie de votre lettre, nous profitons de l'occasion pour aviser nos lecteurs que des reliures sont actuellement en préparation et que nous espérons pouvoir les leur offrir vers le début de l'automne prochain.

ÉCHEC ET MATHS

J'aimerais vous féliciter pour le choix de vos articles et pour la présentation en un langage ni trop simple ni trop scientifique.

Je me rappelle cependant, avec nostalgie, la chronique «Échec et maths». Je suis d'accord avec Camille Tremblay (voir «Jeux d'esprit», numéro de mars 1975) quand il dit qu'il aimerait qu'il y ait chaque mois un jeu d'esprit.

Voici un exemple de problème que j'aimerais retrouver dans Québec Science.

Question: Deux hommes montent un escalier *roulant*. L'un des deux monte trois fois plus vite que l'autre et compte 75 marches pour arriver jusqu'en haut alors que l'autre homme en compte 50. Combien l'escalier a-t-il de marches?

Solution: Il existe une solution mathématique au problème, grâce à des équations algébriques, mais je préfère la solution suivante: «Si les deux hommes partent ensemble, lorsque le premier arrive en haut, le second a compté 25 marches puisqu'il va trois fois plus lentement. Ce dernier est donc à mi-chemin et il a encore 50 marches au-dessus de lui (différence entre le premier homme qui en a compté 75 et le «traînard» qui n'en a compté que 25). On peut donc conclure que l'escalier a, au total, 100 marches.»

Yvon Boucher
Pavillon Lemieux
Université Laval

Nous sommes certains que ce petit problème de votre cru saura intéresser plusieurs lecteurs, dont Camille Tremblay qui partage ce goût des énigmes mathématiques. Nous devons vous rappeler que, selon notre étude du profil des lecteurs de Québec Science, ceux qui s'intéressent aux jeux mathématiques ne sont pas très nombreux. C'est pour cette raison que nous avons pris la décision de ne plus publier de chronique «Échec et maths».

LA SCIENCE ET LES DROITS DE L'HOMME

Tout d'abord, je tiens à vous dire que je suis généralement satisfait du contenu et de la forme de votre magazine. Cependant j'ai été extrêmement étonné de lire dans la dernière livraison le plaidoyer pour les jeunes de Yanick Villedieu. Le rôle de Québec Science est de fournir aux jeunes une information scientifique. Or la revendication des droits de l'homme n'est pas du domaine de la science que je sache. Ça relève plutôt des domaines juridique, philosophique ou moral.

L'article en question prend prétexte d'une enquête sur la sexualité des jeunes pour revendiquer un droit très contestable: le droit des jeunes à une «sexualité active». A partir d'arguments beaucoup plus d'ordre émotif que rationnel, on pose ce droit en principe et on conclut à la nécessité de l'avortement libre, de la libre diffusion des contraceptifs et même de l'organisation de «lieux» où les jeunes pourraient épanouir leur sexualité.

Je n'ai pas l'intention de commencer une polémique sur le fond de cet article, mais je trouve tout simplement intolérable que Québec Science serve de tribune à ce genre de propagande.

Alphonse Tardif
9 Mgr Gosselin
Lévis

1. Mon «plaidoyer pour les jeunes» n'est pas un texte émotif. Fondé sur des données scientifiques (car la sociologie, ne vous en déplaise, est elle aussi une science), il a de plus été écrit avec une grande exigence de rigueur: c'est ce que nous appelons, à Québec Science, «four-nir aux jeunes (et aux moins jeunes d'ailleurs) une information scientifique».

2. Merci de reconnaître que mon plaidoyer relève de «la revendication des droits de l'homme». Je n'en suis que plus fier de l'avoir signé.

3. Ceci dit, avoir de la science une conception assez étroite pour prétendre qu'elle ne peut entrer dans la bataille pour les droits de l'homme nous ramène singulièrement en arrière. Faites donc des bombes atomiques, Messieurs les physiciens!

4. C'est votre contestation même du droit des jeunes à une vie sexuelle active qui est émotive. Héritée de préjugés entretenus des siècles durant par des forces de propagande plus religieuses que scientifiques, cette contestation du droit à une vie heureuse, épanouie, humaine, n'est pour tout dire qu'un combat d'arrière-garde.

Yanick Villedieu

AUTRE SON DE CLOCHE

À mon avis, l'article intitulé «Sexualité: plaidoyer pour les jeunes» fait le tour de la question et sensibilise (du moins je l'espère!) le lecteur à la réalité très vivante du problème et à la nécessité d'une intervention à court et à long terme. Bref, un article comme celui-là, c'est déjà une première étape de franchie!

Monique T. Lapointe
Centre des Services Sociaux du
Montréal Métropolitain
Montréal

QUÉBEC SCIENCE N'EST PAS EXPORTÉ

C'est décidé; je m'abonne à cette excellente revue que vous fabriquez avec tant

de soins. Je crois que cette tâche essentielle d'humaniser le développement, vous la remplissez à merveille... et c'est québécois! En passant, QUÉBEC SCIENCE est-il exporté? Sinon, pourquoi?

Rosaire Gagnon
Waterville, Québec

À peine 5 pour cent des exemplaires de QUÉBEC SCIENCE sont destinés à l'étranger. Pourquoi? D'abord et avant tout parce que QUÉBEC SCIENCE est fait par et pour des Québécois. Ensuite parce que les réseaux de distribution sont à sens unique: ils permettent un accès facile et abondant des périodiques français au Québec, mais pas l'inverse. Nous connaissons d'ailleurs plusieurs éditeurs qui s'y sont cassé la pipe. Qu'en pensez-vous?

RADIO AMATEUR

Je vous écris pour avoir de l'information sur la *Radio Amateur*. Je ne sais pas si vous pourriez faire un article sur le sujet ou me conseiller quelques livres à consulter. Je compte sur vous pour m'obtenir ces renseignements ou cette documentation.

Daniel Caron
Québec

Nous vous conseillons de vous adresser à M. Bernard Côté, C.P. 1516, Québec G1X 7H6. Il dirige une société de radio amateur...

LA PLONGÉE SOUS-MARINE

Pourriez-vous me dire si Québec Science a déjà publié dans ses pages un ou plusieurs article(s) sur la plongée sous-marine sportive ou professionnelle?

Gui Lavoie-Goyette
Montréal

Nous vous référons à: «Tektite 2: des savants sous la mer», texte de Jean-Claude Paquet paru dans notre numéro de mai-juin 1970; «Habiter sous la mer», encore par Jean-Claude Paquet, paru cette fois dans notre numéro d'avril 1973; «Les travailleurs de la mer», par René Goblot, dans notre numéro de février 1975; et enfin, «Des hommes amphibies?», sous la rubrique *Environnement* de notre numéro de juillet 1975.

REJOINDRE TOUT LE MONDE

Mon mari et moi apprécions beaucoup votre magazine et ce pour diverses raisons. D'abord, il n'est pas «farci de fromage Kraft ou de cosmétiques Revlon ou de tapis Harding»... Ensuite, les sujets traités sont variés, clairement expliqués et simples à comprendre. Et puis, il rejoint à la fois ceux qui s'y connaissent dans le domaine des sciences (comme mon mari) et ceux qui n'y connaissent rien (comme moi).

Lizette Gervais
Cap-Rouge

Cygne du ciel

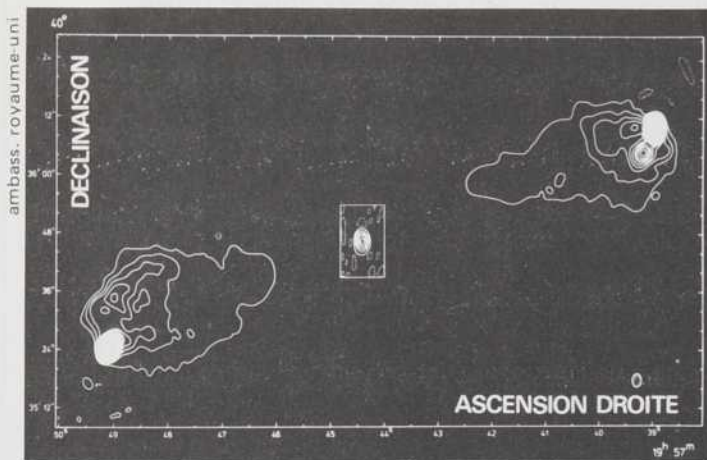
Depuis plus d'une vingtaine d'années, les astronomes sont intrigués par la présence d'une radio-source dans la constellation du Cygne.

Cette radio-source, la plus intense connue à ce jour, se présente sous forme de deux galaxies entremêlées, situées à environ 700 millions d'années-lumière, très loin hors de notre galaxie, la Voie Lactée.

L'intensité des ondes radios émises par cette source dépasse de beaucoup celle des ondes lumineuses qu'elle émet dans le visible. Connue sous le nom de Cygnus A, cet objet semble constitué de deux galaxies très rapprochées qu'on a longtemps cru en collision. Selon cette interprétation, les signaux radios origineraient des chocs entre les atomes des nuages de gaz (d'hydrogène et d'hélium) interstellaires pénétrant les uns dans les autres à très grande vitesse. Voilà, en gros, le portrait qu'on se faisait de Cygnus A, il y a encore quelques mois.

Des observations récentes, faites à l'observatoire radio-astronomique de Jodrell Bank, en Angleterre, ont permis de connaître la «vraie nature» de cette étrange galaxie. Elles révèlent deux sources très puissantes situées de part et d'autre d'une troisième, mille fois plus faible.

Selon l'interprétation qu'en font les astronomes, ces observations indiqueraient, au contraire de ce qu'on avait cru, que Cygnus A est formé des résidus d'une galaxie qui a explosé. La source centrale, de faible intensité, n'est autre chose que ce qui reste du noyau de la galaxie originelle.



EXPLOSION DANS L'ESPACE — Ce schéma, résultat d'observations radioastronomiques récentes, a permis d'élucider l'énigme de Cygnus A. Chaque contour correspond à une zone d'égale température des diverses parties de cette étrange galaxie. Les deux centres chauds, diagonalement opposés, sont les deux intensives radio-sources de l'amas Cygnus A et la région centrale, délimitée par un rectangle, est le reste du noyau central de la galaxie qui a fait explosion, il y a sans doute plusieurs centaines de millions d'années.

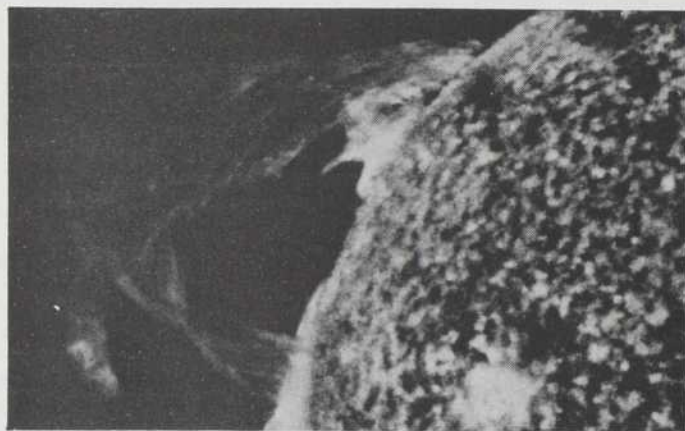
Les rideaux du ciel

Les aurores boréales, d'une couleur verdâtre, qui oscillent rapidement dans le ciel et qu'on peut observer surtout au mois d'août dans nos régions, sont causées par les particules du vent solaire qui pénètrent dans la haute atmosphère de la Terre. Des

scientifiques étudient actuellement ce phénomène pour le connaître plus à fond.

Les lignes de force du champ magnétique terrestre guident les particules électrisées du vent solaire vers les pôles nord et sud de la Terre. Ce phénomène donne naissance à ce que les scientifiques désignent sous le nom d'«ovale des aurores», puisque toutes les particules convergent là où les lignes du champ magnétique se rencontrent, c'est-à-dire au pôle nord et au pôle sud magnétiques.

Selon le Dr Balfour Currie, du département de physique de l'Université de la Saskatchewan, le Canada jouit d'une situation très privilégiée par rapport à l'ovale des aurores boréales. M. Currie prépare actuellement un rapport qu'il doit bientôt soumettre au Conseil national de recherches du Canada. Il y souligne le rôle important que le Canada pourrait jouer au sein de l'International Magnetospheric Study (I.M.S.), projet de recherche qui vient d'être mis sur pied par un groupe de scientifiques s'intéressant aux processus qui régissent la haute atmosphère.



ÉRUPTION SOLAIRE — Cette photographie prise par les astronautes de Skylab 4, le 19 décembre 1974, montre l'une des éruptions solaires parmi les plus spectaculaires jamais observées. Le voile de plasma «craché» par le Soleil s'élevait alors à plus de 588 000 kilomètres de sa surface. La granulation apparente sur presque toute la surface solaire est caractéristique des observations solaires faites dans le domaine de l'ultraviolet lointain. Le plasma, formé de particules électrisées, qui est éjecté dans l'espace lors d'une telle éruption gonfle le vent solaire qui balayera éventuellement la Terre en perturbant l'atmosphère, jusqu'à interrompre les communications radio, et en provoquant l'apparition des aurores.

Suivant les projets de l'I.M.S., des mesures par satellite et des observations simultanées faites à partir du sol doivent être effectuées. Or, la ceinture ou ovale des aurores boréales traverse le Nord canadien dont presque tout le Yukon et une bonne partie du Nord québécois. M. Currie espère que le Conseil national de recherches du Canada endossera son projet d'établir des stations d'observation entre Winnipeg (au Manitoba) et Resolute Bay (dans les Territoires-du-Nord-Ouest), de même qu'entre Edmonton (en Alberta) et Inuvik (dans les Territoires-du-Nord-Ouest).

On sait déjà que lorsque le vent solaire parvient dans le champ magnétique de la Terre, les particules électrisées qui le constituent perturbent ce champ magnétique en le repoussant vers l'«arrière» de la Terre. Les particules chargées qui «glissent» le long des lignes de force du champ magnétique ainsi déformé, jusque derrière la Terre pénètrent dans la «traînée» magnétique terrestre pour frapper les molécules de la haute atmosphère et provoquer d'intenses aurores rougeâtres, très différentes des traditionnelles aurores vertes observées dans les régions boréales.

En décembre dernier, MM. G.G. Shepperd, de l'université York (à Toronto) et B.A. Whalen, du Conseil national de recherches du Canada, ont étudié ces curieuses aurores rouges grâce à des équipements d'observation placés à bord de fusées balistiques

Black Brant, lancées de la base de Fort Churchill, au Manitoba. Ce site est idéal puisque situé suffisamment au nord pour que, durant la nuit boréale qui dure 6 mois, le ciel soit obscur à midi, moment où les aurores rouges sont à leur maximum pour le Canada et le Groenland.

On sait déjà que les particules électrisées du vent solaire qui parviennent jusqu'à la Terre pénètrent d'abord les hautes couches de l'atmosphère terrestre, en particulier l'ionosphère (située approximativement entre 60 et 600 kilomètres d'altitude), où la pression est très faible et les gaz ionisés par les rayons ultraviolets du Soleil. C'est en s'infléchissant vers les pôles magnétiques nord et sud que les particules électrisées du vent solaire atteignent la surface terrestre. Elles tourbillonnent en spirale, autour des lignes de force du champ magnétique. Tout en descendant vers les basses couches de l'atmosphère, ces particules frappent les atomes et les molécules de l'atmosphère et provoquent une luminescence.

Cette théorie sommaire est confirmée par le fait que le nombre des aurores est maximum à tous les onze ans et demi, période identique à celle du cycle d'activité du Soleil; le prochain maximum devrait avoir lieu en 1978.

Autrefois, on croyait que les aurores étaient causées par la réflexion des rayons du Soleil sur les glaces polaires. On sait aujourd'hui qu'il n'en est rien.

Bombe atomique maison

N'importe qui possédant des notions de base en science et doué d'une certaine aptitude pour le bricolage est en mesure de fabriquer, en quelques semaines, un engin capable de tuer plusieurs milliers de personnes. C'est du moins l'avis du physicien américain Theodore B. Taylor, grand spécialiste des bombes atomiques.

Il y a quelques mois, le journaliste John McPhee publiait un ouvrage intitulé «The Curve Binding of Energy; a journey into the awesome and alarming world of Theodore B. Taylor» (édité chez Farrar, Strauss et Giroux, New-York, 1974). Il y divulgue les résultats d'une longue enquête portant sur la naissance du «terrorisme atomique», enquête qu'il a menée conjointement avec Taylor.

Selon ce dernier, les fuites de matières fissibles (uranium 235 et plutonium 239) sont si mal contrôlées et les vols si «faciles» qu'il est presque inévitable qu'un groupe «privé» construise bientôt sa bombe atomique... et s'en serve.

Pour fabriquer une bombe atomique, un non-professionnel aura besoin, selon ses talents, d'une bonne dizaine de kilogrammes d'U-235. Il pourra se «procurer» ce matériau de base à la United Nuclear, fabrique de combustible nucléaire destiné aux sous-marins atomiques, située à l'angle des rues Gibbs et Shelton, dans un quartier pauvre de New-Haven (au Connecticut). Cette usine contient en permanence un millier de kilos d'U-235 métallique, en plaques justes assez petites pour tenir dans une poche de veston.

Le terroriste plus à la page choisira le plutonium comme matériau de base pour la fabrication de sa bombe. L'usine de plutonium de West Valley, dans l'État de New York, «met à sa disposition», dans un hangar isolé, tout le plutonium dont il peut rêver... D'une masse atomique de 239, cet élément est formé dans les réacteurs nucléaires: à force d'être bombardé par les neutrons que perd l'U-235 qui se fissionne, l'U-238 est transmuté en plutonium en accaparant un de ces neutrons libres. Les compagnies d'électricité qui exploitent des réacteurs nucléaires en produisent annuellement environ 1 000 kilos.

Le plutonium est généralement transporté sous forme de nitrate en solution dans des bouteilles spéciales. Taylor estime qu'une fois en possession d'une ou plusieurs de ces bouteilles (volées au moment du transport par exemple), le terroriste ne manquera pas de consulter le «Plutonium Handbook» (publié chez Gordon and Breach, 1967, deux volumes, 81.50 dollars) pour éviter les faux pas. Il puisera dans les «Reactor Handbook» (Wiley, 1960-1964, quatre volumes, 123 dollars) toutes les informations dont il aura besoin pour la réduction et l'usinage du plutonium métallique.

Pour poursuivre son projet, l'amateur se procurera «The Los Alamos Primer» par Robert Serbert, ouvrage disponible auprès de l'U.S. Atomic Energy Commission (P.O. Box 62, Oak Ridge, Tennessee, U.S.A. 37831). En s'adressant au Department of Commerce, Office of Technical Services, il pourra obtenir, pour environ quatre dollars, le «Manhattan District History, project Y, the Los Alamos Project», qui relate, en détails, tous les problèmes techniques auxquels les constructeurs des premières bombes atomiques ont eu à faire face. L'Office of Technical Services met aussi à sa disposition les répertoires des masses critiques où il apprendra comment celles-ci varient en fonction du façonnage du métal, de sa forme et de la nature du réflecteur.

Selon Taylor, un amateur équipé d'une boîte à gants (boîte hermétique munie de gants fixes permettant de manipuler à distance des substances fortement toxiques), d'un creuset de porcelaine et d'un four électrique, peut, grâce aux informations recueillies dans les ouvrages déjà mentionnés, entreprendre la fabrication de sa bombe atomique.

Il coulera d'abord deux hémisphères de plutonium métallique qui, ensemble, auront approximativement la taille d'un pamplemousse. Pour fabriquer un bon réflecteur —matériau qui renvoie les neutrons sur la sphère de plutonium— sans trop de difficultés, il choisira deux bols hémisphériques en acier inoxydable dont il garnira l'intérieur d'une couche de cire, d'une dizaine de centimètres d'épaisseur, avant de souder le tout autour de la boule de plutonium.

Pour amorcer la réaction en chaîne, le plutonium doit être fortement comprimé. En recouvrant l'intérieur du réflecteur d'une quantité suffisante d'explosif (du plastic, par exemple) l'implosion provoquera une compression suffisante pour amener le plutonium à la densité voulue. Pour obtenir un bon rendement, il faut que l'implosion soit instantanée et se fasse sur toute la surface de la sphère. Évidemment si cela est égal d'obtenir une puissance de 100 plutôt que de 5 000 tonnes de T.N.T., pas nécessaire d'y regarder de trop près.



P. Jahan

EXTRAIT DE «CHAMPIGNON» — C'est dans des bouteilles de ce type que l'on stocke l'oxyde de plutonium qui fera bientôt la joie des «terroristes nouvelle vague». Une dizaine de kilos de cette substance suffiraient pour fabriquer une bombe atomique d'une puissance variant, selon les talents du terroriste bricoleur, entre 100 et 5 000 tonnes de T.N.T. Peut-être verrons-nous bientôt des villes comme Washington et New York, ployer l'échine sous le poids de «champignons atomiques maison»?

ENVIRONNEMENT

Les grands brûlés

Les journées chaudes et sèches des mois de juin et juillet ont été catastrophiques pour la forêt québécoise. Le beau temps exceptionnel que nous avons connu laisse en effet présager une année record pour le nombre et l'importance des feux de forêt.

Selon M. François Marquis, du Centre de coordination des opérations de lutte contre les incendies de forêt, situé à l'aéroport de Ste-Foy en banlieue de Québec, on comptait, au début de juillet dernier, 823 feux qui avaient ravagé, depuis le début de l'été, près de 135 kilomètres carrés de boisés commerciaux (à la même époque, en 1974, on ne comptait que 332 feux ayant brûlé moins de 15 kilomètres carrés). Au cours des 15 dernières années, la moyenne annuelle s'est maintenue à environ 1 000 feux de forêt ravageant près de 250 kilomètres carrés de boisés. Les statistiques présentes laissent donc présager une année exceptionnelle et en nombre de feux et en superficie ravagée par les flammes.

Le feu qui s'est déclaré le 27 juin, à Pimpuacan (à environ 125 kilomètres au nord-ouest de Forestville), a été particulièrement dévastateur, laissant près de 80 kilomètres carrés de brûlés.

Le Centre de coordination livre bataille aux feux qui ravagent la forêt québécoise grâce à de nombreuses équipes de forestiers bien entraînés, appuyés dans leur combat par 15 avions de type CL-215 et 6 Canso.

À Ottawa, l'Institut de recherches sur les feux de forêt fait aussi sa part dans cette difficile entreprise par l'intermédiaire de son service Forêt-Météo. Ce bureau forestier travaille, depuis déjà près de 10 ans, à la mise au point et à l'amélioration de méthodes de prévision des feux de forêt et diffuse de nombreux renseignements concernant les conditions atmosphériques en forêt. Les patrouilles aériennes chargées de détecter et de combattre les incendies de forêt utilisent abondamment les renseignements fournis par Forêt-Météo.

Selon M. Luc Pouliot, de l'Institut de recherches sur les feux de forêt, les sociétés de conservation responsables de la protection des forêts au Québec reçoivent quotidiennement les calculs des différents indices de 175 stations. Les prévisions atmosphériques et les indices de 12, 24, 48, 72 heures sont préparés pour 93 zones forestières du Québec. (Ces indices qui indiquent le danger de feu en forêt en fonction du type de boisé concerné, de l'humidité relative, de l'ensoleillement, ou des précipitations... sont d'une grande précision et, même pour une période de deux jours à l'avance, fiables à plus de 85 pour cent).

Forêt-Météo diffuse aussi des cartes de prévisions indiquant les vitesses et directions des vents, les fronts des basses pressions atmosphériques, la nébulosité et les précipitations. Le lendemain de chaque précipitation, une carte illustrant l'effet de la pluie sur la sécheresse des combustibles et le tracé des isohyètes (lignes joignant les régions où les pluies ont été d'égale abondance), sont distribués aux équipes qui œuvrent dans la lutte contre les incendies de forêt.

Le Québec fait figure de pionnier dans le domaine des combats contre les feux de forêt, et le Centre de coordination de Québec exerce une surveillance attentive sur les feux en forêt et peut élaborer des stratégies efficaces de lutte grâce à des équipes de forestiers bien entraînés et à une flotte d'avions conçus expressément pour ce genre de «combat».



BOMBARDIER À EAU — Le Centre de coordination de lutte contre les feux de forêt, sous la responsabilité du ministère québécois des Terres et Forêts, dispose de 15 appareils de ce type (un CL-215) qui, bien dirigés vers un foyer d'incendie, peuvent y déverser en un seul passage environ 55 000 litres d'eau. La lutte au sol est appuyée par ces avions dans environ 30 pour cent des cas. La zone de protection intensive est située approximativement au-dessous du 51^{ème} parallèle; elle comprend les zones forestières les plus propices à l'exploitation commerciale. Plus au nord, dans les régions où la forêt n'est que difficilement exploitable, la surveillance est restreinte.

L'ozone est à la baisse

L'ozone (oxygène triatomique: O₃), principal constituant de la couche limite de l'atmosphère qui nous protège contre le rayonnement ultraviolet du Soleil, a subi de fortes perturbations au cours des quatre dernières années. Ce sont les éruptions volcaniques et les éruptions solaires qui semblent avoir le plus contribué à la destruction d'une bonne partie de ce gaz de la haute atmosphère.

MM. James K. Angell et Julius Korshover, du laboratoire des ressources aériennes, à la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), viennent d'analyser des données concernant l'ozone, données qui proviennent de plus de 60 stations disséminées autour du globe.

Angell et Korshover ont constaté que la quantité d'ozone, qui n'avait cessé de croître presque partout au-dessus de l'hémisphère nord durant les années 60, a récemment commencé à baisser. De 1962 à 1970, la plupart des régions de l'hémisphère boréal et de la zone tropicale affichaient des augmentations de la quantité d'ozone variant de un pour cent au-dessus du Japon à huit pour cent au-dessus de la Russie européenne. Les relevés de l'Europe de l'Ouest montraient même une augmentation de plus longue durée: 7 pour cent entre 1955 et 1970. Cette augmentation a cessé en 1970 et, en 1972, pour presque toutes les régions du globe on notait des baisses de 1 à 2 pour cent. Ainsi, pour l'Amérique du Nord, la baisse a été de 2 pour cent, ramenant le niveau d'ozone à ce qu'il était en 1963.

Les éruptions volcaniques survenues en Indonésie ont fourni aux deux chercheurs américains l'opportunité d'enquêter sur le lien possible entre la diminution de la quantité d'ozone dans l'atmosphère et l'activité volcanique. Angell et Korshover ont étudié les valeurs saisonnières de l'ozone au-dessus de cinq stations disséminées au nord et au sud du Mont Agung, sur l'île de Bali. Ce volcan a violemment fait éruption au printemps de 1963, crachant des tonnes de poussières et de cendres jusque dans la stratosphère, à environ une vingtaine de kilomètres d'altitude. Les fines variations habituelles de la quantité d'ozone observées dans deux stations australiennes ont cessé au moment de l'éruption du Agung. Ce n'est qu'après 1965, que les oscillations sont revenues approximative-

ment à
les vape
Cependant
incertain
L'activit
la quant
vérifier
ont con
l'activit
d'ozone
l'Ouest
indique
ans apr
récentes
en Amé
quantit
conçois
diminua
relève à
Ces che
de la qu
solaires
injecter
amorce
nitrique
n'adm
explicit
variatio
Dans le
à jeter
de l'ozon
anomal

Le
de

La méca
a rendu
que sa s

MM. En
agricole
et livrer
du Mont
agricole
chaîne
pour la
l'outil le

Un quart
d'autres
intense
lent en
fixe à 10
celui qui
des trava
bels con
50 élèc
alors qu
personn
piqueur

Les sol
protège
dans le
avec tab
font enc
spéciale
habituel

QUÉBEC

ment à la normale. En général, après une éruption volcanique les vapeurs d'ozone sont anormalement abondantes. Cependant, l'explication de ce phénomène demeure encore incertaine.

L'activité solaire constitue un autre facteur de modification de la quantité d'ozone dans le manteau atmosphérique. Pour vérifier le bien-fondé de cette hypothèse, Angell et Korshover ont comparé le nombre de taches solaires, indice fiable de l'activité du soleil, avec les données concernant la quantité d'ozone au-dessus de l'Amérique du Nord et de l'Europe de l'Ouest. Des relevés européens plus anciens, remontant à 1932, indiquent que le maximum d'ozone est survenu deux à trois ans après le maximum d'activité solaire. Des observations plus récentes, faites en Russie européenne, en Europe de l'Ouest et en Amérique du Nord, indiquent que les maximums de la quantité d'ozone et du nombre de taches solaires, en 1969, ont coïncidé presque parfaitement. Les chercheurs croient que la diminution d'ozone qui s'est produite entre 1970 et 1974 est reliée à la baisse du nombre des taches solaires qui a suivi.

Ces chercheurs ont aussi mis en évidence la baisse temporaire de la quantité d'ozone qui a suivi trois intenses éruptions solaires en 1960, 1966 et 1972. Les éruptions solaires peuvent injecter des protons très énergétiques dans l'atmosphère, en amorçant des réactions qui donnent naissance à des oxydes nitriques et donc détruisent l'ozone. Toutefois, les chercheurs n'admettent pas encore qu'il y ait une relation définitive et explicite entre l'activité solaire et le niveau d'ozone, les variations d'ozone quasi biennales masquant les résultats.

Dans le futur, les chercheurs de la NOAA entendent continuer à jeter un œil attentif sur les variations annuelles et saisonnières de l'ozone, «de telle manière que les changements ou les anomalies puissent être détectés le plus rapidement possible».

Les bruits de l'agriculture

La mécanisation sans cesse croissante sur les fermes modernes a rendu l'environnement acoustique de l'agriculteur si bruyant que sa santé en est même menacée.

MM. Eric Norris et Peter Havard, du département de génie agricole de l'université McGill, se sont penchés sur ce problème et livrent les résultats de leurs travaux dans le dernier numéro du Macdonald Journal. Selon eux, de toutes les machineries agricoles, moissonneuses-batteuses, hachoirs, faucilles, scies à chaîne, etc... le tracteur est celui qui présente le plus de danger pour la santé auditive de l'agriculteur. C'est généralement l'outil le plus utilisé sur la ferme.

Un cultivateur en train de labourer son champ ou affairé à d'autres tâches sur son tracteur est soumis à des bruits d'une intensité qui peut atteindre 100 décibels. Ses fils qui travaillent en usine sont protégés, eux, par une norme industrielle qui fixe à 90 décibels (niveau de bruit deux fois plus faible que celui que subit le cultivateur) l'intensité des bruits auxquels des travailleurs peuvent être soumis au cours d'une journée de travail. (Rappelons ici que chaque augmentation de 10 décibels correspond à un doublement de l'intensité d'un son et que 50 décibels est l'intensité des sons d'une conversation normale alors que 110 décibels correspond à l'intensité du bruit qu'une personne entendrait en se tenant à proximité d'un marteau-piqueur en action.)

Les solutions adoptées par certains cultivateurs pour se protéger des bruits de leur tracteur vont des boules de cire dans les oreilles, à l'achat d'un nouveau tracteur insonorisé avec cabine spéciale. Cependant, la majorité des agriculteurs font encore la «sourde oreille» aux avertissements des spécialistes. Il est vrai que le problème est de taille: ils se sont habitués à écouter les bruits de leur machinerie pour vérifier si

éditeur officiel du québec



FAIRE LA SOURDE OREILLE — Ce cultivateur, qui se protège contre les émanations de l'herbicide qu'il est en train de pulvériser sur son champ de pommes de terre, subit les bruits très intenses de son tracteur. Il ne se doute pas que ces bruits font peser une lourde menace sur sa santé et qu'il devrait aussi se protéger contre eux.

tout marche bien et ne cesseront de travailler à l'oreille que lorsqu'ils seront sourds...

Les recherches de Havard et Norris ont porté sur les relations entre l'intensité et la fréquence des bruits des tracteurs. Havard a noté des bruits de plus de 95 décibels, à des fréquences voisines de 2 000 hertz, juste au milieu du domaine des fréquences propres à la conversation. De tels bruits peuvent entraîner de graves problèmes pour la compréhension d'une conversation chez le cultivateur qui les a subis au cours d'une quinzaine ou une vingtaine d'années. Il s'écoule en effet une vingtaine d'années avant que des déficiences graves puissent être notées. Cependant, une fois les dégâts faits, il est impossible de revenir en arrière: la récupération des facultés auditives est presque impossible. Selon Havard, il est primordial que le cultivateur reconnaisse que les «bruits de l'agriculture» font peser une réelle menace sur sa santé.

Le mouvement de mécanisation sans cesse plus important des tâches de la ferme fait que le problème des bruits de l'agriculture prend de plus en plus d'ampleur. Les fabricants de machinerie agricole et en particulier les fabricants de tracteurs devront tenter, par tous les moyens, d'éliminer cette menace à la santé des travailleurs agricoles.

Selon Norris et Havard, seule une conception nouvelle des moteurs qui entraînent cette machinerie pourrait éliminer ce problème... Sinon, il faudra revenir à la traction animale et aux «doux» bruits des hennissements.

LE NAUTILUS



roches
minéraux
coquillages
insectes

matériel et outils pour amateurs
lapidaires
entomologistes
naturalistes...

CATALOGUE GRATUIT

Montréal: 4840, rue St-Denis
tél: 849-7409

Québec: 16, rue Petit-Champlain
tél: 692-1631

(magasins ouverts du lundi au samedi)

RECYCLEZ · LES VOUS · MÊME

par André Delisle

Face à l'épuisement graduel de nos ressources, les poubelles pourraient bien devenir des cornes d'abondance si seulement on se décidait à donner aux déchets, richesses dévaluées, le sort qu'ils méritent.

L'ordure
Peut-être
savoir. C
les poub
campur
vivre de
simplem
des déch
débou
l'inspe
recruté p
lations a
mouflett
dans les
camping
chiens et
toires de

Cette cur
ce à atte
croit, les
québéco
pièce de
science d
ciplinar
de la psy
viologie,
veut dan
criminol
ordures,
leurs enq
vendeurs
peuvent
as par l'
individus
scientifi
et l'ord
l'écologie

DES OR

Sans exa
d'une so
je te dir
plusieurs
plus en p
contenu.
exemple
Laval, La
enquête
gens con

Il semble
produites
est en gr
statut de
sur le con
étant re
160 cm X
les famili
sent quat
de 2,7 sa
provienn
de médi
ne varien
les gens d
produits
les même
pauvres.
avec la s
eux diff
gens env
sacs de p
pour cent
de 90 ou

QUÉBEC

L'ordurologie... vous connaissez? Peut-être en avez-vous déjà fait sans le savoir. Qui ne jette pas un coup d'œil sur les poubelles de son entourage? ... Quel campeur ne commente pas les façons de vivre de ses voisins d'un jour, tout simplement en observant l'accumulation des déchets? ... L'ordurologie, l'art de déduire les habitudes des gens par l'inspection de leurs poubelles, a toujours recruté plusieurs adeptes parmi les populations animales. Les ratons-laveurs et les mouffettes effectuent leurs investigations dans les laboratoires sauvages (les campings par exemple), alors que les chiens et les chats se réservent les laboratoires domestiques.

Cette curiosité «ordurologique» commence à atteindre les hommes. Si l'on en croit les personnages créés par l'écrivain québécois Jean Barbeau (pour sa dernière pièce de théâtre, «Une Brosse»), cette science de ruelle vient révolutionner la science des universités. Vraiment interdisciplinaire, puisqu'inspirée de la sociologie, de la psychologie, de l'écologie et d'autres «logies», elle apporte un éclairage nouveau dans plusieurs domaines. Les criminologues peuvent consulter les ordures, véritables livres ouverts pour leurs enquêtes. Les architectes, les vendeurs, les psychiatres, les médecins peuvent se servir des informations acquises par l'observation des poubelles individuelles. Qu'il y ait assez de scientifiques qui veulent se salir les mains, et «l'ordurologiste de demain» remplacera l'écologiste d'aujourd'hui...

DES ORDURES QUI PARLENT

Sans exagérer à ce point les bienfaits d'une science du «Dis-moi ce que tu jettes, je te dirai qui tu es», on remarque que plusieurs scientifiques s'intéressent de plus en plus aux poubelles et à leur contenu. Dans la région de Québec, par exemple, un géographe de l'université Laval, Laurent Pelletier, a mené une enquête originale sur les habitudes des gens concernant leurs ordures ménagères.

Il semble que la quantité de vidanges produites par les individus et leur famille est en gros une affaire d'habitudes. Le statut des gens a également une influence sur le comportement. Les couples sans enfant remplissent l'équivalent de 2 sacs (66 cm X 91 cm) par semaine, alors que les familles de 3 ou 4 personnes en utilisent quatre; la moyenne se situe autour de 2,7 sacs par semaine. Qu'elles proviennent de propriétaires, de locataires, de médecins, de journaliers, ces quantités ne varient pas. La raison? Elle est simple: les gens consomment une grande part de produits emballés. Or les emballages sont les mêmes pour les riches et pour les pauvres. Si les contenus ne changent pas avec la situation sociale, les contenants eux diffèrent. Près de 61 pour cent des gens enveloppent leurs déchets dans des sacs de plastique standard, alors que 24 pour cent utilisent des barils métalliques de 90 ou 227 litres. Et ces adeptes de

réipients réutilisables sont presque tous propriétaires et mariés!

EN DIRECT DE L'ÉPICERIE À LA POUBELLE

Mais si des administrateurs et des scientifiques commencent à s'inquiéter des déchets, les gens s'en désintéressent presque complètement. Plus de 50 pour cent des personnes questionnées affirment ne pas connaître, ou à peu près pas, la destinée de leurs ordures après leur ramassage; 60 pour cent n'y voient aucune valeur. Donc aucune raison de s'y intéresser davantage, même si 68 pour cent se disent prêts à collaborer à des expériences de récupération ou de recyclage de certains déchets.

Ces quelques faits ne concernent pas seulement les poubelles québécoises. Les poubelles de quelque 380 résidents de Tucson, en Arizona, ont elles aussi acquis une certaine notoriété après l'étude du professeur W.L. Rathje, anthropologue de l'Université de l'Arizona. Celui-ci a ramassé et classifié leurs ordures, représentatives de la région, sur une période de deux ans. Pour arriver à des résultats surprenants! Les «Tucsoniens» (population de 450 000) jettent près de 8 620 tonnes de nourriture par année, d'une valeur de près de 10 millions de dollars. Quelque 60 pour cent de ces déchets comestibles sont du pur gaspillage, des pommes entamées, des steaks non cuits et autres aliments non consommés. Près de 10 pour cent de la nourriture entrée dans la maison passe directement de l'épicerie à la boîte à ordures!

De tels excès reflètent une «mentalité à jeter» façonnée par le système économique nord-américain, basé sur la surconsommation. La «corne d'abondance» de l'engrenage production-consommation déverse sur le marché une quantité de biens provisoires ou «prêts-à-jeter-après-usage» et une multitude de nouveaux articles-gadgets, souvent inutiles et «sur-emballés». La pression d'une publicité bien orchestrée crée une forte demande de ces biens. Et avec elle, une production accélérée de déchets. Ces résidus d'objets unifonctionnels et instantanés doivent être supportés par la société, avec les problèmes écologiques et les coûts économiques que cela suppose.

DES CUEILLEURS DE DÉCHETS

Le Québec subit aussi cette aggravation du problème des déchets. L'urbanisation grandissante, l'accroissement des activités industrielles et l'élévation du niveau de vie y amènent une production effarante de résidus des activités humaines. Plus volumineux, plus denses, plus toxiques et plus difficiles à détruire, ils entraînent des coûts majorés pour s'en débarrasser.

Un examen sommaire de la situation québécoise révèle certaines lacunes ou déficiences graves: négligence des municipalités, surveillance inefficace des agences



gouvernementales, législation désuète et défaut d'application des techniques adéquates d'élimination. Ce comité a été formé, en 1972, pour étudier ce problème des déchets au Québec, plus particulièrement les déchets solides.

Mais qu'entend-on précisément par le mot *déchet*? «Pris dans son sens le plus large, il désigne des matières résiduelles inutilisables, sans aucune valeur à l'endroit où elles se trouvent, ou encore, les divers résidus de l'utilisation des ressources ou de l'activité humaine». Les déchets qui nous intéressent ne sont ni liquides, ni gazeux, mais solides, surtout des substances en vrac. Les déchets solides sont toujours manipulés par des moyens artificiels de transport, la plupart du temps mécaniques. Ceci, contrairement aux gaz, par exemple les fumées d'usines, et aux liquides, comme les eaux d'égout, qui sont transportés par des véhicules naturels: l'air et l'eau.

Les «cueilleurs d'ordures» ont à faire face à un problème complexe de ramassage. L'Association américaine des travaux publics a dû distinguer les déchets selon leur origine et leur nature, pour mettre au point des méthodes efficaces d'enlèvement. Certaines catégories requièrent une attention spéciale: les déchets d'hôpitaux, les déchets chimiques ou radioactifs sont de ce nombre. Le Québec est aux prises avec des problèmes plus spécifiques d'élimination des déchets de mines ou d'exploitations agricoles. Les animaux morts et les viandes contaminées exigent aussi un réseau d'élimination pour les soustraire à la consommation humaine. Des événements récents ont souligné la nécessité de contrôles stricts et de méthodes adéquates pour traiter tous ces résidus...

Mais laissons aux ingénieurs municipaux et aux enquêteurs criminels le soin de s'occuper de ces déchets spéciaux pour nous attacher à nos bons vieux déchets domestiques: les ordures ménagères. La poubelle domestique présente autant de variétés que la poubelle nationale. Déchets de cuisine, rebuts combustibles ou non, et cendres y aboutissent généralement; ils côtoient des objets volumineux qui doivent aussi être éliminés.



LA POUBELLE INDISCRÈTE

Les déchets de cuisine sont bien connus: résidus de la préparation de la cuisson et du service des aliments. La rapidité de leur décomposition nous oblige à les entreposer dans de bonnes conditions, sans quoi nous avons à supporter les odeurs, les mouches et même la vermine. Moins putrescibles, les rebuts combustibles comprennent: le papier, le carton, le bois, le plastique, les chiffons, le cuir, le caoutchouc, le gazon, les feuilles et les résidus du jardinage; bien qu'organiques, ces déchets peuvent être conservés assez longtemps sans devenir une nuisance. Les rebuts incombustibles, quant à eux, sont constitués par les métaux, boîtes de conserve, poussière, pierres, briques, verre, bouteilles et autres éléments minéraux.

Sur une production totale de déchets estimée, en 1970, à approximativement 148 millions de tonnes, soit 68 kilogrammes par personne par jour, les ordures de la maison occupent une part de près de 2,5 millions de tonnes par an, soit 1,1 kilogramme par personne par jour. Si on regroupe tous les déchets de source urbaine (pour inclure les déchets commerciaux et industriels, de même que ceux ramassés dans les endroits publics), on atteint une production de l'ordre de 6 millions de tonnes par an, soit 2,8 kilogrammes par personne et par jour.

Déjà en 1975, nous avons dû agrandir nos poubelles pour faire place aux 3 kilogrammes de déchets que nous y jetterons quotidiennement au cours de l'an prochain. Production moyenne déjà atteinte par les citoyens montréalais en 1970! En l'an 2001, si les villes continuent à fabriquer leurs déchets au même rythme, plus de 16,9 millions de tonnes de rebuts urbains devront être digérés par l'environnement ou remis en circulation.

DES TÉMOINS EN BOÎTE

Cette augmentation quantitative des déchets s'accompagne d'une évolution qualitative. Le changement des habitudes de consommation a ainsi sa contrepartie dans les poubelles. À Montréal, le service de la voie publique poursuit depuis quelques années l'échantillonnage des déchets urbains. Les ordures des

Montréalais comptent pour plus de 60 pour cent des déchets urbains québécois. Leurs caractéristiques sont ainsi de précieux indicateurs pour figurer la composition d'une poubelle québécoise typique et son évolution au cours des ans.

Questionnons ces témoins parfois gênants de la vie des Québécois. En 1970, la poubelle du citoyen typique contenait surtout des déchets de cuisine (22,6 pour cent), du papier et du carton (42,8 pour cent), du métal (8 pour cent) et du verre (7 pour cent). Le fond de la poubelle est réparti entre les textiles (5 pour cent), les cendres (4 pour cent), les plastiques (3,7 pour cent), les résidus de jardins (3,4 pour cent) et le bois (3,1 pour cent).

La «carte ordurologique» se modifie rapidement d'une année à l'autre, d'une région à l'autre, et les «vidangeurs» touchent du doigt les modifications aux poubelles de leurs fournisseurs. Que remarquent-ils? D'abord, l'augmentation de volume et de poids. Puis, des contenus changeants. Les plastiques se substituent peu à peu au cuir et au caoutchouc. Les cendres se font rares, l'huile et l'électricité remplaçant le bois et le charbon. L'apparition sur le marché des contenants en verre et en métal non retournables se traduit par une accumulation croissante de ces matières. Les hauts et les bas du jardinage ont leur reflet dans les poubelles: après une perte de popularité des dernières années, l'augmentation du prix des denrées a récemment ravivé l'enthousiasme des jardiniers...



LES DÉPOTOIRS CHAMPIGNONS

Sortons un peu de nos poubelles pour en suivre le contenu tout au long du processus d'élimination. La plupart des municipalités de régions fortement urbanisées offrent un service d'enlèvement des ordures ménagères. En 1967, il y avait encore 457 municipalités — soit 28 pour cent du total — qui ne fournissaient pas ce service, car, étant surtout rurales, elles auraient eu à supporter des frais plus élevés, à cause de l'éparpillement d'une faible population sur un vaste territoire. En 1969, selon le Bureau de la statistique du Québec, les municipalités ont dépensé 22 millions de dollars, soit 2,8 pour cent de leur budget total. L'enlèvement des ordures ménagères a requis environ 80 pour cent de cette somme, ne réservant que 20 pour cent à l'élimination.

Enfant pauvre des municipalités, ce chapitre du budget, quoique déjà mince, est celui qui a subi la plus petite augmentation au cours des années. Le niveau québécois des dépenses pour le service des ordures ménagères est aussi bas que 3,71 dollars par personne, comparé à 6,80 dollars dans les municipalités américaines et 6,17 dollars en Ontario. Est-ce à dire que la qualité des «services de vidanges» laisse à désirer? Il semble que non, si l'on s'en tient au service au client; le ramassage des déchets réguliers est généralement bien organisé. C'est le «service à l'environnement» qui est le moins adéquat. Une fois les déchets enlevés, il faut les éliminer. Là, les administrateurs municipaux saisissent la chance de couper les coûts. L'élimination est donnée à contrat à des entrepreneurs privés. Ces contrats indiquent souvent l'endroit de dépôt des déchets et les conditions d'entretien des lieux, mais ce n'est pas toujours le cas: on se décharge sur le dos du voisin... et les dépotoirs poussent comme des champignons. Ainsi les municipalités de la Communauté urbaine de Montréal (à l'exception de la ville de Montréal) ne spécifient pas, dans leurs contrats, les dépotoirs à utiliser. Elles n'exercent aucune surveillance sur l'élimination de leurs déchets. Les soumissionnaires trouvent alors la façon la plus économique de s'en débarrasser. Trop souvent hélas, ils réquisitionnent un terrain vague hors des limites de la municipalité et y amoncellent sans soin des chargements de déchets. Personne n'a à s'en inquiéter, sauf la municipalité voisine...

POUR CRÉER DES MONTAGNES

Ces dépotoirs à ciel ouvert, avec ou sans brûlage, sont très nombreux sur le sol québécois. En comptant seulement les décharges municipales, les inspecteurs du gouvernement ont dénombré pas moins de 1 000 dépotoirs non contrôlés! Certaines municipalités se sont dotées de modes d'élimination plus adéquats: le Québec compte actuellement 7 incinérateurs municipaux et 9 décharges contrôlées qui desservent près de 3 millions de personnes, soit la moitié de la population québécoise.



L'incinération semble un moyen d'élimination alléchant pour les municipalités. Toutefois, seules les grandes aggro-

mérations peuvent se permettre un tel luxe, gage de richesse, de propreté et de respect de l'environnement! Ainsi l'incinérateur Des Carrières fait la gloire de la ville de Montréal. D'une capacité de 1 089 tonnes par jour, cette usine demeure une des plus modernes de l'Amérique du Nord. Pour éviter les rejets gazeux dans l'atmosphère, elle est équipée de filtres qui réduisent les émissions de poussières de 95 pour cent. L'incinérateur comporte aussi un système de récupération d'énergie sous forme de vapeur destinée au chauffage de l'usine, au fonctionnement des turbines sur les ventilateurs de tirage et les pompes d'alimentation en eau. La Communauté urbaine de Québec s'est également dotée d'un incinérateur semblable d'une capacité de 907 tonnes.

Le procédé d'incinération est coûteux et sied aux grandes villes. Les «petits» doivent alors s'orienter vers l'élimination dans les décharges contrôlées. Cette méthode plus économique, techniquement qualifiée d'enfouissement sanitaire, reste un rejet dans le sol, même si on évite par des procédés appropriés les dommages à l'environnement. On doit suivre des règles très strictes pour prévenir la contamination des couches souterraines. Une fois l'exploitation terminée, l'emplacement peut être utilisé pour toutes sortes d'activités ne nécessitant pas une infrastructure lourde. On peut même créer des montagnes artificielles pour les sports dans les régions trop plates...

Ces deux méthodes supposent malgré tout des rejets directs et indirects dans la nature. L'air, l'eau, le sol sont menacés par ces pratiques, même dans des conditions sévères d'opération. C'est pourquoi on les considère comme des techniques de transition et l'on s'oriente peu à peu vers la récupération et la réutilisation des matières solides et de l'énergie: le recyclage.

DES GOULOTS D'ÉTRANGLEMENT

Déjà l'incinérateur est un premier pas, puisque l'on peut récupérer, de la combustion des déchets, deux formes d'énergie: la chaleur et la vapeur d'eau. Une expérience de recyclage des boîtes de conserve est aussi en cours à l'incinérateur de Montréal. On extrait d'abord les contenants métalliques par un procédé magnétique. On expédie le fer déshydrogéné aux mines de Gaspé où il sert de catalyseur dans le processus d'extraction du cuivre. On pourrait ainsi utiliser les cendres pour fabriquer des briques, et les débris de métaux pour le remplissage; toutefois les coûts sont encore trop élevés pour rendre ces récupérations rentables.

Les possibilités du recyclage sont réduites présentement parce que l'implantation d'usines de recyclage est très dispendieuse et suppose un gros volume de déchets. Seule la région de Montréal serait favorable à l'implantation d'une telle usine. La proximité des marchés pour les produits recyclés du papier, pour les métaux, le

COMMENT ÉTABLIR UN

CENTRE DE RÉCUPÉRATION

Comblent un vide, en faisant place au trop-plein. Voilà le défi du recyclage au Québec. Il n'existe aucun mécanisme de récupération des matières recyclables. Absence par ailleurs déplorée par les spécialistes du ministère des Affaires municipales qui ont proposé l'instauration d'un réseau provincial de centres de dépôt de contenants métalliques et de verre. Leur rapport dort encore sous la pile des priorités gouvernementales...

Certains groupes sociaux ont déjà tenté de telles expériences qui ont toutes avorté faute de moyens techniques et financiers. Pourtant, toujours d'après le rapport des experts du gouvernement québécois, ces centres pourraient devenir rentables et permanents; des efforts importants d'information et de publicité doivent toutefois être consentis au début. Cette étape est maintenant franchie dans certaines villes américaines qui se sont dotées de tels centres.

L'un d'entre eux, le centre de recyclage de Manhattan Beach (Californie), fonctionne depuis près de cinq ans. Les pionniers du projet ont publié un guide d'instructions à l'intention d'éventuels entrepreneurs en recyclage. Leur centre, du type «libre-service», est conçu pour recevoir des containers où les individus viennent déverser leurs déchets préalablement triés. Ces containers, une fois pleins, sont expédiés aux usines de transformation. Ouvert quelques heures par semaine, ce centre doit être facile d'accès, propre et accueillant. Supportée par une publicité adéquate et des campagnes personnalisées d'information, une telle entreprise s'auto-financerait en un an. Au Québec toutefois, les rigueurs du climat obligent à prévoir des sites couverts pour mener les opérations. Un entrepôt désaffecté, un ancien garage, ou un bâtiment similaire se prêtent bien à cette réutilisation. Le recyclage d'un vieux bâtiment, n'est-ce pas déjà un premier pas?

verre et les combustibles faciliterait l'exploitation d'une telle usine.

Le gouvernement du Québec a procédé, en 1973, à des études sur les possibilités de recyclage. Ces études, menées en collaboration par des économistes et des entrepreneurs intéressés au recyclage, ont démontré la valeur de la récupération des rebuts municipaux. Il semble que seules les municipalités «à haut rendement de déchets» puissent se permettre ce luxe. Il semble aussi que le système économique ne puisse absorber la quantité de nouveaux produits de la transformation des substances récupérées. Ces derniers

créeraient alors des «goulots d'étranglement» où ils entreraient en conflit avec les produits neufs.

Ces considérations générales découlent d'une analyse globale du processus de recyclage, c'est-à-dire à l'échelle de grandes concentrations de population. Il nous faut alors démonter le processus et suivre le cycle complet des déchets pour en comprendre l'importance. A ce moment-là, il sera possible de saisir pourquoi le gouvernement, malgré les conclusions des études, ait retenu comme premier objectif à long terme la solution considérée idéale: le recyclage des matières solides et de l'énergie.

DES CHIFFONNIERS MILLIONNAIRES

Ce procédé n'est pas nouveau. Dans le passé, il était pratiqué par les individus qui fouillaient les poubelles pour en extraire les déchets rentables; ces chiffonniers, souvent habillés en guenilles, ont acquis une réputation de richesse enviable. Aujourd'hui, on retrouve quelque 15 «marchands de guenilles» au Québec; ceux-ci, en plus de leurs propres opérations de ramassage, achètent la production des cueillettes bénévoles organisées par des groupes sociaux.

Pour les autres produits consommés à la maison, il n'y a à peu près pas de récupération systématique. Le verre et les métaux recyclés sont passés directe-



ment des distributeurs de produits aux usines de transformation. C'est le cas, par exemple des pneus de voiture ou des vieilles carcasses qui sont d'abord concentrés dans un lieu déterminé de récupération avant d'être transférés pour leur réintégration dans le circuit de production. La «cour de scrap», à part ses inconvénients esthétiques, constitue ainsi un carrefour de plusieurs produits recyclables. L'instabilité du marché de rebuts (métaux lourds, caoutchouc, verre) dans ce secteur explique toutefois les grandes



accumulations importantes durant certaines périodes creuses.

Mais si les processus techniques de recyclage existent, si plusieurs utilisations de matériaux recyclés sont connues, pourquoi s'en fait-il si peu au Québec? La réponse est simple: recyclage suppose triage. Et le tri des déchets, une opération complexe, entraîne la majoration des coûts d'enlèvement.

Le triage doit assurer l'homogénéisation et empêcher la contamination, conditions essentielles au recyclage. Cette opération peut se faire en deux occasions: à la source ou à l'emplacement d'élimination ou de recyclage. Le tri à la source, c'est-à-dire par les gens de la maison, suppose la séparation des ordures par catégorie: verre, papier, métal. Ce classement individuel des rebuts avant la collecte implique une modification des services d'enlèvement, ce qui ne va pas, au début du moins, sans augmenter un peu les coûts de ces services. Il est possible de contourner cette difficulté en organisant des centres municipaux de dépôt pour ces matières récupérables. Ces derniers peuvent alors fournir aux usines de recyclage de grandes quantités de rebuts triés et prêts à être transformés. Les quelques expériences de cet ordre, tentées au Québec dans le cadre de projets subventionnés (PIL ou PJ), ont avorté faute de moyens et de continuité. La difficulté d'écouler les matières récupérées et la faible participation des gens expliquent ces faillites.

En attendant de tels centres de dépôt, privés ou gouvernementaux, les ingénieurs municipaux sont alors amenés à imaginer

des systèmes de triage après la collecte. Le triage manuel, au dépotoir, est éliminé à cause des problèmes d'hygiène et de coût de main-d'œuvre. C'est pourquoi l'on s'oriente de plus en plus vers des opérations mécanisées de séparation.

Certaines villes françaises mettent au point, sur une base expérimentale, un système combiné de tri à la source et de tri industriel après ramassage. Deux collectes par semaine constituent la première étape. Le lundi, journée de collecte «propre», on ramasse le verre, le métal et le papier propre (journaux, sacs, boîtes de carton, etc.). Rendue à l'usine de séparation, cette collecte subit une séparation magnétique pour récupérer le métal, et passe à travers un cyclone d'air pour en extraire le papier. Le verre concassé, le métal décheté et le papier mis en ballots sont expédiés aux différents utilisateurs de ces nouveaux produits. Le jeudi, c'est la journée organique... On cueille les déchets de cuisine et les papiers souillés (emballages, journaux sales, etc.). Ces déchets, après avoir été broyés, sont stockés dans des endroits favorables à leur décomposition; le compostage, c'est-à-dire la transformation des déchets organiques par fermentation, fournit alors un terreau de qualité, utilisable pour toute fertilisation que ce

particulièrement avec l'épuisement graduel des matières premières. Le recyclage actuel de papier au Québec, 190 500 tonnes avons-nous dit, épargne à lui seul, et ce annuellement, 3 400 000 arbres, soit 300 kilomètres carrés de forêt. Nous vivons alors dans des «forêts de béton» qui ont sur les «forêts vertes» l'avantage d'être en même temps des mines inépuisables!

Notre façon de vivre peut refléter ces préoccupations et faire évoluer le contenu de nos poubelles. Pour ce, il faut déclarer la guerre aux non-recyclables, par exemple les plastiques.

La chaîne économique production-consommation devra alors être une chaîne qui se referme sur elle-même. Le producteur concevra un produit recyclable, sans quoi il sera boudé par le consommateur ou pénalisé. Les produits à jeter ou les contenants non retournables seront, par exemple, taxés pour absorber le coût de leur élimination. Et nous pouvons commencer dès maintenant, en retournant aux compagnies concernées les contenants de verre ou de métal non retournables... ou en ne les achetant tout simplement pas.

LES «RECYCLÉS» AU QUÉBEC

	Quant. produite par personne par an	Quant. totale utilisée au Québec	Taux de récupération	Prix moyen /tonne	Utilisations principales
Papier et carton	147,42 kg	5 x 10 ⁶ tonnes	5-20%	\$ 25	cartons et matériaux de construction
Récipients en verre	110 unités	146 000 tonnes	20-50	\$ 15	verre et matériaux de construction
Récipients en métal	250 unités	68 000 tonnes	0-2	\$ 20	fabrication d'acier et de cuivre
Vieux pneus	—	4,75 x 10 ⁶ u.	8	\$ 2/u.	caoutchouc et réutilisations diverses

Source:
Rapport du Comité d'étude sur la gestion des déchets solides, Environnement Québec, 1972

soit de jardins, de champs, ou même de forêts! (voir *Québec Science*, avril 1975).

GUERRE AUX NON-RECYCLABLES

Ce n'est peut-être pas demain que nous verrons un tel système fonctionner au Québec. Cependant, il faut dès maintenant ajuster notre façon de traiter les ordures à un système de recyclage éventuel. D'abord, il faut perdre l'idée que les déchets sont des nuisances; ils constituent plutôt des ressources de grande valeur,

Bibliographie

Rapport du Comité d'étude sur la gestion des déchets solides, Environnement Québec, 1972

SERATRADI (Société d'étude pour le ramassage et le traitement de tous déchets industriels), *Déchets industriels, Politiques et réglementations internationales*, 1975

Service de la protection de l'environnement, Division de la gestion des déchets solides, *Agricultural and Food Processing Waste Treatment and Disposal: Seminar proceedings*, Conseil de la conservation de l'environnement, Environnement Canada, Ottawa, Ontario, K1A 0H3, 1975

JOURNAUX
REVUES
SACS DE PAPIER
CARTONS

EMBALLAGES
PLASTIQUES
PAPIERS SALES
COMBUSTIBLE

TRI

papiers propres
SÉPARATION

papiers

PILES DE PAPIER

cartons

PILES DE CARTON

papiers sales
INCINÉRATION



CENDRES



MARCHAND
DE VIEUX
PAPIER,
CARTON,
CHITEFON



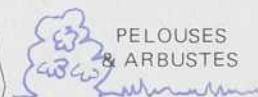
BOITES À FLEURS

DÉCHETS
DE CUISINE
RESTES DE TABLE
GAZON
FEUILLES
SUBSTANCES
ORGANIQUES
SUBSTANCES
PUTRESCIBLES

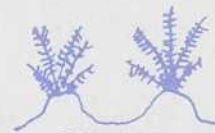
EMPILEMENT PAR COUCHES



COMPOST



PELOUSES
& ARBUSTES



POTAGER

BOITES
DE CONSERVE
RÉCIPIENTS EN FER
PAPIER ALUMINIUM
CANETTES

CONTENANTS
EN VERRE
VERRE
NON RETOURNABLE

métal
SÉPARATION

fer & conserves
(aplatis)

BOITE
A
FER

aluminium & canettes
(aplatis)

BOITE
A
ALUMINIUM

TRI

verres colorés
(classés)

BOITE
A
VERRE

verre
SÉPARATION

verres clairs
(classés)

BOITE
A
VERRE CLAIR



CENTRE DE
RÉCUPÉRATION

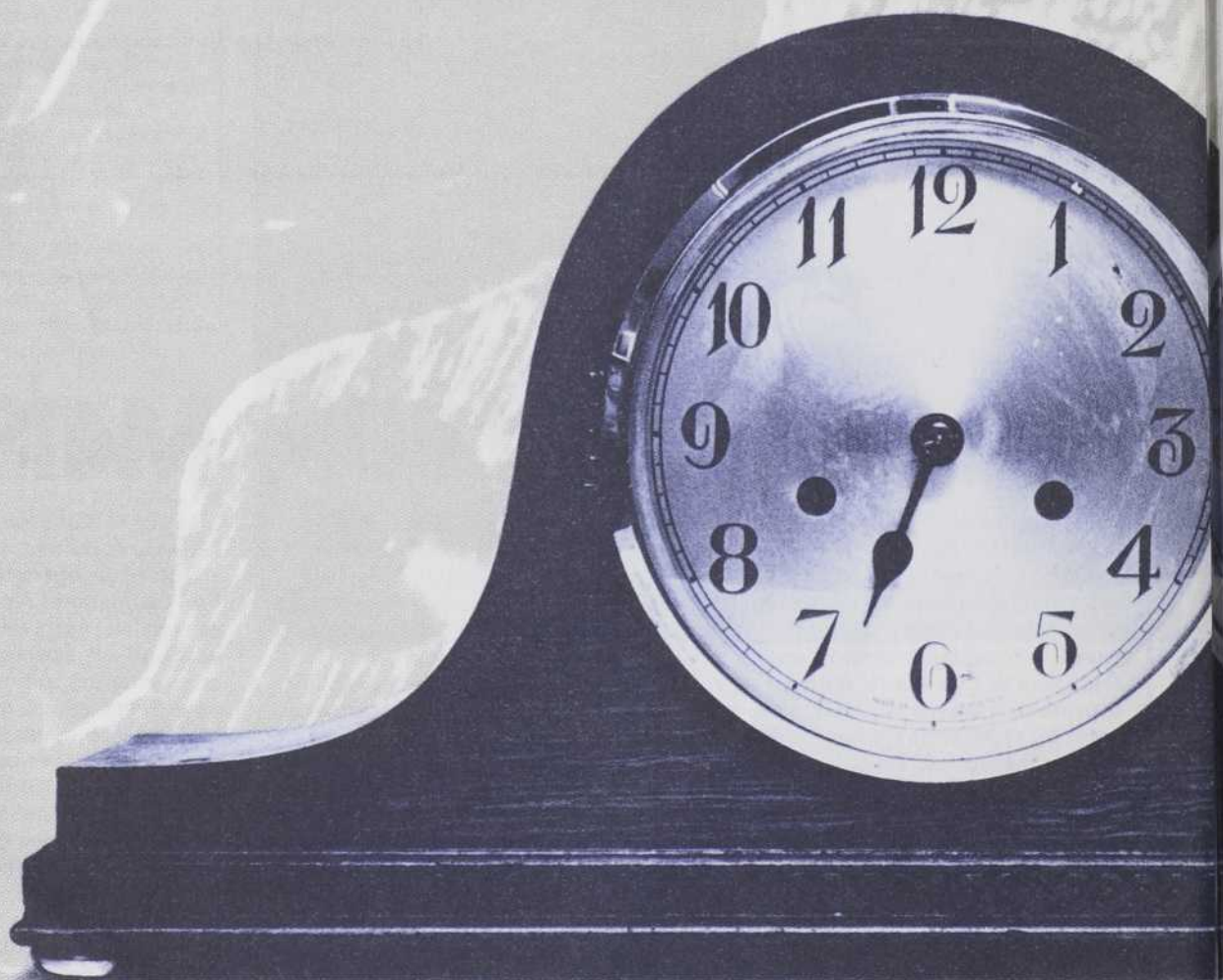
PETIT RECYCLEUR MAISON

Pourriez-vous vous passer des visites régulières de l'éboueur? Finis les pèlerinages du soir à la rue... finis les chiens qui renversent les poubelles... Ce n'est probablement pas pour demain. Possible néanmoins: un écologiste de l'Université du Kentucky, le professeur Wayne H. Davis, a mis au point un système de traitement des ordures ménagères. En plus des avantages écologiques du recyclage, cette méthode lui a permis d'annuler le service d'enlèvement des ordures et d'en économiser la taxe!

Qui veut tenter cette expérience doit adopter trois règles fondamentales. En premier lieu, il doit rayer de sa liste d'achats les matières non-recyclables et évidemment, donner préférence aux produits recyclés. Ensuite, il doit réutiliser le plus de choses possible: vieux sacs, vieux chiffons et autres «usagés» peuvent servir en maintes occasions. Même au niveau des achats, le marché de l'usagé offre des aubaines: voitures, appareils électriques, linge, jouets et quoi encore? Enfin, il doit devenir avaré de déchets et en réduire la quantité au minimum.

Bien sûr, il faut tenir compte aussi de l'énergie et du temps requis pour effectuer ces opérations. L'accumulation des matières recyclables, entre les voyages au centre récupération, nécessite des espaces propres et rangés, sans parler des soins aux autres déchets pour éviter odeurs, mouches et vermine. Cependant, ces inconvénients se trouvent diminués de beaucoup si l'on n'achète pas de contenants non retournables, d'emballages inutiles et de conserves. Une consommation accrue de produits frais se transforme d'ailleurs en avantages pour la santé! Quant aux restes de table, ils serviront à «engraisser» le potager.

TRAVAIL
DES PLAGES
DE LIBERTE



La
poi
pre
hor

QUÉBEC

ES E

La phobie de chacun: les embouteillages aux heures de pointe, le stress des retards, les patrons grincheux qui se prennent pour des espions. Fini tout cela quand les horaires rigides auront disparu: plus de 9 à 5.

par Claire Larouche

«Je me sens tout ragaillard! Depuis 6 mois. Depuis que les patrons ont décidé de mettre à l'essai, dans notre département, ce qu'ils appelaient «l'horaire variable». Auparavant, j'arrivais au bureau à 9 heures... enfin vers 9 heures... ou plutôt, quelques minutes après 9 heures. Évidemment, le chef n'appréciait pas; lorsque je le voyais de mauvais poil, j'inventais une petite excuse: circulation dense, crevaillon, malaise, réveille-matin qui ne sonne pas, panne d'essence... et que sais-je encore! Pour gagner, ou perdre, quelques minutes quelques jours par semaine, je savais faire preuve d'imagination et d'audace. Cependant, je dois l'avouer, s'excuser, se justifier, s'expliquer... à la longue, ça use son homme. Mais c'en est fini de ce temps de petite misère, n'en parlons plus.

«Depuis 6 mois, je peux arriver au bureau à l'heure qui me convient ou plus exactement à n'importe quel moment entre 8 heures et 9 heures 30 le matin. Pour tout dire, et ce n'est pas le zèle qui m'étouffe, je commence maintenant mon travail dès 8 heures. Dix minutes me suffisent désormais pour me rendre au bureau: pas d'embouteillages pendant lesquels on vendrait son âme au diable, personne ne vous colle, tasse ou coince. La paix!

SELON LA COULEUR DE SON HUMEUR

Au bureau, le calme règne; j'en profite pour effectuer les tâches qui demandent réflexion et concentration. Pendant ce temps, mes collègues arrivent les uns après les autres et se mettent au travail. À 9 heures 30, tout le personnel est là. De 9 heures 30 à 11 heures 30, c'est ce qu'on appelle la «plage fixe» ou le «temps bloqué»: chacun doit être à son poste. Entre 11 heures 30 et 1 heure 30, tout

employé peut s'absenter le temps qu'il lui plaira. Entre 1 heure 30 et 3 heures 30, de nouveau, c'est la plage fixe. Le chef passe me voir, vérifie certains détails, me donne quelques indications. J'ai toujours plusieurs heures de travail en réserve. Ça me change de l'ancien régime où il me fallait lui demander à tout moment: «Qu'est-ce que je fais maintenant?» Désormais, chaque employé se voit confier une certaine somme de travail qu'il effectuera selon son propre rythme. Entre 3 heures 30 et 6 heures, au moment de son choix, tout employé peut quitter le bureau. Quelques-uns, comme moi aujourd'hui, partiront dès 3 heures 30 pour profiter du soleil ou faire des courses. D'autres travailleront jusqu'à 6 heures.

«Chacun est libre en dehors des périodes de temps bloqué, soit de 9 heures 30 à 11 heures 30 et de 1 heure 30 à 3 heures 30, d'aller et venir à sa guise. Chaque jour, je décide moi-même du nombre d'heures pendant lesquelles je travaillerai. Tout dépend du volume ou de l'urgence du travail à accomplir, du temps qu'il fait dehors, de mon humeur, de mes obligations personnelles. Ce qui importe, c'est de respecter les périodes de temps bloqué et de ne pas s'éloigner de plus de 10 heures, en débit ou en crédit, des 130 heures qui doivent être fournies chaque mois.»

Horaire variable: enviable et... utopique? Que non! Des millions de travailleurs à travers le monde en bénéficient déjà et s'en portent fort bien... de même que leurs employeurs. Porte ouverte à l'anarchie et au laisser-aller? Pas davantage. L'horaire variable a entraîné, dans la majorité des entreprises l'ayant adopté, une augmentation de la productivité, une baisse considérable du taux d'absentéisme et du taux de rotation du personnel, une



diminution du nombre d'heures supplémentaires et une amélioration sensible du climat de travail.

L'HOMME: CAPRICIEUX ET PARESSEUX?

A prime abord, cela peut être difficile à croire tant est vivace la peur de voir s'installer le désordre dès que s'accroît un tant soit peu la liberté personnelle. Il faut bien se l'avouer, les salariés sont considérés comme des enfants d'école irresponsables qui doivent être menés au doigt et à l'œil. Placé dans ce contexte, l'horaire variable devient une aventure hasardeuse, voire dangereuse: ne faut-il pas craindre une perte pure et simple de tout contrôle, de toute autorité sur des individus qui ne pensent qu'à satisfaire leurs caprices au détriment du respect de leur contrat de travail?

Conclusion erronée quoique compréhensible étant donné la horde de préjugés défavorables qui accablent le salarié moyen. Celui-ci, paraît-il, déteste travailler et n'a qu'une idée: frauder l'employeur et pour ce faire, multiplier les retards, prolonger démesurément les pauses, logner l'horloge et la montre et l'horloge en piaffant d'impatience, quitter précipitamment le travail juste à l'heure réglementaire en laissant tout en plan de sorte que l'ouvrage entrepris devra être recommencé depuis le début le lendemain matin. Un contrôle constant et sévère est nécessaire, dans ces conditions, pour obtenir un rendement minimal: les heures d'arrivée et de départ, fixées unilatéralement par l'employeur doivent être respectées scrupuleusement sous peine de réprimandes ou même de sanctions; les allées et venues des employés doivent être surveillées avec vigilance. Bref, les temps de travail sont sacrés et nul ne peut rogner

une minute par-ci, une heure par-là sans s'exposer aux foudres des autorités. L'horaire ne vous convient pas? Peu importe, subissez-le... comme tout le monde!

Employeurs et managers se sont obstinés pendant longtemps —et beaucoup s'obstinent encore— à croire que la vie au travail ne pouvait d'aucune manière être perturbée par la vie personnelle. Comme si, entre elles, nulle interférence ne devait exister. Comme si tout employé quel que soit son âge, son état de santé, sa situation familiale, sa vie sexuelle (pourquoi pas?), ses goûts, ses petites habitudes, pouvait arriver invariablement à 9 heures pile tous les matins, frais et dispos, impatient d'attaquer avec enthousiasme le travail qui l'attend. Vision idyllique aux conséquences néfastes: psychose du retard, tension, mauvaise humeur, sentiment de culpabilité, humiliations, conflits, mise en train difficile. En termes de rentabilité, les seuls pouvant faire sourcilier le patronat, cela se traduit par des pertes de temps onéreuses et une diminution de l'efficacité. Au contraire, l'ajustement des temps de travail aux besoins individuels libère l'employé de contraintes inutiles et rapporte à l'entreprise d'incontestables avantages économiques.

COMME UNE TRAÎNÉE DE POUDRE

La nécessité d'un tel ajustement est tellement évidente —et rentable— qu'on s'étonne de ce que personne n'y ait songé avant... 1967, année où fut mis à l'essai, pour la première fois, un horaire variable. Ce ne sont pas, cependant, des considérations d'ordre humanitaire qui incitèrent Messerschmitt-Bölkow-Blöhm, firme munichoise d'aérospatiale, à tenter l'expérience mais tout simplement

l'espoir de régler un grave problème de circulation. En effet, l'entreprise n'était desservie que par deux voies d'accès totalement inadéquates que les six mille employés devaient obligatoirement emprunter. Aux heures de pointe, l'engorgement était tel que les employés avaient à prévoir un temps de plus en plus long pour se rendre à l'usine ou pour retourner à leur domicile. La mauvaise humeur grandit, les retards se multipliaient, le contrôle des présences devint un véritable casse-tête. L'entreprise n'osa appliquer les sanctions prévues en cas d'arrivée tardive de peur de provoquer une vague de protestations et même de démissions, ce qui lui aurait été fort préjudiciable. En effet, en raison des travaux préparatoires aux Jeux Olympiques de 1972, le marché du travail devenait de plus en plus restreint et la plupart des entreprises de la région devaient faire face à une pénurie aiguë de main-d'œuvre. Il importait donc pour Messerschmitt de conserver son personnel sans devoir pour cela surenchériser démesurément sur les salaires.

Alfred Hillert, directeur du personnel et homme pragmatique, ne perdit pas la tête pour autant: si se pose le problème de diluer la circulation, une solution s'impose, celle de fixer une période durant laquelle les employés pourront se présenter au travail. En étalant les départs de la même façon, les embouteillages interminables devraient être évités et par conséquent, supprimés les retards, enrayé le mécontentement, écartée la menace de démissions... L'idée s'avéra judicieuse et eut des effets secondaires inattendus mais dignes d'attention: en outre, réduction de 40 pour cent du taux d'absentéisme et de 50 pour cent des coûts en temps supplémentaires!

En 1969, la compagnie Hengstler met au point un «totaliseur métrique individuel» qui, contrairement à l'horloge-poinçon abhorrée, n'indique pas les heures d'arrivée et de départ, mais n'enregistre que le cumul du temps: un simple coup d'œil sur son compteur et l'employé connaît avec exactitude le nombre total d'heures de travail fournies. La même année, en Allemagne, une dizaine d'entreprises dont Hengstler adoptent l'horaire variable. L'idée se répand comme une traînée de poudre: la Suisse, l'Autriche, la Suède, la Norvège et la Finlande emboîtent aussitôt le pas, suivies par la France, la Grande-Bretagne, les Pays-Bas et l'Italie. Des experts estiment qu'en Allemagne seule, d'ici la fin de 1975, 50 pour cent des cols blancs, soit 6 millions de salariés, vivront au rythme de l'horaire variable. Il semble cependant que ce soit en Suisse que le phénomène ait pris le plus d'ampleur: en 1974, il touchait déjà de 30 à 40 pour cent de la main-d'œuvre, soit environ un million et demi de personnes.

CETTE FOIS-CI, L'AMÉRIQUE RETARDE

L'Amérique du Nord, quant à elle, souffre d'un certain retard. Jusqu'à présent, les expériences visant à réaménager les temps de travail ont surtout porté sur la semaine comprimée de 4 jours/40 heures ou de 3 jours/36 heures. La formule, très contestée, ne s'implante que lentement alors que l'horaire variable, en Europe, prend des allures d'épidémie. Au Canada, la notion d'horaire variable fut introduite officiellement lors de l'établissement à Toronto, en 1971, de Flexitime Canada Inc., membre du groupe Hengstler. La première compagnie à tenter l'expérience, Allen-Bradley Canada Ltd de Galt en Ontario qui fabrique des appareils de contrôle pour les moteurs électriques, n'y

alla pas de main morte: le système fut appliqué aux travailleurs à la chaîne! En janvier 1975, plus de soixante-dix entreprises canadiennes (8 000 employés) dont une vingtaine au Québec avait adopté l'horaire variable. On ne connaît pas avec exactitude le nombre d'entreprises concernées au Québec et encore moins les modalités d'application qu'elles ont choisies, car il leur est permis de modifier l'horaire de travail sans devoir en aviser le gouvernement provincial. Depuis quelques mois cependant, le ministère du Travail et de la Main-d'Oeuvre a entrepris une vaste enquête dont les résultats devraient permettre de faire le point.

Le succès et la popularité de l'horaire variable surprennent quelque peu si l'on considère qu'à l'origine, ce système a été mis sur pied uniquement dans le but d'éliminer les retards et les embouteillages. La majorité des entreprises qui ont suivi l'exemple de Messerschmitt n'étaient pas confrontées à des problèmes de circulation aussi graves, mais toutes étaient atteintes du fléau que sont les retards. Si la possibilité de les supprimer a certainement incité un grand nombre d'entre elles à tenter l'expérience, aucune n'a cependant perdu de vue le fait que l'horaire variable représente un nouveau mode de vie pour les salariés susceptible d'améliorer leurs conditions de travail, leur moral et leur efficacité sans qu'il soit nécessaire de bouleverser les structures déjà en place.

PLUS DE PASSE-DROIT

L'employé, chaque jour, détermine son heure d'arrivée. La psychose du retard est éliminée et, avec elle, la fatigue nerveuse qu'elle engendre. Les besoins personnels ou familiaux peuvent être pris en considération. Les embouteillages, et

le stress qu'ils occasionnent, peuvent facilement être évités: les employés arrivent au travail plus détendus et de meilleure humeur. Les retards, qui étaient à la charge de l'employeur s'ils n'excédaient pas une certaine limite, disparaissent presque complètement.

Pour l'entreprise, cela représente un gain important: le temps, c'est de l'argent! Les absences de courte durée pour «maladie» ou convenance personnelle diminuent considérablement. Le relâchement de la surveillance élimine cette manie qu'ont les employés de s'épier mutuellement et certains cadres d'exercer leur autorité à peu de frais en sévissant pour le moindre retard, évitant ainsi nombre d'injustices ou de disputes. Tout le personnel — cadres y compris — est traité sur un pied d'égalité, du moins en ce qui concerne l'horaire: plus de favoritisme, de passe-droit... et de jalousie; chacun est libre de gérer son temps comme bon lui semble. L'accent est mis sur les tâches à effectuer et non plus sur le respect d'un horaire rigide et souvent injustifiable. L'employé «modèle» n'est plus celui qui fait de la ponctualité sa qualité première, mais celui qui sait prendre et assumer ses responsabilités.

Les relations entre les employés se modifient sensiblement: étant donné que tous ne sont pas à leur poste au même moment, chacun doit définir ses fonctions et connaître quelque peu celles des autres de sorte que la permanence soit assurée; par la force des choses, l'indifférence fait place à la collaboration. Pour leur part, les cadres doivent déléguer certains de leurs pouvoirs, faire confiance à leurs subordonnés et accepter de ne plus les avoir constamment sous la main. C'est toute l'atmosphère de travail qui s'en trouve transformée. Les entreprises qui



ont adopté l'horaire variable s'étonnent des changements positifs survenus dans la mentalité du personnel et se félicitent des bénéfices qu'elles en retirent.

Comment le simple fait de supprimer l'obligation de respecter un horaire rigide peut-il amener tant d'avantages pour l'employeur et l'employé? Difficile à croire, pensez-vous? Voyons cela d'un peu plus près.

TRAVAILLER REND FOU

La tension à laquelle est soumis quotidiennement le salarié a certainement quelque relation avec le taux élevé des maladies mentales dans les pays industrialisés. En Grande-Bretagne et aux États-Unis, une personne sur dix a, au cours de sa vie, souffert de troubles mentaux. Une enquête effectuée il y a quelques années par le ministère de la Santé et de la Sécurité sociale, en Grande-Bretagne, a révélé que 22,8 millions de journées de travail avaient été perdues, en un an, «... du fait de troubles mentaux, névroses, troubles de la personnalité, agitation nerveuse, asthénie ou maux de tête...» et que la maladie mentale figurait au second rang des causes d'absences pour maladie! C'est dire la nécessité de réduire, dans toute la mesure du possible, les occasions de stress.

Actuellement, on ne connaît pas qu'elle peut être l'influence de l'horaire variable sur le taux des maladies mentales. Cependant, la plupart des entreprises européennes l'ayant adopté font état d'une nette diminution des conflits internes, d'une amélioration sensible du climat de travail et d'une diminution des accidents du trajet.

L'horaire variable offre à l'employé l'opportunité d'éviter les heures de pointe et les embouteillages lui permettant ainsi d'économiser un temps précieux: le sien! Dans les agglomérations urbaines, et la masse des salariés s'y concentre, les distances deviennent de plus en plus grandes et la circulation de plus en plus difficile. Le temps consacré aux déplacements —et pour lequel n'existe aucune rémunération— augmente sans cesse, obligeant le salarié à rogner sur son temps personnel. Les heures perdues dans les transports seraient, selon certains spécialistes, l'une des causes de l'hostilité manifestée à l'égard du travail. Dans les centres urbains, nombreux sont les salariés qui doivent donner entre dix et douze heures de leur vie, chaque jour, pour n'en travailler que huit. L'horaire variable pourrait contribuer à l'utilisation plus efficace des systèmes routiers et des moyens de transport en commun.

L'horaire variable rend possible l'ajustement de la journée de travail au biorhythme individuel ce qui favorise une meilleure correspondance entre les temps de présence et les temps productifs. Sans doute parce qu'il lui est permis de tenir compte de ses besoins personnels et physiologiques, l'employé en retour tiendra compte de ses obligations professionnelles lors de l'établissement de son horaire. À titre d'illustration, ce commentaire du directeur d'une entreprise française: «... si le personnel arrive le matin avec une certaine régularité, 34 pour cent des salariés partent le soir à des heures variables. Ceci nous incite à conclure que les arrivées sont plutôt adaptées aux contraintes familiales et conditions de transport tandis que les départs sont conditionnés par un travail en cours que l'on préfère achever avant de quitter son poste.»

gaudard



En Suisse, une fabrique de montres a vu s'accroître la qualité des pièces et la productivité après qu'elle eût adopté l'horaire variable. Auparavant, au son de la cloche annonçant la fin de la journée de travail, les ouvriers terminaient précipitamment la montre qu'ils avaient devant eux et partaient. Depuis l'introduction du nouvel horaire, ils préfèrent achever toute la série de pièces commencées avant de quitter l'usine puisqu'ils sont assurés que les minutes supplémentaires fournies leur sont comptées et qu'elles pourront être utilisées à leur convenance, ultérieurement.

Les temps de présence peuvent en outre s'ajuster en fonction des fluctuations du volume de travail. L'utilisation plus rationnelle des temps de présence entraîne une diminution du nombre d'heures supplémentaires. Ne sont considérées comme heures supplémentaires que celles qui sont expressément demandées par un supérieur; elles sont alors payées au taux majoré. Si, de sa propre initiative, l'employé dépasse le nombre d'heures contractuelles, les heures en excès sont reportées sur le mois suivant, payées au taux normal ou annulées, selon les modalités choisies par l'entreprise.

DES PLAGES MOBILES

Les profits réalisés grâce à l'horaire variable ne se limitent pas à la réduction du temps supplémentaire... il faut compter aussi celle du taux d'absentéisme et du taux de rotation du personnel. Selon Baudraz, en Suisse, «... les chiffres donnés par des entreprises où des contrôles sérieux ont été faits sont, non seulement concordants, mais éloquentes. On constate, une fois l'horaire variable appliqué, une diminution de quarante à cinquante-cinq pour cent de l'absentéisme de courte

durée, ce qui est considérable». En Allemagne, la proportion oscille autour de cinquante pour cent. La principale cause des absences de courte durée réside dans le fait qu'un employé qui se sait en retard préfère souvent se faire porter malade, quitte à perdre une demi-journée ou une journée de travail, plutôt que d'affronter les réprimandes d'un supérieur ou la désapprobation muette de ses collègues. L'établissement d'une plage mobile réduit les occasions de retard et, par conséquent, les absences de courte durée. L'horaire variable ne fait pas perdre à l'employé le droit qu'il a de s'absenter pour convenance personnelle. Cependant, les rendez-vous chez le médecin, le dentiste ou le coiffeur pris à une heure qui, à toute fin pratique, rend impossible la présence au travail pendant toute une demi-journée, se font moins fréquents. De plus, l'employé est disposé à prendre ces absences à sa charge en utilisant la plage mobile lorsque celle-ci offre suffisamment de latitude.

Enfin, l'horaire variable entraîne une diminution du taux de rotation du personnel ce qui est nettement avantageux pour l'entreprise car le départ et le remplacement d'un employé occasionnent toujours des frais et un manque à gagner: on constate une baisse très sensible de la rentabilité d'un employé durant les quelques semaines précédant son départ; de plus, le remplaçant doit être mis au courant du travail à effectuer et plusieurs mois ou même quelques années sont nécessaires avant qu'il ne devienne vraiment efficace. En Suisse, l'horaire variable a entraîné une diminution du turn-over de 2 à 5 pour cent sur un taux moyen de 20 pour cent. Les motifs des départs sont multiples. Ce peut être parce que l'employé a trouvé ailleurs un travail plus intéressant ou mieux payé. Cepen-

dant, les causes internes ne sont pas négligeables: difficulté d'ajuster l'horaire aux conditions de transport, aux obligations familiales ou personnelles, mauvais climat de travail souvent engendré par les retards et les réprimandes. L'horaire variable supprime les contraintes de ce genre.

Serait-on tenté de ne voir que les seuls avantages de l'horaire variable... et le tableau n'en demeurerait pas moins fort réaliste. Mais jetons tout de même un coup d'œil sur ses inconvénients, histoire de ne pas perdre toute crédibilité!

L'employé peut se sentir pénalisé par la diminution du travail en temps supplémentaire. Tout est de savoir s'il préfère jouir d'une plus grande liberté ou accroître son revenu. Quant à l'entreprise, elle peut éprouver quelques difficultés au niveau des communications internes et externes en raison de la diminution de la période de temps durant laquelle tout le personnel est présent. À ce sujet, les avis sont partagés. Certaines entreprises ont noté au contraire, qu'en raison de la baisse du taux d'absentéisme, il y avait plus de personnel au travail qu'auparavant! D'autres considèrent que la réduction des périodes de contact oblige à une meilleure planification des réunions et conférences et à la suppression des relations inutiles... d'où économie de temps. Par ailleurs, le risque de flottement de l'horaire est très minime: une fois que l'employé a trouvé «son» horaire, il s'y tient sans presque jamais y déroger de sorte que ses temps de présence sont prévisibles.

L'INCONNU FAIT PEUR

Le seul problème qui pourrait se poser en est un d'ordre légal. Il est possible, en effet, que le salarié dépasse le nombre maximal quotidien ou hebdomadaire d'heures de travail imposé par la législation et au-delà duquel le temps excédentaire doit être payé au taux majoré. Au Québec, dans la plupart des entreprises ayant adopté l'horaire variable, la semaine normale est de 32 heures et demie, 35 heures ou 37 heures et demie, ce qui est sensiblement au-dessous de la limite légale (45 heures). Néanmoins, il y aurait lieu de réviser les lois afin de parer à d'éventuelles infractions.

En fait, dans le secteur tertiaire, l'implantation de l'horaire variable ne comporte aucune difficulté majeure. La résistance au changement s'avère la plus grande barrière. Jean-François Baudraz qui a contribué à instaurer l'horaire variable dans plusieurs entreprises suisses, affirme que «... toute nouveauté, quelle que soit son importance, que son aspect soit agréable ou non, rencontre toujours réticences, réserves, voire oppositions de la part de la majorité des cadres et du personnel d'une entreprise. L'obstacle est parfois si considérable qu'il est infranchissable et entraîne, dans les cas extrêmes, l'abandon de projets sur le point d'être réalisés». Les cadres craignent que la liberté offerte aux employés ne sape leur autorité; les employés ont peur de perdre certains avantages, préférant s'en tenir au proverbe: «Un tien vaut mieux que deux tu l'auras!»

La méfiance des salariés est, sinon justifiée, tout au moins compréhensible. En effet, dans presque toutes les entreprises, l'initiative d'introduire l'horaire variable est venue de la direction. Qu'ils soient européens ou nord-américains, les em-

ployés réagissent pareillement: «Le système ne profitera qu'à l'employeur», telle est la principale objection rencontrée dans toutes les entreprises. Une firme française, croyant prouver à son personnel sa réelle intention d'améliorer les conditions de travail en adoptant l'horaire variable, décida de réduire la journée de travail de quinze minutes, sans diminution de salaire. Malgré cela, les employés demeurèrent sur leur position, prétextant qu'il y avait anguille sous roche. Ce fut grâce à de nombreuses séances d'information, et non pas au «cadeau» d'un quart d'heure, que la direction vint à bout de la méfiance générale.

Les employés doivent bien comprendre ce qu'est un horaire variable et quels seront les avantages qui en découleront pour eux comme pour l'entreprise. Laisser place au moindre doute ou à la suspicion peut compromettre gravement ou faire échouer l'expérience. Baudraz insiste fortement sur le fait que l'information auprès du personnel est d'une importance capitale. Nous avons eu l'occasion, il y a quelques semaines, de vérifier la pertinence de cette assertion en recueillant les commentaires d'employés à qui le syndicat avait glissé un mot au sujet de l'horaire variable. L'un s'étonnait: «Ça veut dire que j'pourrais rester au lit le matin?» Le second de s'exclamer: «Et si on part au milieu de l'après-midi, qui c'est qui voudra nous payer?» Et le troisième de s'indigner: «Ils veulent mettre ça dans la convention collective! Imaginez-vous!» Le dernier de conclure: «Tout ça, c'est des niaiseries!» A la lumière de ces réflexions, on peut mesurer l'impact d'une information incomplète et ambiguë... Quoi de plus normal? S'ils ne comprennent pas ce en quoi consiste le système, les employés ne peuvent guère se montrer délinquants d'enthousiasme quand bien même l'idée d'un horaire variable leur serait suggérée par leur syndicat. L'introduction de l'horaire variable doit donc être accompagnée d'une information claire, précise et complète, et exige de la part de l'entreprise qu'elle se fie à la probité et à la débrouillardise de ses employés.

DE L'IMAGINATION A REVENDRE

Lorsque le personnel approuve son implantation et goûte un tant soit peu à ses avantages, il a intérêt à ce qu'il fonctionne bien et soit maintenu. Les employés conçoivent des solutions très ingénieuses pour régler les problèmes qui peuvent survenir; certains mettent au point des mesures si pertinentes et efficaces que le service peut même s'en trouver amélioré! C'est ce qu'a pu constater une compagnie d'assurances allemande qui craignait que ne soient dangereusement diminués les temps de contact entre les agents et les clients. La direction suggéra que soient imprimées en en-tête les heures de temps bloqué. Le personnel proposa une autre solution: chaque employé prit l'engagement de s'occuper des clients de chacun de ses collègues comme s'il s'agissait des siens propres... Les clients se montrèrent

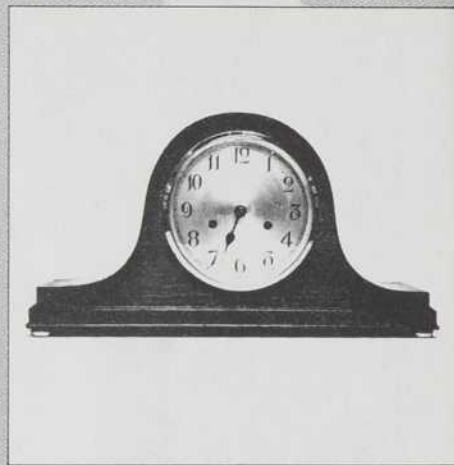
fort satisfaits de ce nouveau service car ils étaient désormais assurés de rencontrer quelqu'un qui leur porterait toute l'attention à laquelle ils avaient droit. Le personnel peut même se montrer disposé à prendre en considération les exigences auxquelles doit faire face l'entreprise.

Dans le secteur industriel, très peu d'entreprises ont adopté l'horaire variable. Pourtant, là où il n'y a pas de travail à la chaîne, l'implantation du système ne cause pas plus de problèmes que dans le secteur administratif. Lorsque le processus de fabrication impose le travail à la chaîne, l'horaire variable peut entraîner des bouleversements considérables et pose des problèmes assez complexes mais nullement insolubles. La Société Omega de Bienne (Suisse) a pu adopter l'horaire variable grâce à la constitution de stocks tampons assurant à chaque travailleur une autonomie de cinq à huit heures. L'expérience fructueuse d'Omega a élargi le champ d'application de l'horaire variable: on admet maintenant que l'établissement de stockages intermédiaires est une solution simple, efficace et rentable à condition que les pièces soient de petite taille. On imagine mal, en effet, comment des éléments lourds et encombrants pourraient être stockés entre les différents postes de travail.

UN PROCÉDÉ MIRACLE

À l'heure actuelle, dans tous les pays industrialisés, on observe un phénomène de dévalorisation du travail qui prend sans cesse de l'ampleur et auquel on ne sait trop comment remédier. Le morcellement excessif du travail tant dans la bureaucratie que sur les chaînes d'assemblage a entraîné chez les salariés un pénible sentiment d'insatisfaction. Les employés de bureau trouvent leur travail insipide et inutile, ne sachant plus au juste à qui il peut servir et pourquoi il doit être fait. Les ouvriers des lignes de montage ne sont plus que des prolongements de la machine: nul besoin de culture, d'intelligence ou d'imagination pour répéter sans fin les mêmes gestes. Le phénomène de désaffectation s'est même infiltré dans les divers échelons de la hiérarchie et a pris des proportions telles qu'on emploie maintenant pour le désigner l'expression consacrée «le malaise des cadres». Maints spécialistes s'interrogent sur les moyens à prendre pour motiver les salariés.

Pour Herzberg, maître à penser en ce domaine, il n'existe qu'une solution: donner à chaque employé des responsabilités à la mesure de ses compétences. Ni le cadre, ni le plus humble des ouvriers n'aime être considéré comme un pion: l'être humain a besoin de relever des défis, de faire preuve d'initiative, d'agir sur le milieu. Accroissement des responsabilités, enrichissement et élargissement des tâches constituent les principaux éléments d'une nouvelle philosophie de gestion basée sur la prise en considération des besoins fondamentaux de l'Homme et sur une conception de l'autorité qui remplace la



répression par la confiance et la collaboration.

L'horaire variable s'inscrit dans ce contexte mais ne peut être en aucun cas considéré comme un procédé miracle permettant de rencontrer les objectifs du management moderne. Tout au plus, en supprimant certaines contraintes, permet-il à l'individu de se désaliéner vis-à-vis de son travail. L'horaire variable... un pas dans la bonne direction.

Bibliographie

Jean-François Baudraz, *L'horaire variable de travail*, Les Editions d'Organisation, Paris, 1973

Jacques De Chalendard, *L'horaire variable ou libre*, La-Documentation française, Paris, 1972

Département des Relations industrielles de l'université Laval, *L'Aménagement des temps de travail*, Les Presses de l'université Laval, Québec, 1974

Christine Doyle, *Le travail et le stress*, La Gazette du travail, vol. 72, no 1, janvier 1972

P. Sartin, *Les horaires libres*, Travail et Méthodes, no 286, février 1973

Vasile Tega, *Les horaires flexibles et la semaine réduite de travail*, Ecole des Hautes Etudes Commerciales de Montréal, 1973

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), *Temps et vie de travail*, 1973



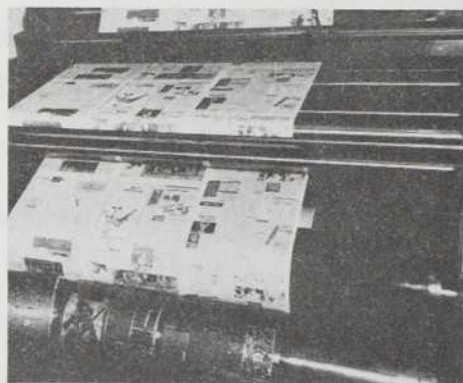
Anticus est cuius ps nō est. **A** Linea est
 lōgūdo sine latitudine cui⁹ quidē ex/
 tremitates sūt duo pūcta. **A** Linea recta
 ē ab vno pūcto ad aliū breuissima extē/
 sio i extremitates suas vtrūq; eoz reci/
 piens. **A** Supficies ē q̄ lōgitudinē ⁊ lat/
 tudinē tm̄ h̄z: cui⁹ termi quidē sūt linee.
A Supficies plana ē ab vna linea ad a/
 liā extēsiōē pūctis vtrūq; eoz recipiēs
A Angulus planus ē duarū linearū al/
 ternus pūctis quibus dicitur.

IMPRIMERIE UNE HISTOIRE DE TECHNIQUES

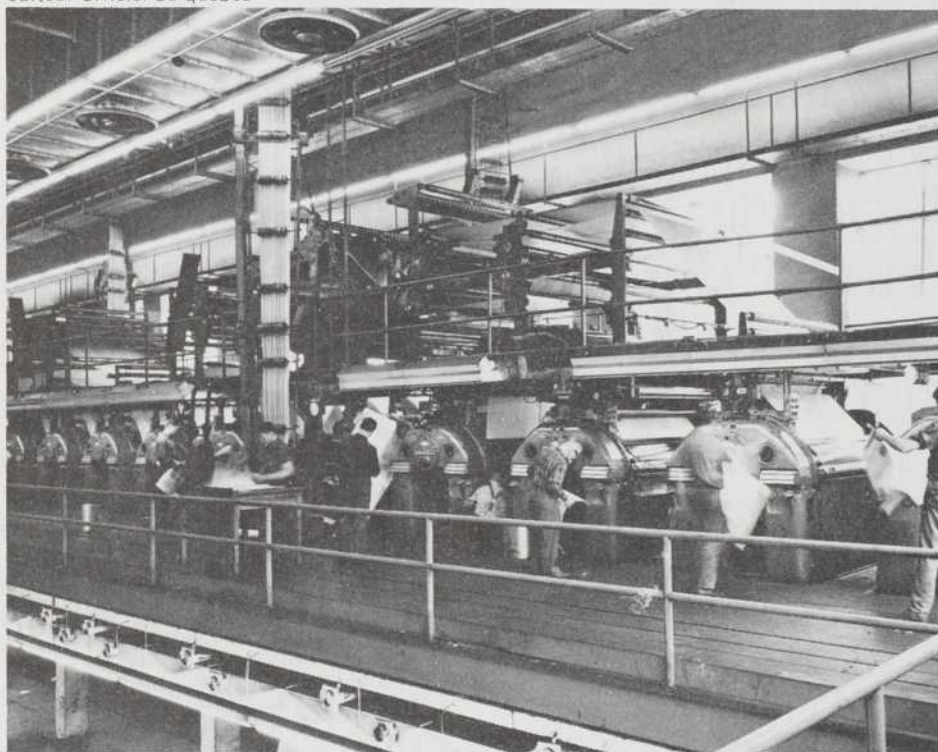
licā applicatioq; nō directa. **A** Angulus nō aut angulum pūctet due
 linee recte rectiline⁹ angulus nō dicitur. **Q**ū recta linea sup rectā
 steterit duoq; anguli vtrobiq; sūt recti. **A** Angulus nō dicitur
A Lineaq; linee supstās ei cui supstās dicitur. **A** An/
 gulus vō qui recto maior ē obtusus dicit. **A** Angul⁹ vō minor re/
 cto acut⁹ appellat. **T**ermin⁹ ē qd̄ vniuersūq; finis ē. **F**igura
 ē q̄ termino vltimis pūctet. **C**ircul⁹ ē figura plana vna q̄cūq; li/
 nea pūctet: q̄ circūferentia noiat: in cui⁹ medio pūct⁹ ē: a quo oēs
 linee recte ad circūferentiā exeūtes libiūnes sūt equales. **E**t hic
 quidē pūct⁹ cētū circuli dicit. **D**iameter circuli ē linea recta que
 sup cētū trāsiciens extremitatesq; suas circūferentiē applicans
 circulū i duo media diuidit. **S**emicirculus ē figura plana dia/
 metro circuli ⁊ medietate circūferentiē pūctet. **P**ortio circu/
 li ē figura plana recta linea ⁊ parte circūferentiē pūctet: semicircu/
 lo quidē aut maior aut minor.

par Yanick Villedieu

Les moines du Moyen-Age ne s'y reconnaîtraient plus
 s'ils revenaient sur terre. Que de changements entre l'art
 des copistes et leurs enluminures, et les techniques
 modernes de l'imprimerie.



éditeur officiel du québec



ET ÇA TOURNE — Les presses rotatives permettent d'imprimer de gros tirages, par exemple, des quotidiens ou des magazines comme celui que vous avez entre les mains.

Le bonhomme était du genre vieux-journaliste-qui-a-appris-sur-le-tas. On commence à seize ans aux chiens écrasés et on finit à soixante à l'éditorial. À soixante-cinq, on se dit qu'il faut préparer la relève, maintenant qu'on n'a plus à protéger sa position. Dans le cours qu'il nous donnait à l'école de journalisme — c'était nous, la relève —, il n'avait qu'une chose à nous apprendre: «Pensez avec du plomb». Un journal, ce n'est pas de la littérature ni un ramassis de textes entassés les uns à côté des autres à la va-comme-je-te-pousse. Un journal, c'est une quantité bien précise de lignes de plomb rassemblées dans une forme de la dimension d'une page. Une fois remplie de ces lignes de plomb et des clichés grâce auxquels seront reproduits photos et autres illustrations, ces formes sont «bouclées». On en tirera ensuite les plaques qu'on placera sur les rouleaux de la presse rotative.

S'il fallait, donc, «penser avec du plomb», c'était justement pour s'adapter à ces conditions de fabrication du produit appelé journal. Précisons d'emblée que ces procédés de composition et d'impression existent toujours, mais que des techniques très nouvelles s'imposent depuis une quinzaine d'années dans ce domaine: la photocomposition (ou composition à froid) et l'impression offset font disparaître petit à petit le plomb des imprimeries et... de la tête des journalistes.

Quels que soient les procédés employés, la fabrication d'un imprimé comprend néanmoins toujours les trois étapes que nous venons d'évoquer: la composition, la fabrication des plaques et l'impression.

UNE BONNE PUBLICITÉ

La plus ancienne méthode de composition, qui se définit comme le procédé consistant à assembler les caractères d'imprimerie, ce sont les célèbres «copistes» du Moyen-Age qui en firent le plus grand usage. C'était beau, tout plein d'enluminures jolies et délicates et garanti «fait main». Mais à vrai dire, le procédé n'était pas tout ce qu'il y a de très rapide, les tirages étaient plutôt limités et même les moines y perdaient leur patience.

Comme un certain manuel pour une vie d'étude au service de la religion chrétienne commençait sa carrière de best-seller et comme il n'existait pas de syndicat des moines copistes, ces braves ouvriers du Livre devaient disparaître de la carte. Début quinzième, un Hollandais, Coster, invente les caractères mobiles d'imprimerie. C'est la révolution, la création d'une galaxie à laquelle un certain Johannes Gensfleisch, un contemporain de Coster, donnera son nom, ou plus exactement son surnom: Gutenberg.

Gutenberg, c'est bien connu, avait le sens de la publicité et le contrôle des moyens d'information — qualité et position suffisantes pour se faire passer pour l'inventeur de l'imprimerie et pour homologuer une date, 1434. De toutes façons, Gutenberg ou pas, ce procédé d'impression existe toujours: c'est la typographie, et nous y reviendrons plus loin.

Au chapitre de la composition, notons toutefois que Gutenberg travailla à améliorer les caractères mobiles mis au point par Coster; alors que ce dernier employait des caractères de bois, son célèbre concurrent les imagina en métal: au lieu de les sculpter un à un, on pouvait les fondre en série dans des moules.

Ceci dit, les procédés de composition n'évoluèrent que très peu pendant les quatre cents ans qui suivirent. Les caractères sont classés dans de grands tiroirs appelés casses (les minuscules sont rangés en bas de ces tiroirs et on les appelle de ce fait des «bas de casse»). Le typographe les prend un à un et compose le texte dans une forme qu'il tient à la

main. Caractère après caractère, ligne après ligne, ces milliards de gestes ont été le lot des compositeurs jusque vers la fin du XIXe siècle. On utilise encore ce procédé dans certains travaux spécialisés, ou pour composer par exemple en très gros caractères. À cet égard, les procédés de lettres décalquées (Letraset, etc) qui ont révolutionné les arts graphiques depuis une dizaine d'années, s'apparentent à cette méthode de composition.

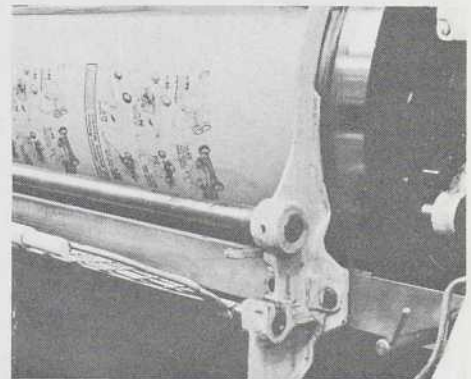
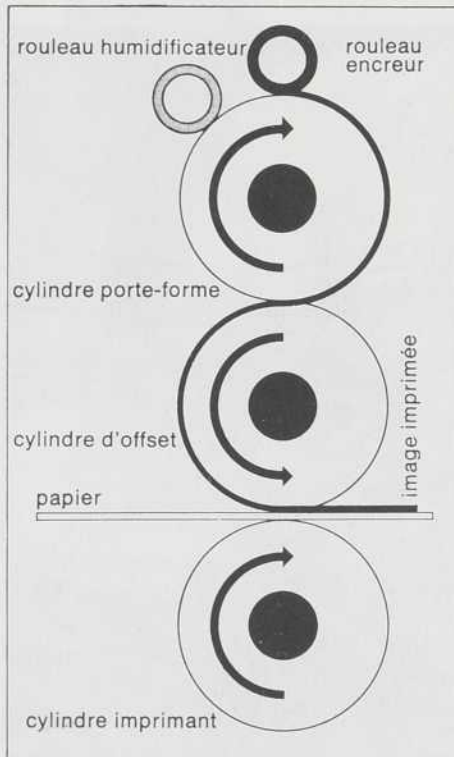
À CHAUD ET À FROID

Mais c'est à la fin du XIXe siècle qu'une invention extraordinaire bouleverse le domaine de la composition: la linotype. Cette machine, dont l'usage est encore largement répandu aujourd'hui, permet de couler des lignes d'un seul bloc. Le procédé est rapide et comme les lignes sont faites d'une pièce, la manipulation de la matière composée est facile. L'invention est à ce point importante qu'on ne peut pas penser naissance de la grande presse moderne sans penser également linotype.

Son fonctionnement est relativement simple. Des matrices où les caractères sont gravés en creux sont disposées dans un magasin. Quand le linotypiste frappe les touches de son clavier, il libère une à une ces matrices qui se rangent les unes à côté des autres jusqu'à occuper presque toute la longueur de la ligne. Entre les mots sont disposées des espaces-bandes extensibles qui permettront d'obtenir exactement la longueur de ligne voulue. Le métal en fusion, un alliage à base de plomb, est alors injecté dans un moule dont une extrémité est formée par l'ensemble des matrices et des espaces: la ligne-bloc est ainsi fabriquée et les caractères y apparaissent donc en relief. Un levier renvoie les matrices à leur place dans le magasin pendant que le linotypiste compose la ligne de texte suivante.

Un autre procédé de composition mécanique s'apparente à la linotypie: c'est la monotypie. Les caractères proviennent également du moulage d'un métal en fusion dans une matrice creuse. Mais au lieu d'une ligne-bloc, on obtient des caractères séparés les uns des autres. Plus coûteuse que la linotypie, moins rapide aussi parce que moins maniable, la monotypie garde toutefois un avantage sur sa cousine: la matière composée peut être corrigée à la main, lettre par lettre (ce qui est pratique lorsqu'il s'agit de textes particuliers comme, par exemple, un traité de mathématiques), alors qu'avec la linotypie, c'est toute la ligne qu'il faut reprendre à la moindre faute.

Troisième révolution majeure dans les procédés de composition, après l'invention des caractères mobiles au début du XVe et celle de la lino à la fin du XIXe: l'invention de la photocomposition, également appelée «composition à froid» par opposition aux procédés de composition mécanique utilisant du métal en fusion. Dans la photocomposition, c'est le principe de la photographie qui est



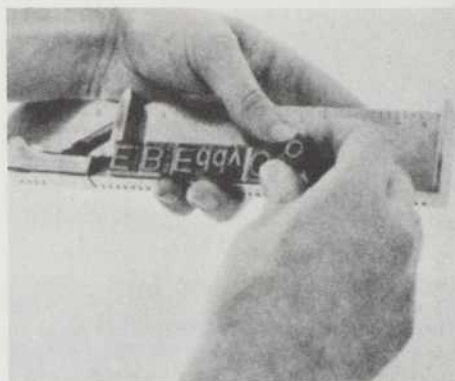
UN ATTRAIT POUR LES CORPS GRAS — La plaque offset, en aluminium, se caractérise par une surface imprimante qui attire les corps gras, c'est-à-dire l'encre. Elle contient tout ce qui doit être imprimé: caractères, dessins, photographies. Cette plaque, étendue sur un cylindre de la presse, n'entre pas en contact avec le papier. Elle transfère l'encre à un second cylindre, le cylindre offset, qui imprime la feuille de papier.

utilisé. La matrice n'est plus un moule, mais un film négatif qui porte la forme du caractère. La lumière, projetée à travers ce négatif, imprime le caractère sur papier ou sur film photographique.

Les avantages de la photocomposition sur la composition à chaud sont nombreux: très haute rapidité, grande précision des épreuves, possibilité d'utiliser une seule et même matrice pour obtenir, par agrandissement direct, une grande variété de grosseurs de caractères, utilisation de la matière composée pour préparer les prêts-à-photographier sans passer par le stade des contre-épreuves. Ce procédé, toutefois, demeure aussi coûteux que la linotypie.

MACHINE À BOULE

Il ne faudrait bien sûr pas oublier un quatrième procédé de composition dont



UN TRAVAIL DE MOINE — La composition peut se faire à la main en assemblant les caractères un par un. Ce procédé est encore parfois utilisé pour composer, par exemple, des travaux publicitaires ou des titres d'articles qui demandent de gros caractères.

LES PHOTOS NOIR & BLANC

Quel que soit le procédé d'impression utilisé, les photographies ou dessins seront toujours reproduits en utilisant la même technique: une trame (quadrillage très précis sur plaque de verre ou sur film) est placée en avant d'un film avec lequel est photographiée la photo à reproduire. Cette trame transforme les tons continus en une image formée de points de différentes grosseurs. Plus les points sont gros et rapprochés, plus le ton est foncé, et inversement. Il existe des trames grossières et fines, et c'est avec le procédé offset qu'on peut utiliser les trames les plus fines. La qualité du papier employé détermine également la grosseur de la trame qu'il convient d'employer.



l'usage se répand rapidement depuis moins d'une dizaine d'années: la composition à la machine à écrire. Cette composeuse ressemble à s'y méprendre à n'importe quel bureau. Mais les perfectionnements techniques qu'on lui a apportés permettent de produire de la matière composée dans à peu près n'importe quel format ou forme. Son principal avantage sur les autres procédés de composition réside dans le fait que tout organisme dont le volume de publication est un tant soit peu important peut s'équiper de sa propre machine à composer, machine qui de plus est d'un usage relativement peu complexe. C'est avec cette machine qu'est composé depuis trois ans le magazine que vous avez entre les mains.

À tous ces procédés de composition s'est ajoutée depuis un quart de siècle environ une panoplie d'appareils visant à en multiplier l'efficacité, le rendement et la souplesse d'utilisation. On peut par exemple coupler une linotype, une composeuse à froid ou une machine à écrire à un système de perforation de rubans: l'utilisateur de l'appareil commence par perforer le ruban à la vitesse qui lui convient; le ruban est ensuite inséré dans la machine qui fabrique à sa vitesse maximum, de la matière composée. Dans le même ordre d'idées, on peut emmagasiner l'information que représente chaque frappe d'une touche du clavier dans la mémoire d'un ordinateur; on donne ensuite à l'ordinateur les indications techniques voulues (grosceur et genre du caractère, largeur des colonnes, etc.) et ce dernier produit la matière composée en conséquence, utilisant pour ce faire des programmes comme, par exemple, la façon de couper les mots au bout d'une ligne.

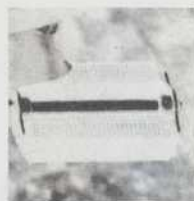
Bien sûr on n'en finirait pas de citer toutes les techniques mises en œuvre pour tirer un parti maximum des différents procédés de composition actuellement connus et commercialisés, notamment en ce qui concerne la composition à distance. Il est possible, pour ne citer qu'une de ces techniques, de faire un ruban perforé directement à partir d'un téléscripteur d'agence de presse, et d'alimenter une linotype ou une composeuse à froid avec ce ruban perforé. Ceci, rassurez-vous, votre magazine ne le fait pas...

LE PROÉMINENT ET LE GRAS

Le texte est maintenant composé, et vous avez en main du plomb (en caractères individuels ou en lignes-blocs) ou des épreuves sur papier ou négatif photographique. Il faut alors, règle générale, fabriquer des plaques qui serviront à l'impression: à chacun des trois grands procédés d'impression les plus largement utilisés correspondra un type de plaques.

Premier procédé utilisé, premier parce que doyen d'âge: l'impression en relief. Inventeur: Gutenberg, même si l'on doit se

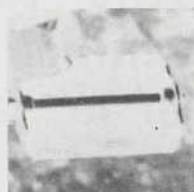
la COULEUR



JAUNE



MAGENTA



CYAN



NOIR

Reproduction des 4 négatifs d'un fragment de notre couverture.

méfier des histoires que nous racontent parfois nos livres d'Histoire. Le procédé est simple comme la roue ou l'art de faire du feu. La surface imprimante est en relief par rapport à la surface non imprimante, on encre la surface imprimante, on y presse ensuite la feuille de papier et le tour est joué. Si l'on imprime feuille par feuille, on peut théoriquement utiliser sans autre forme de procès la matière composée obtenue avec les procédés manuels (caractère après caractère) ou mécaniques comme le monotypie ou la linotypie. Si l'on utilise par contre une presse rotative (l'autre grande innovation qui révolutionna l'imprimerie à la fin du siècle dernier), il faut préparer une plaque qu'on pourra fixer au cylindre de la rotative: on presse un genre de carton mou sur la matière composée et l'on obtient un moule, le flan, où les surfaces imprimantes sont en creux; on fait ensuite la plaque, demi-cylindrique au besoin, en injectant du métal fondu dans le flan, les surfaces imprimantes redevenant alors en relief.

Si le procédé de Papa Gutenberg est encore largement utilisé, notamment dans les gros journaux, un autre beaucoup plus récent lui fait aujourd'hui une large concurrence: le procédé offset. Ce n'est plus le relief qu'on utilise comme dans la typographie, mais le fait que l'encre est un corps gras. Les surfaces imprimantes sont traitées de façon à attirer l'encre; les surfaces non imprimantes, aidées en cela par l'eau dont on humecte les rouleaux, la repoussent. La plaque n'est pas en contact direct avec le papier: enroulée autour du cylindre porte-forme, la plaque transfère son encre sur un second rouleau de caoutchouc qui, lui, est en contact avec le papier.

Pour fabriquer les plaques qui serviront à l'impression offset, on commence par photographier l'original, la matière à composer telle que mise en page. Le négatif obtenu est ensuite appliqué sur la plaque préalablement recouverte d'un enduit photographique. Après développement, les surfaces sensibilisées à la lumière laisseront apparaître un matériau, métal ou autre, perméable à la graisse, c'est-à-dire à l'encre; les autres surfaces resteront constituées d'un matériau perméable à l'eau.

Le procédé offset présente de nombreux avantages par rapport à la typographie: le produit fini est d'une qualité nettement supérieure; la fabrication des négatifs et des plaques est une opération d'une extrême simplicité comparée au maniement de plomb exigé dans l'autre procédé; le coût de reproduction des photographies, qui de plus «sortent» mieux, est relativement peu élevé. Québec Science est imprimé en offset, comme l'immense majorité des revues et magazines et comme aussi bon nombre de quotidiens.

PASSER PAR DES CREUX

Le troisième grand procédé d'impression utilisé aujourd'hui est la rotogravure.

Plus question d'utiliser les reliefs ou les propriétés de corps gras de l'encre: on utilise cette fois les creux. La forme est encreée et une racle enlève l'encre de la surface et la laisse dans les creux; de là, elle sera transférée sur le papier, la profondeur de chaque creux déterminant la quantité d'encre déposée à un endroit donné de la feuille. Comme dans le cas des plaques offset, on utilise des techniques photographiques et chimiques pour graver les plaques de cuivre qui serviront à l'impression par rotogravure. D'un coût très élevé si les tirages ne sont pas forts, ce procédé permet toutefois d'obtenir des résultats remarquables, notamment en ce qui a trait aux reproductions de photographies dans une gamme très riche de noirs, de gris et de blancs.

Il existe également d'autres systèmes d'impression de moindre importance commerciale, sauf peut-être un qui est connu de tous sous sa forme élémentaire: ce procédé utilise, lui, le principe de l'électrostatique et on le retrouve dans nombre de machines à photocopier. Le papier reçoit une charge d'électricité positive; l'image est projetée sur le papier et la lumière ne laisse d'électricité que sur les surfaces à imprimer; l'encre en poudre,

Le principe de base pour la reproduction des photos couleur est l'utilisation des trois couleurs fondamentales de l'imprimerie, le jaune, le rouge (magenta) et le bleu (cyanure). Combinées, elles peuvent théoriquement permettre de reproduire toutes les couleurs imaginables. En fait, on en utilise une quatrième, le noir, pour donner de la profondeur à l'image. Ce procédé s'appelle la quadrichromie.

Pratiquement, on photographie quatre fois l'original à reproduire en utilisant des filtres qui ne laissent passer que l'une des couleurs. On obtient quatre négatifs en ton continu au terme de cette «séparation de couleurs». On photographie à nouveau chacun de ces négatifs en les tramant, comme on le ferait pour des photos noir et blanc. On fabrique quatre plaques différentes qui seront alimentées chacune par les quatre couleurs en question. Quatre impressions successives, exécutées de façon très précise, permettront d'obtenir une reproduction couleur de haute qualité.

chargée négativement, est attirée et retenue par ces surfaces à imprimer.

Composé à froid ou à chaud, imprimé en offset ou en roto, le journal ou le volume est enfin assemblé, relié (Québec Science est broché), coupé, emballé et expédié.

Et c'est alors que commence une autre aventure, peut-être plus étonnante que celle de la fabrication à proprement parler: arriver au lecteur et lui prouver une fois de plus qu'après tout, ce bonhomme Gutenberg n'a peut-être pas vieilli autant qu'on veut bien le faire croire. N'en déplaît à Monsieur MacLuhan et à ses fidèles... lecteurs.

Bibliographie

L'imprimerie, Les Presses Universitaires de France, Coll. Que sais-je?, no 1067

La typographie, Les Presses Universitaires de France, Coll. Que sais-je?, no 1101

Le manuel E.B. Eddy, *Pour la production des imprimés*, préparé par Paul Arthur, E.B. Eddy Company, Canada, 1967

JARDINS ZOOLOGIQUES

DERRIÈRE LES BARREAUX

Garder des animaux captifs tout en leur donnant l'illusion de vivre dans leur milieu naturel, tel est le tour de force que doivent réaliser les jardins zoologiques, en y réussissant plus ou moins.

par Michel Gauquelin

Caresser un chat, jouer avec un chien, apprendre à parler à un perroquet, traire une vache ou une chèvre, c'est assez facile: il suffit d'en garder chez soi ou dans sa grange. Mais avoir le grand frisson en entendant rugir le lion mazaï, se tordre le cou pour regarder la girafe, ou admirer les acrobaties des singes, c'est plus rare. En fait il n'y a, en dehors des cirques, que les jardins zoologiques, parcs safaris africains ou paradis des singes pour offrir ce genre d'émotions fortes.

Les dix jardins zoologiques, ou établissements similaires, que compte le Québec, répondent tous à la fonction de distraction et amusement du public, vocation habituelle et première des zoos. Certains tentent, en plus, d'éduquer la population en lui faisant mieux connaître et mieux comprendre la vie animale. Aucun n'y mène d'études scientifiques, si ce n'est pour améliorer les conditions de conservation en captivité.

Dans leur grande majorité, les jardins zoologiques du Québec sont donc des lieux de distraction, axés sur le spectaculaire, possédant une forte infrastructure de manèges pour enfants, de restaurants, de comptoirs à liqueurs, de magasins de souvenirs, car ce sont avant tout des entreprises commerciales même si la loi prévoit qu'ils doivent être administrés par des sociétés zoologiques incorporées en vertu de la troisième partie de la loi des compagnies.

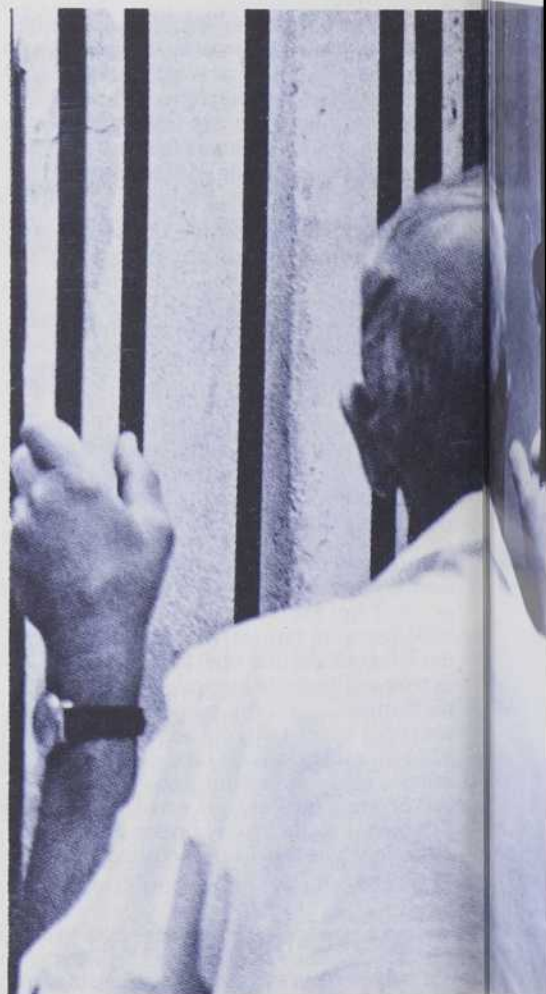
Les extrêmes se retrouvent avec le Jardin zoologique de Québec (Orsainville), organisme gouvernemental qui allie les

vocations de distraction, d'éducation et un peu d'études scientifiques, dans l'intérêt public, et le Parc safari africain d'Hemmingford, propriété de fait d'une société internationale qui met en marché des parcs de ce type à travers le monde et les ferme au bout de dix-huit ans en moyenne, lorsque l'intérêt du public s'est essoufflé et que les profits sont devenus insuffisants.

LES BÊTES D'ICI: SANS INTÉRÊT?

Il n'est guère besoin d'épiloguer sur l'aspect distraction que représente un jardin zoologique. Se promener à travers un tel jardin est une activité de loisir qu'une personne ou une famille peut s'offrir assez facilement. Même dans le cas des zoos où le prix d'entrée est plutôt élevé, l'investissement est intéressant, car on peut rester plusieurs heures, s'arrêter, revoir deux ou trois fois le même animal, aller à sa guise. Toutefois, le type de présentation en parc safari n'offre pas ces avantages.

Les parcs zoologiques doivent se montrer attrayants. En plus d'une présentation accrochante, de publicité, ils miseront sur une gamme d'animaux spectaculaires et légendaires: lion, tigre, éléphant, chameau, kangourou, singe, bison. Peu d'oiseaux donc, sauf ceux qui ont quelque chose d'étonnant: le perroquet qui parle, le grand paon dont on arrache les plumes en cachette, les pélicans qui semblent sortis d'un film d'horreur. Les animaux locaux n'ont pratiquement aucun intérêt: ils ne sont pas rares, peu ou pas féroces, trop



petits quand ils sont d'une grande beauté ou... rares. Au Québec on ne trouvera guère que des ours, car ils sont parfois dangereux, des caribous et orignaux, parce qu'ils sont grands, des phoques et otaries, parce qu'ils sont un spectacle en soi. Et même dans ces cas, l'aspect exotique joue: le Grand Nord c'est un peu le Grand Désert ou la Forêt Tropicale, même si c'est chez soi.

Dans les cas de Québec, de Granby tout récemment, de Saint-Félicien pour une partie, et peut-être de Coleraine bientôt, un effort d'éducation est entrepris. Le premier des efforts consiste à sacrifier quelque peu au spectaculaire et de montrer des animaux locaux, pour une meilleure connaissance et compréhension de son milieu.

Divers types de présentation existent. À commencer par étaler à la suite, sans aucun ordre, toutes sortes de bêtes. On peut regrouper les animaux par continents, comme on est en train de le faire à Toronto. Mais cette méthode est complexe et coûteuse car on multiplie certaines installations spécialisées, les mêmes espèces pouvant se retrouver sur plusieurs continents. Il est également possible de regrouper faune polaire, faune tropicale, etc. La présentation la plus courante au Québec est un regroupement par ordre, famille, genre et espèce, les félidés ensemble, les singes dans le même bâtiment, les herbivores dans un même secteur du parc. Il en va de même pour les oiseaux dont les cages et volières sont presque toujours situées dans un seul ensemble.

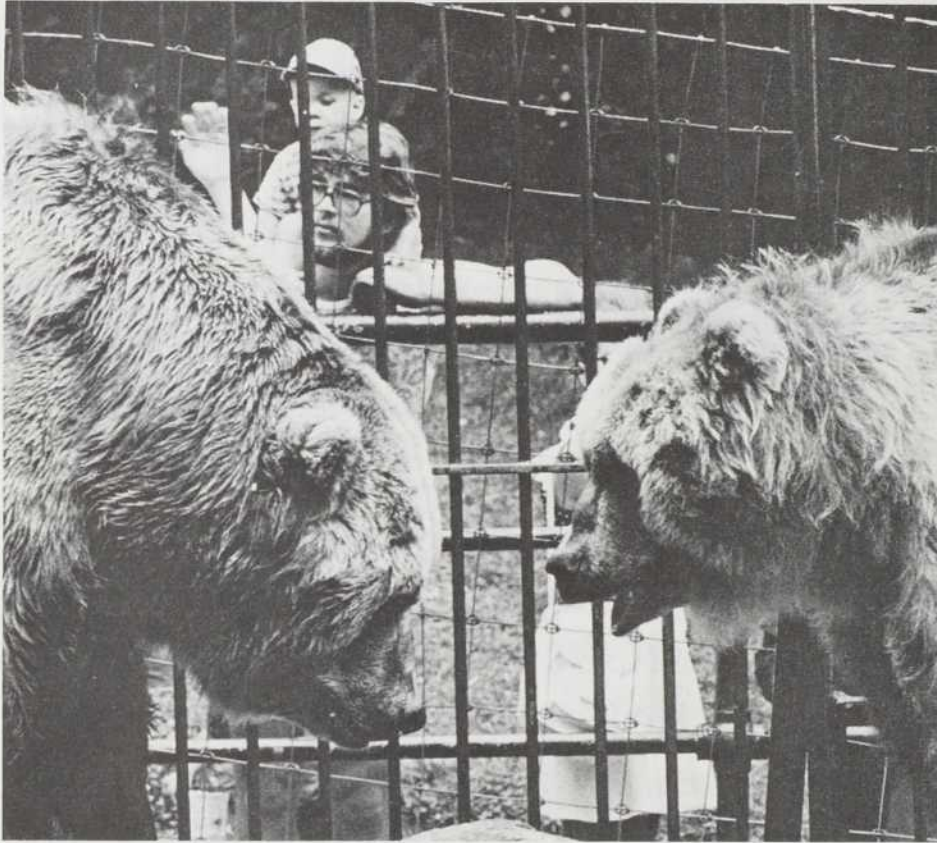
éditeur officiel du québec



DES QUÉBÉCOIS INDÉPENDANTS

Quel que soit le type de présentation, l'animal reste toujours un sujet d'observation, pour son anatomie ou son comportement. Certains jardins zoologiques vont plus loin en affichant près de la cage ou du parc une sorte de fiche de renseignements sur l'animal: description anatomique, variations de poids, de poils, de plumage, migrations, reproduction, habitudes alimentaires, régions où on le rencontre, où il nidifie, etc.

Les visites guidées n'ont guère d'adeptes. À Québec, on a constaté que la population québécoise se montrait trop indépendante pour suivre une telle visite jusqu'au bout et cette initiative a dû être abandonnée. Toutefois des visites d'écoles sont organisées par la Société zoologique locale et le professeur sert souvent de guide. Dès l'an prochain, un système d'information sonore sera mis en place. Dans d'autres cas, c'est visuellement, par un jeu de lumières pour montrer des migrations par exemple, qu'on expliquera les habitudes de vie des animaux. À Hemmingford, c'est un magnétophone à cassette qui est remis aux visiteurs d'une même auto. Il suffit de presser la touche au bon moment pour avoir toutes sortes d'informations sur les animaux dont on traverse le secteur. À Saint-Félicien, des guides



étudiants accompagnent le public dans le petit train qui serpente parmi les bêtes laissées dans un parc semi-naturel. Tout passager peut donc apprendre à découvrir les animaux à travers les buissons et arbres et obtenir les renseignements qu'il désire.

Malgré ces timides initiatives, l'éducation se fait la plupart du temps par elle-même, dans une connaissance visuelle directe de l'animal et pour cela, un jardin zoologique bien agencé, offrant une belle diversité d'espèces tant locales qu'exotiques, est un milieu vivant d'éducation pour un meilleur respect de la faune. Trop préoccupés de rentabilité, les jardins zoologiques québécois sont, pour la plupart, loin d'atteindre cette qualité.

Quant à la fonction scientifique des zoos, elle est pour ainsi dire inexistante au Québec. Aucune espèce de la faune québécoise n'est en voie de disparition ou même menacée sérieusement, selon la législation locale. L'ours polaire, par exemple, rare et protégé comme tel aux États-Unis qui, en fait, n'ont que l'Alaska comme réserve, est encore relativement abondant tant au Canada qu'au Québec. Par ailleurs, aucun zoo de chez nous n'est doté de laboratoires de recherche spécialisée, comme le sont ceux de Washington ou de Philadelphie. Le Conseil national de recherches, l'université Laval et d'autres institutions peuvent à l'occasion s'associer avec Québec pour des projets spéciaux comme le repeuplement en caribou du parc des Laurentides, des études sur la nutrition et les techniques de baguage des oiseaux, ou l'étude

de caractères génétiques, mais aucun zoo ne fait lui-même de véritable recherche.

MOINS ON MEURT, MIEUX ON VA

Comment conserve-t-on en captivité des animaux dits «sauvages»? Comment le lion, le tigre en arrivent-ils à pouvoir se passer de chasse? Comment le guépard, l'animal le plus rapide de la terre, peut-il vivre dans une cage de quelques dizaines de mètres carrés seulement? Comment les oiseaux qui, pour la plupart, sont habitués aux grands espaces, aux vastes migrations, peuvent-ils se contenter de petites cages? Les réponses à ces questions sont le fruit de nombreuses expériences réalisées dans les jardins zoologiques du monde entier. Quand Québec a cédé un de ses caribous à Cuba, la recette de moulée a été transmise avec le caribou, qui, depuis trois ans, se porte fort bien et semble avoir oublié que le lichen est sa nourriture de base. Le plus souvent, c'est avec ces petites recettes, avec des «trucs», des renseignements qu'on se repasse d'un parc à l'autre, que l'adaptation de l'animal à la captivité se réalise.

La clef du succès, pour M. Claude Minguy, directeur du Jardin zoologique de Québec, réside dans quatre facteurs principaux: simuler le plus possible les conditions de vie naturelle, fournir une nourriture appropriée, assurer des soins vétérinaires réguliers et éliminer le vandalisme des visiteurs. Quand on remplit ces conditions, on peut garder toutes sortes d'espèces, près de 1 500 oiseaux et

mammifères, célébrer les 26 ans de captivité d'un harfang des neiges, et se vanter d'avoir un taux de mortalité qui ne dépasse pas 12 pour cent chez les mammifères et 18 pour cent chez les oiseaux. Avec les taux de reproduction et de survie, le taux de mortalité est d'ailleurs un des meilleurs critères d'évaluation de la qualité d'un jardin zoologique.

Allez donc faire croire à un félin qu'il peut encore chasser alors que vous lui mettez sous le nez, à heures régulières, de splendides quartiers de viande. Pourtant, l'état d'alerte, la faim et la dépense d'énergie qui s'ensuit dans la chasse, font partie du métabolisme des félins qui peuvent jeûner deux ou trois jours avant de se mettre quelque chose sous la dent et se rassasier pour un bon bout de temps. Une des techniques employées dans les jardins zoologiques est de sauter un ou deux repas pour revenir avec le suivant plus copieux, respectant ainsi le rythme naturel de l'animal.

UNE VIE TOUTE D'ILLUSIONS

Simuler les conditions naturelles de vie d'un animal sauvage n'est guère facile. Un enclos, une cage, seront toujours 100 ou 1 000 fois plus petits que le territoire normal de cet animal. C'est en jouant avec un décor et des perspectives qu'il sera possible de lui donner quelque illusion. À la loutre on fournit un bassin d'eau, des rochers, des trous où elle pourra se réfugier, de l'herbe et une surface accidentée. Mais sous l'herbe, il aura fallu étendre un grillage pour l'empêcher de creuser n'importe où et mettre le terrain à l'envers en quelques semaines.

Presque tous les mammifères et oiseaux ont leur territoire qui leur est personnel et sur lequel ils ne tolèrent que les congénères qu'ils veulent bien accepter. Chaque animal a ses habitudes, ses amours, ses cycles souvent liés aux saisons. Dans les jardins zoologiques sérieux, on tentera donc de faire en sorte que ces cycles soient respectés: les herbivores seront nourris plus abondamment à l'automne, comme s'ils devaient accumuler des réserves pour l'hiver.

éditeur officiel du québec



La captivité génère aussi de nouveaux problèmes. A Québec, Claude Minguy raconte les difficultés rencontrées avec les loutres de rivière, mâle et femelle habitant le même abri et allant à l'extérieur, sur la neige, pour leurs besoins. Or, voilà qu'au printemps la femelle refuse l'accès de l'abri au mâle, qui se retrouve au beau milieu des excréments, devenus avec la fonte des neiges un milieu de culture qui sera fatal pour sa santé. L'expérience permettra, l'année suivante, de prévoir un deuxième abri printanier pour le mâle.

éditeur officiel du québec



Pour leur part, les oiseaux auront besoin de branches, d'eau courante et de matériel divers pour se construire un nid pour d'éventuels œufs. Encore faudra-t-il que le préposé à l'entretien ne fasse pas de zèle pour nettoyer ces brindilles et débris... La forme du perchoir est également importante. Des oiseaux de proie et d'autres volatiles ont déjà eu les pattes infectées du fait que la barre sur laquelle ils se perchaient était trop fine... ou trop large.

Pour les lémur, kinkajou, opossum d'Australie du Jardin zoologique de Québec, un fluoescence rouge diffuse, dans la journée, une lumière dont la longueur d'onde ne rend pas sensible la rétine de ces animaux à activité nocturne. Leur cycle est ainsi inversé et les visiteurs peuvent les voir en activité en plein jour.

DU SANG FRAIS POUR LES VAMPIRES

Une alimentation saine et appropriée est également une des conditions de base pour la survie des animaux en captivité. Si aucun parc zoologique ne détient d'hirondelle, c'est avant tout parce que cet oiseau ne se nourrit que de mouches et autres maringouins, bien vivants. Certains zoos élèvent des lapins, des souris, des vers, mais aucun ne s'est encore lancé dans la délicate tâche d'élever des mouches... pour que les hirondelles puissent les chasser.

Les menus offerts aux animaux d'un zoo, fort variés, sont à base de viande (cheval

notamment), de poisson, grains et graines, pain, fruits, légumes, foin et mélanges minéraux vitaminés. Certains carnassiers préfèrent une proie entière, les vampires ont droit à un peu de sang frais pour satisfaire leur instinct, les goélands mangent en dessert du pop-corn après l'éperlan et quant aux otaries, elles s'alimentent exclusivement de hareng.

C'est le plus souvent à cause de la nourriture que les animaux captifs tombent malades. Cela ne veut pas forcément dire que les aliments sont avariés, car les zoos savent se montrer sévères sur la qualité de la nourriture. Encore que Québec ait dû retourner une livraison complète de viande fournie par une compagnie qui a eu les honneurs de la Commission d'enquête sur le crime organisé, car même les ours avaient refusé d'y toucher. Les ours peuvent manger de la viande décomposée, mais pas de la viande qui provient d'un animal malade. Les maladies les plus fréquentes que rencontre un vétérinaire sont dues à des parasites, des virus, ou à un vieillissement tout naturel. Des blessures peuvent survenir au cours de bagarres pour des questions de territoire et de hiérarchie.

Aussi invraisemblable que cela puisse paraître, seul le Jardin zoologique de Québec emploie un vétérinaire à temps plein, et encore est-ce assez récent. Il y en a un à temps partiel à Granby, et c'est tout. Les autres zoos se débrouillent comme ils peuvent. La présence d'un vétérinaire à Québec a permis de passer du curatif au préventif. Des prélèvements du sang et des selles sont effectués chaque mois par une équipe de l'université Laval, ce qui aide à dépister certaines maladies. Des corrections sont également apportées à la nourriture.

Par ailleurs, tout animal qui meurt à Québec est autopsié. On s'est ainsi rendu compte des méfaits du vandalisme qui finit par être la cause de la majorité des décès. Un oiseau meurt étouffé car un visiteur lui a donné une gomme à mâcher; l'autopsie d'un kangourou révèle que la rupture du péricarde est due à une ingestion massive d'alcool, sans doute de la bière; de l'arsenic est retrouvé dans un ours.

Ces actes incroyables peuvent être le fruit du hasard, comme cette suce de bébé qui a étouffé une otarie, mais sont révélateurs de l'ampleur du vandalisme qui sévit dans bien des parcs zoologiques. Cela va des branches d'arbres arrachées pour agacer les animaux, aux contenants métalliques de liqueurs jetés dans les cages, aux plates-bandes de fleurs piétinées, aux œufs d'oiseaux brisés, aux animaux excités et effarouchés pour le seul plaisir égoïste de les entendre gronder, rugir, ou de les voir détalier, battre des ailes.

Le seul fait, à Québec, d'avoir décidé d'exiger un prix d'entrée, même minime, a coupé en partie ces actes insensés. Il reste qu'il est difficile de surveiller les centaines de milliers de personnes qui

bien souvent n'ont même pas idée qu'elles posent un acte dangereux. Le cas de la nourriture non appropriée est le plus fréquent, et nombre d'animaux souffrent d'un excès de sucre qu'ils consomment au grand plaisir des visiteurs.

PROBLÈMES SEXUELS CHEZ LES CAPTIFS

S'ils ont la chance d'échapper au vandalisme, s'ils sont bien nourris, bien soignés lorsque malades, s'ils ne souffrent pas d'ennui chronique, les animaux captifs peuvent vivre longtemps dans leur cage ou enclos. Toutefois, dans la majorité des cas, les espérances de vie sont fortement réduites. Un orignal, qui dans la nature peut vivre jusqu'à 30 ou 35 ans, ne dépasse guère une dizaine d'année en zoo. Biologiquement, ce phénomène est mal expliqué.

L'habitude de la captivité entraîne certainement une plus grande longévité et les petits d'animaux captifs vivent en général plus longtemps que leurs parents. Encore faut-il qu'ils naissent, car la reproduction est difficile dans un jardin zoologique. La plupart du temps il se passe de longues années avant que la femelle soit fécondée et même si une naissance survient, il est extrêmement rare que le bébé survive. Après quinze ans de séjour au jardin d'Orsainville, un harfang



éditeur officiel du québec

femelle pond des œufs depuis trois ans, mais aucun n'a encore donné de petits, malgré la présence d'un splendide harfang mâle et de panneaux de protection contre les bâtons des visiteurs.

Cependant, les naissances de lionceaux, d'oursons et même de guépards, entre autres, sont maintenant régulières dans les jardins zoologiques malgré un taux de mort-nés encore élevé. Il arrive même qu'on fasse venir un mâle d'un autre zoo, parfois de l'étranger, pour féconder la femelle d'une espèce rare. Toutefois, pour certaines espèces peu fréquentes, il n'y a que quelques souches et les risques de difformités dues à la consanguinité se trouvent augmentés. Dans d'autres cas c'est la femelle qui fait défaut.

En plus de l'information, on s'échange des animaux entre jardins zoologiques. Tout nouveau jardin québécois profite de l'expérience et de l'acquis de ceux déjà en place et, pour ces raisons, Québec et Granby jouent un rôle important. À l'heure actuelle, Québec fournit tous les zoos québécois, en oiseaux et mammifères, mais sans réciprocité.

Pour Québec, entre autres, les achats et échanges s'effectuent donc avec l'étranger. Les échanges sont préférés aux achats car les formalités s'en trouvent réduites. À vrai dire, il existe des intermédiaires spécialisés qui, pour une commission de 50 pour cent, s'occupent de toutes les questions de douane, de santé, de quarantaines, papiers et certificats divers. Ces hommes sont les plaques tournantes du vaste marché des animaux de zoos. Ces temps-ci, un zèbre vaut 3 000 dollars, un ours polaire 2 500, un lémur brun 1 500.

Les échanges ou ventes sont également saisonniers, car presque tous les jardins zoologiques vivent avec une saison de pointe et une saison morte, l'été et l'hiver au Québec. À l'approche de l'hiver, un zoo québécois va donc faire tout son possible pour se départir d'un bon nombre d'animaux, qui coûtent cher à nourrir et à entretenir pour un public extrêmement restreint, au profit de zoos

éditeur officiel du québec



établis plus au Sud. Inversement, des achats sont faits au printemps pour renforcer certaines espèces, pour diversifier, et ces acquisitions viennent s'ajouter aux naissances du printemps, de sorte qu'un zoo peut alors voir sa population s'accroître de 20 à 30 pour cent. Certains jardins zoologiques ferment en hiver, et c'est le cas tout particulièrement d'Hemmingford dont le type de présentation ne peut fonctionner que sans neige, sans grands froids et en plein air.

AUSSI FUMEUSE QU'INUTILE

S'il ne fait aucun doute que les jardins zoologiques connaissent un bon succès, et même plus quand on pense à Hemming-

ford qui a innové au Québec avec une présentation vivante et originale, il reste que bon nombre d'entre eux sont à la limite, tant pour la santé des bêtes que pour l'exploitation éhontée d'un public bon enfant, ému et fasciné par une faune spectaculaire.

Aucune norme, aucune législation adéquate, aucun mécanisme préventif ne s'applique aux zoos. Pour une bonne part, les animaux mal traités le sont par ignorance, par manque de connaissances biologiques, du milieu de vie de l'animal. L'arrêté en Conseil du 2 septembre 1970 concernant la garde d'animaux en captivité prévoit que le permis de jardin zoologique est un «permis restreint aux établissements administrés par une Société zoologique incorporée en vertu de la troisième partie de la loi des compagnies», et que le coût de ce permis est de 100 dollars par année. En 1975, plusieurs zoos québécois ne sont pas administrés par des Sociétés zoologiques.

Un peu plus loin, le même arrêté en conseil établit des «normes» pour les «permis de garde d'animaux en captivité pour fins récréatives»: «Tout abri, cage ou enclos doit être conçu de façon à assurer un minimum de bien-être pour le ou les animaux qui y seront gardés... une eau propre et une nourriture convenable doivent être assurés à l'animal captif... les soins d'un vétérinaire doivent être prodigués à tout animal qui en aurait besoin... tout animal destiné à être abattu doit l'être d'une façon convenable...», etc.

Qu'est-ce que le bien-être d'un animal et où en est le minimum? Quel sens doit-on donner au terme «convenable»? On a rarement fait législation aussi fumeuse et inutile. Et le peu de législation qui existe, tant canadienne que québécoise, est aussi élaboré que les exemples cités plus haut. Pour les questions de conservation, Ottawa s'est réservé les oiseaux et les poissons. Québec, de son côté, a légiféré en définissant un animal comme un mammifère ou un oiseau sauvage. Qu'est-ce que veut dire «sauvage», et que fait-on des reptiles, des batraciens et des insectes...? Les questions de faune sont considérées comme peu sérieuses et non prioritaires et quand un cas arrive devant un juge, c'est l'occasion d'un bon divertissement. Il faut dire que les problèmes juridiques liés à la faune sont aussi délicats que saugrenus, du moins en apparence: un lion né au Québec est-il un individu québécois?

Au niveau fédéral, c'est la même imprécision. Vous pouvez importer n'importe quel animal pourvu qu'il se conforme aux règlements de douane et de quarantaine. Toutefois, il existe un pouvoir ministériel discrétionnaire pour bloquer l'entrée de certains animaux. C'est le cas actuellement pour les perroquets et les tortues, ces dernières étant porteuses de microbes qui provoquent des tumeurs au cerveau humain.

Une bonne partie des problèmes que rencontrent les zoos québécois sont au

niveau de la compétence du personnel. La presque totalité des employés sont des ouvriers dont les tâches se limitent à la nourriture et au nettoyage. Il n'y a pratiquement pas de personnel affecté à l'observation des animaux, à l'éducation du public, à l'amélioration systématique des conditions de vie des bêtes. La plupart du temps c'est une partie du personnel ouvrier qui remplit, parce qu'il en a le goût ou parce qu'on le lui demande, ce genre de fonctions.

Il est certain que les échanges d'information entre jardins zoologiques (les recettes qu'on se passe) sont un point très positif pour l'amélioration de la captivité des animaux non domestiques, mais cela reste sur une base de bonne volonté et, pour bien des zoos, à condition que cela ne coûte pas trop cher. La loi est en refonte actuellement. Elle nécessite d'être grandement améliorée pour assurer plus que «le minimum de bien-être» que les hommes veulent bien octroyer aux animaux qu'ils décident de mettre en captivité, pour leur plaisir.

Bibliographie

R. Chauvin, *Le comportement social chez les animaux*, Presses Universitaires de France, 1961

H. Ediger, *Les animaux sauvages en captivité*, Payot, Coll. Bibliothèque scientifique, 1953

Laurent Potvin, *Les animaux du zoo*, Éditions du Phare, Coll. Détente, 1967

P.-H. Klopfer, *Habitats et territoires des animaux*, Gauthier-Villars, 1972

LES ZOOS DU QUÉBEC



éditeur officiel du québec



Le Jardin zoologique de Québec (Orsainville)

Ce jardin est actuellement un service, au même titre que l' Aquarium de Québec ou le parc du Mont Sainte-Anne, de la Direction des parcs, de la chasse et de la pêche du ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Il a été créé en 1931 de la réunion de la faune que gardaient les présidents de la compagnie Holt-Renfrew dans leur résidence d'été et d'une ferme d'élevage d'animaux à fourrure. Dès 1935, les premiers animaux exotiques étaient introduits, tandis que le jardin s'orientait dans le style «village canadien». Les bâtiments actuels datent de cette époque. En 1965, la capacité était triplée par l'achat de terrains avoisinants et, aujourd'hui, le Jardin zoologique de Québec a une superficie de 2,5 kilomètres carrés dont plus des deux tiers ne sont pas encore utilisés.

Fonctionnant avec un budget de 700 000 dollars, une quarantaine d'employés et une trentaine d'occasionnels l'été, le zoo de Québec conservait au 31 décembre 1974, 230 mammifères et 851 oiseaux. Avec les naissances et les acquisitions de printemps et d'été, le nombre total d'individus peut monter à 1 500 ou 2 000.

De par son ancienneté, sa qualité, son ampleur et son statut, le Jardin zoologique de Québec fait figure de chef de file. Aussi c'est surtout sur lui que s'est basé Québec Science pour faire le point sur les jardins zoologiques québécois.

Le Jardin zoologique de Saint-Félicien (Lac St-Jean)

Créé en 1960, il est la propriété de la Société zoologique de Saint-Félicien constituée autour de trois ou quatre personnes qui gardaient des animaux sur l'île. C'est le zoo qui s'est développé le plus vite au Québec, grâce au contexte de développement régional et touristique. Il a bénéficié, dès 1968, d'octrois gouvernementaux québécois se chiffrant à 20 000 puis à 25 000 dollars par an, ainsi que de sommes totalisant près d'un million de dollars versées dans le contexte du programme ARDA (Aménagement rural et développement agricole).

En plus d'une présentation traditionnelle, le Jardin zoologique de Saint-Félicien propose un sentier de la nature que l'on parcourt dans un petit train et qui serpente dans un vaste enclos de 0,26 km² où la faune est laissée en liberté. Il est parfois difficile au public de voir certaines espèces qui peuvent se cacher loin du circuit. Là encore, les restaurants, souvenirs et jeux mécaniques pour enfants constituent une bonne partie de l'attraction.

Saint-Félicien est également le jardin zoologique québécois qui a le plus grand projet d'expansion: l'aménagement d'une superficie de 3,2 km² comprenant notamment des prairies pour les bisons, un lac artificiel de 800 mètres de long pour oiseaux et flore aquatiques, des aires de nidification et de la tourbe en abondance pour les oiseaux migrateurs. Évalué à 1 400 000 dollars, ce nouveau parc naturel devrait ouvrir ses portes dès 1977. Selon son directeur, Ghislain Gagnon, Saint-Félicien sera alors le jardin zoologique le plus vaste sur le continent.



Le Parc Safari africain (Hemmingford)

Après deux ans d'études, de gel de terrains et d'améliorations du réseau routier qui y mène, le parc était créé en 1972 sur l'initiative du ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Le Parc Safari africain Québec est la propriété d'une compagnie internationale, Hardwicke Company inc., qui possède plusieurs parcs de ce genre à travers le monde: Japon (Tokyo), Espagne (Madrid), France (Saint-Vrain), Italie, etc. Le parc, d'une superficie de 3,2 km² dont 2 sont utilisés actuellement, est divisé en sept sections, dont une pour les félins. Pour visiter l'ensemble du parc, il faut environ une heure trente minutes aux visiteurs qui circulent à travers les sections dans leur automobile. Il en coûte 2.45 dollars par adulte et 1.95 par enfant dans l'auto, et cinq dollars pour louer une auto sur place.

L'illusion de se promener dans la savane ou la jungle parmi des animaux en liberté est entretenue par un environnement adéquat: véhicules tous-terrains zébrés, radios et carabines. Au total, entre 400 et 700 animaux suivant les époques dont seulement un petit tiers d'oiseaux. Cette année, 27 lions, 12 tigres, 14 guépards, 17 ours, 128 babouins femelles surveillés par 4 babouins mâles, des chameaux, autruches, girafes, éléphants, rhinocéros se joignent à très peu de faune nord-américaine. Tous ces animaux ont déjà fait un stage de quelques années en captivité et on prend soin de nourrir les félins avant le début des visites de sorte qu'il n'y a guère que les petits à montrer de la vivacité — une exception faite pour les babouins lorsqu'ils aperçoivent un toit de vinyle car ils adorent cette matière et la massacrent quelque peu. L'administration du parc prévient fortement les propriétaires d'autos avec ce genre de toit.

Ce petit détail, lié à une interdiction de descendre d'auto et à une crainte qui fait fermer hermétiquement les vitres, n'invite guère à une deuxième visite, surtout s'il a fait chaud et que les enfants ont coûté cher en liqueurs douces. La présentation en parc safari a ses avantages, soit un milieu plus proche de la nature, mais aussi des inconvénients non négligeables.

Le Jardin zoologique de Granby

Fondé en 1953, le jardin de Granby est le deuxième en importance au Québec. Il est dû à la personnalité d'un ancien maire de Granby, Horace Boivin. Une société sans but lucratif fut créée et le jardin, fondé. Les impératifs de la rentabilité ont marqué l'histoire de ce jardin zoologique qui possède beaucoup d'activités commerciales comme les restaurants et souvenirs divers. Peu d'oiseaux, un accent sur les animaux spectaculaires, ainsi que des gorilles et des reptiles.

Profitant du plus gros bassin de population du Québec, Granby a pu rentabiliser ses installations et entre maintenant dans une deuxième phase qui consiste à améliorer la présentation et le personnel. Il bénéficie de subventions gouvernementales à raison de 35 000 dollars par an et un octroi fédéral spécial de 400 000 dollars.

Et d'autres encore

Le Québec compte plusieurs autres jardins zoologiques de moindre importance. Celui de Montréal, près du canal Lachine, à la limite de Ville Saint-Pierre, est en fait constitué du Jardin des merveilles, spécialisé pour les enfants. Le zoo de Saint-Edouard (Maskinongé) est dû à un individu, M. Casaubon. Une bonne variété d'espèces y sont présentées, mais la volonté de conservation est très secondaire. Le jardin zoologique de Coleraine (Mégantic), fondé par le Dr Sioui qui en est propriétaire, existe depuis cinq ans. Il vise à rapprocher la population de la nature en intégrant de la faune à un habitat et un artisanat indiens. Le jardin zoologique de Sherbrooke, avec la collaboration de la ville, le cégep et l'université, fonctionne grâce à des Perspectives-jeunesse et des programmes d'initiatives locales. S'adressant aux enfants, il a pris nom de zoo du parc Victoria. Comme le dit son nom, le paradis des singes (Rimouski) ne conserve que des singes. Les conditions de conservation sont pauvres. Son fondateur a aussi créé le jardin zoologique de la Gaspésie qui est maintenant sous la responsabilité de la municipalité de Bonaventure. C'est le prototype du «road side zoo». L'intérêt qu'il présente est nettement moins grand que les panneaux qui l'annoncent sur le bord de la route. Enfin, le jardin zoologique de Hull n'est encore qu'un projet, fondé sur une collaboration Québec-Ottawa, dans le cadre de l'aménagement d'Ottawa-Hull. Il bénéficierait du coquet investissement de 54 millions de dollars.

Des sons pour voir

Une partie importante des ondes sonores passe inaperçue à l'oreille humaine, sensible à des ondes dont les fréquences varient entre 20 et 20 000 cycles par seconde. Elle ne peut capter des sons dont la fréquence est plus élevée. C'est le cas avec les ultrasons. Bien que cela soit paradoxal, ces derniers peuvent être utilisés pour voir. On n'a qu'à penser au radar qui permet de détecter des objets volants, et au sonar utilisé pour déterminer la position des sous-marins ou des bancs de poissons. En médecine, on commence aujourd'hui à exploiter les propriétés des ultrasons pour remplacer les rayons X dans les diagnostics.

Les ultrasons (dont la fréquence est d'environ 500 000 cycles par seconde), en traversant le corps humain, rebondissent sur différents tissus pour revenir vers l'émetteur. L'écho ainsi produit est converti en impulsions électriques qui, en balayant un écran, créent une image du tissu interne, constituée de milliers de petits points brillants. Cette technique, connue sous le nom d'ultrasonographie, ne présentant pratiquement aucun risque pour le patient, est largement utilisée en obstétrique où les rayons X sont bannis à cause des dangers de lésions pour le fœtus.

Le Dr Juan Stocker, professeur au département d'obstétrique et de gynécologie de l'université McGill, conscient des applications possibles de cette technique dans ce domaine, fut responsable de son introduction à l'hôpital Royal Victoria de Montréal. Ainsi au début de la grossesse, elle permet de déterminer avec beaucoup de précision l'âge du fœtus et, par conséquent, la date de l'accouchement, de diagnostiquer tout problème dans l'implantation du fœtus et de détecter la formation d'une tumeur pelvienne (par exemple, un kyste ovarien) chez la mère.

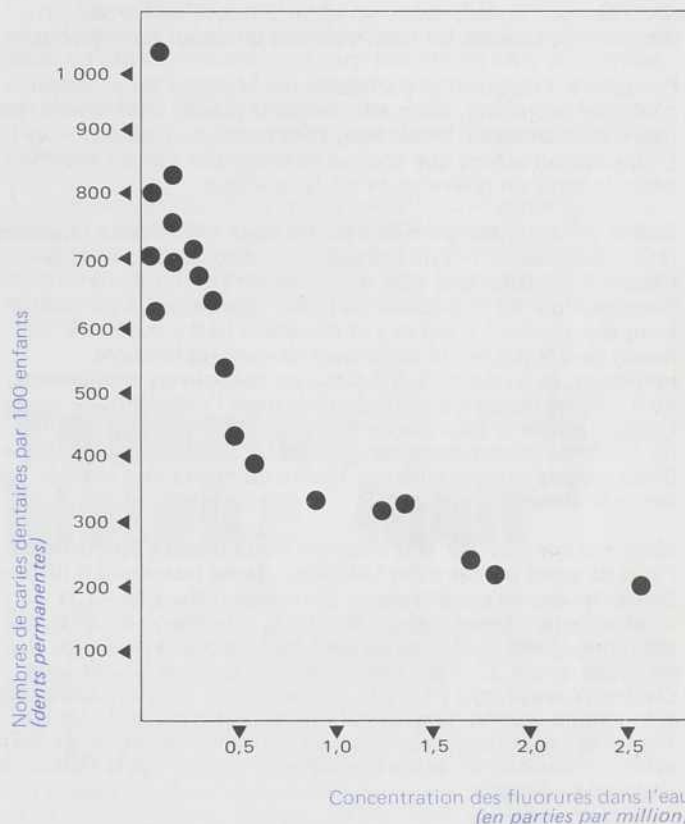
À une étape plus avancée de la grossesse, elle permet de connaître la grosseur du fœtus, sa position et celle du placenta, ainsi que de détecter d'éventuelles difformités anatomiques. Le Dr Stocker peut aussi, sans grand risque d'erreur, déterminer le sexe du fœtus car les organes génitaux mâles sont visibles si le faisceau d'ultrasons est bien dirigé.

L'ultrasonographie peut aussi être appliquée à la cardiologie. Selon le Dr P.N.T. Wells, professeur à l'Université de Wales, elle est particulièrement adaptée à l'examen des mouvements des valves et des parois ventriculaires. Cette technique peut aussi servir à étudier la circulation du sang dans le système circulatoire périphérique et à mesurer la vitesse de la circulation sanguine dans l'aorte thoracique et le volume sanguin sans avoir à insérer une sonde dans le système circulatoire.

Dans le cadre d'un programme de recherches effectuées pour la NASA, deux chercheurs américains du Jet Propulsion Laboratory en Californie, MM. Heyser et Le Croissette tentent de raffiner la technique actuelle d'ultrasonographie pour permettre la détection de tissus malades à l'intérieur de l'organisme. Ils ont démontré des différences concernant les fréquences et l'absorption des ultrasons par différents tissus corporels. Ainsi on pourra distinguer un kyste (sac contenant une substance liquide ou semi-liquide) d'une tumeur (masse anormale de tissu). Un des objectifs visés est la détection et l'identification des tumeurs du sein. La nouvelle technique devrait permettre de détecter des tumeurs beaucoup plus petites qu'on ne le peut actuellement.

L'ultrasonographie est peut-être appelée à remplacer, dans un proche avenir, l'utilisation des rayons X dans plusieurs domaines médicaux en présentant beaucoup moins de risques que cette dernière.

Du fluor pour tous



DÉCLIN DE LA CARIE DENTAIRE — Des études, faites aux États-Unis, ont permis de démontrer les effets des fluorures (et silico-fluorures) de sodium contre la carie dentaire. Ce graphique illustre la diminution du nombre de caries observées chez un groupe de plus de 7 000 écoliers américains, âgés de 12 à 14 ans, soumis à diverses concentrations de fluorures.

L'utilisation des fluorures pour prévenir la carie dentaire remonte à environ 1940 alors que des dentistes de Bauxite, en Arkansas, observaient fortuitement un phénomène curieux. À la suite d'un changement de la source d'approvisionnement en eau de consommation de la ville, ils s'aperçurent que le nombre de caries dentaires chez les enfants avait augmenté sensiblement. Des études permirent de déceler des fluorures dans la source d'approvisionnement utilisée antérieurement, mais non dans la nouvelle.

Depuis, de nombreuses études ont permis de démontrer que le fluor prévient, d'une façon remarquable, la carie dentaire et renforce les os du squelette humain. L'émail des dents est formé d'hydroxyde de calcium (plus exactement d'hydroxyapatite); le remplacement de ce composé par un fluorure (la fluorapatite) de solubilité moindre entraîne un durcissement de l'émail. Conséquemment, il se fissure peu et la carie ne trouve presque plus d'endroits où loger.

L'efficacité de la fluoration de l'eau pour la prévention de la carie dentaire ne semble plus faire de doute mais son application demeure délicate. La concentration des fluorures doit en

effet être maintenue aux environs de 1,2 partie par million (c'est-à-dire 1,2 litre de fluorures pour un million de litres d'eau). L'absorption régulière d'un léger excédent de fluorures par l'organisme peut provoquer l'ostéosclérose (maladie où la densité des os est augmentée de façon excessive avec calcification possible des tendons et des ligaments) et l'apparition de marbrures sur les dents.

M. Claude Forget, ministre québécois des Affaires sociales, déposait, le 19 décembre dernier, devant l'Assemblée nationale, le projet de loi 88 qui modifie la loi de la santé publique et prévoit la fluoration des eaux de consommation dont la teneur naturelle en fluor est inférieure à 1,2 p.p.m. Ce projet de loi fut adopté en première lecture. Les trois facultés d'art dentaire du Québec (Laval, Montréal et McGill) et l'Ordre des dentistes du Québec lui manifestèrent un appui sans réserve.

Par contre, l'Opposition parlementaire n'a cessé de protester contre ce projet qui, selon elle, brime la liberté individuelle. Le maire Jean Drapeau, chose rare, s'est rangé à ses côtés. L'Opposition estime que chaque municipalité devrait avoir le droit de tenir un référendum sur la question.

Quant à l'Ordre des chimistes du Québec, il manifeste quelques réticences à cause des difficultés techniques qu'implique la nécessité d'assurer une dose moyenne de 1,2 p.p.m. de fluorures tout en respectant de façon rigoureuse les concentrations maximale (1,5 p.p.m.) et minimale (0,9 p.p.m.). A moins de 0,9 p.p.m., le traitement devient rapidement inefficace, et à plus de 1,5 p.p.m., les spécialistes soutiennent qu'il y a des dangers de dérèglement pour l'organisme et l'apparition de la fluorose dentaire (lésion des dents). Maintenir la bonne concentration dans tout un réseau de distribution d'eau exigera une surveillance étroite qui devra être exercée par des spécialistes.

Malgré la controverse, une décision devra bientôt être prise car l'état de santé dentaire des Québécois laisse beaucoup à désirer. Selon des études menées par le Centre de recherche sur la croissance de l'Université de Montréal, on observe en effet une moyenne élevée de 2,7 caries chez les Québécois de 7 ans, et de 12 caries sur 23 dents présentes chez ceux de 13 ans (voir *Québec Science*, mars 1974). A ce point de vue, les Québécois viennent au second rang après les Australiens du Sud. Or les fluorures (ou silicofluorures) de sodium sont les armes les plus efficaces disponibles actuellement pour augmenter la résistance des dents à la carie.

Déjà, 33 villes québécoises, dont Ville de Laval, Dorval, Joliette, Kénogami, Lachute, Pierrefonds, Pointe-Claire, Saint-Lambert et Sorel, possèdent un appareil de fluoration actuellement en opération et, vraisemblablement, les autres municipalités québécoises devront bientôt emboîter le pas. Le projet de loi 88 est en accord avec le point de vue de l'Organisation Mondiale de la Santé qui croit qu'aucune méthode de prévention de la carie dentaire ne présente de valeur pratique pour la santé publique si elle ne se prête pas à une application à grande échelle.

Qu'est-ce que le vieillissement

Prolonger la durée de la vie, demeurer jeune plus longtemps, échapper à la mort, l'homme y a toujours rêvé. Les scientifiques n'ont pas manqué de se pencher sur le problème du vieillissement, mais on n'est pas près de découvrir la fontaine de Jouvence: les hypothèses sur les mécanismes du vieillissement fusionnent, les théories, aussi nombreuses qu'il y a des chercheurs, se multiplient.

Le Dr F.M. Burnet, de l'Université de Melbourne en Australie, accorde pour sa part un rôle prédominant au système immunitaire qui fournit les alliés chargés de défendre l'organisme contre des substances étrangères ou des micro-organismes. Ces combattants peuvent être des lymphocytes B, originaires de la moelle osseuse et producteurs d'anticorps, ou des lymphocytes T provenant du thymus et s'attaquant aux substances étrangères ou antigènes.

Selon Burnet, le thymus est la clé d'un des mécanismes du vieillissement. Cette glande atteint ses dimensions maximales peu après la puberté, puis régresse pour disparaître entre 50 et 60 ans. Pendant que la glande est en fonction, les lymphocytes T qu'elle produit s'accroissent, entre autres, dans la rate. Lorsqu'un antigène particulier envahit l'organisme, un lymphocyte spécifique est libéré et se multiplie. Après la dégénérescence du thymus, plus aucun nouveau type de lymphocytes ne sera produit, et le réapprovisionnement cessera. Ainsi, avec l'âge, la défense immunologique faiblira, faute de nouveaux combattants. On peut d'ailleurs provoquer, en laboratoire, une vieillesse prématurée (poils blancs et rides) chez des souris en procédant à l'ablation du thymus.

L'affaiblissement du système immunitaire expliquerait aussi un accroissement, avec l'âge, du nombre de cancers. Les cellules cancéreuses présentent des caractères antigéniques différents de ceux des cellules normales. Le système de défense, s'il fonctionne bien, les identifie donc comme étrangères et dépêche des lymphocytes T pour les éliminer. Certains immunologistes pensent que la grande majorité des cancers sont ainsi éliminés avant qu'on puisse les déceler cliniquement.

De plus, les personnes âgées sont plus souvent atteintes de maladies auto-immunes (par exemple l'arthrite rhumatoïdale) que les jeunes. Il se produit alors comme une mutinerie chez les soldats du système immunitaire. Ceux-ci, au lieu de s'attaquer aux corps étrangers, s'en prennent à certains éléments normaux de l'organisme lui-même.

D'autres théories impliquent des systèmes différents. Ainsi, certains croient que les étapes du vieillissement sont inscrites dans le code génétique. D'autres considèrent que l'accumulation, avec le temps, des mutations somatiques (qui affectent les cellules autres que les gamètes) provoquent des anomalies dans le fonctionnement des cellules, dans la structure d'enzymes ou de macromolécules, d'où la sénescence de l'organisme. En fait, il est probable que plusieurs mécanismes concourent au vieillissement.

LE MOIS PROCHAIN

Lise Potvin, André Delisle, Jean Poirier, Michel Brisebois, Alain Soucy, André Caillé, Armand Rousseau, Jacques Gagné, André Cardinal, Louis Legendre, Claude Triquet, tous des spécialistes du fleuve, nous montreront le Saint-Laurent sous toutes ses coutures. Quant à Jean-Pierre Langlois, notre «concepteur - graphiste - photographe-illustrateur», il nous en fera voir de toutes les couleurs. SOYEZ-EN!

Les troubles de la solitude

La solitude peut être profitable à certains moments d'intense activité intellectuelle ou créatrice, mais, à trop forte dose, elle constitue une grave menace pour l'équilibre mental de l'individu.

M. Francis Vincent DeFeudis, au cours de travaux menés à l'Institut de recherche psychiatrique de l'Université de l'Indiana, a étudié les effets psychologiques et comportementaux de l'isolement social. Il a constaté qu'un environnement ou un milieu de vie qui n'offre que peu de stimulations sensorielles ou sociales nuit au métabolisme cérébral. De nombreuses observations, faites par d'autres chercheurs, indiquent d'ailleurs que l'isolement social provoque, chez l'homme comme chez l'animal de laboratoire, un état dépressif accompagné d'une baisse du D-glucose dans l'organisme, notamment au niveau du cerveau.

Des études neuropharmacologiques et neurochimiques ont permis d'établir clairement que la solitude et les conséquences de l'isolement social ont une origine biologique. L'insuffisance d'informations sensorielles modifie l'excitabilité du système nerveux central et le niveau de vigilance qui dépend de cette excitabilité. Pour qu'un comportement donné se manifeste, il faut que l'organisme franchisse un certain seuil d'activation. Au-dessous ou au-dessus de ce seuil, l'organisme présente des inadaptations du comportement, suscitant une attitude autistique (un repli de l'individu sur lui-même) ou des réactions agressives.

L'environnement physique et social est une véritable «matrice» qui façonne la personnalité de l'individu dès sa naissance et tout au cours de son existence.

Si l'apprentissage semble peu affecté par la solitude, l'émotivité, elle, peut être sérieusement perturbée. Les réactions de l'homme isolé s'apparentent de très près à celles de l'animal qui se trouve dans la même situation: pendant l'isolement, il présente un état dépressif et un repliement sur lui-même. Lorsqu'il reprend contact avec la société, il se montre anti-social et agressif.

Le principal symptôme biochimique de l'isolement est une diminution de la «tolérance au glucose». Or, le cerveau chez l'homme utilise presque exclusivement du glucose comme source d'énergie métabolique. Si le métabolisme du glucose est perturbé, il se produit alors des modifications comportementales sous forme de troubles émotionnels ou mentaux. Cette perturbation, conséquence de l'isolement social, résulte probablement des modifications intervenant dans le taux de sécrétion des hormones (dont l'insuline et l'adrénaline) qui contrôlent le métabolisme des hydrates de carbone. On observe ce phénomène dans la plupart des états «psychotiques» de l'homme. En particulier, l'insuline stimule l'utilisation extra-cérébrale et extra-hépatique du glucose, ce qui entraîne une diminution du niveau de glucose sanguin. Comme le métabolisme énergétique du cerveau dépend presque exclusivement du glucose sanguin, on comprendra aisément que des modifications de ces hormones se répercutent sur le fonctionnement cérébral et le comportement.

D'autre part, des chercheurs ont noté que le sexe affecte les modifications du comportement chez l'être humain comme chez l'animal... Ainsi, pour la plupart des espèces, les femelles font preuve d'une plus grande stabilité émotionnelle que les mâles.

Les changements biochimiques causés par les facteurs qui influencent le comportement sont très importants. Par exemple, on a constaté que la richesse de l'environnement favorisait, chez le rat, la multiplication des connexions dendritiques dans le cortex cérébral.

Pour la plupart des gens, le sentiment de solitude indique qu'ils sont normaux; c'est même un signe de santé mentale. On constate généralement qu'ils rompent leur solitude, quand ils en sont capables, avant qu'elle ne provoque chez eux des troubles comportementaux trop graves. Ce revirement semble se produire spontanément, sans motif apparent, mais en fait il est provoqué par une augmentation de l'interaction sociale.

La meilleure façon peut-être de vaincre les effets d'une solitude trop prolongée, quelle qu'en soit l'origine, est illustrée par des résultats obtenus récemment avec des singes: on a pu combattre les troubles émotionnels et comportementaux provoqués par l'isolement social en mettant les singes isolés en présence d'autres singes qui, eux, avaient été élevés dans des conditions normales.

À la lumière de ces résultats, il faudrait —DeFeudis insiste sur ce point— supprimer tout traitement impliquant l'isolement et, entre autres, pour les prisonniers, tenter de minimiser le caractère nocif de la réclusion qui, dans l'état actuel des choses, ne tend qu'à accentuer le comportement anti-social et l'agressivité.

Tuvaaluk... histoire Inuit

Comment vivaient les pères des Inuits? Jusqu'à quel point les contacts avec les Blancs ont-ils perturbé leur mode de vie et leur évolution? Avec les bouleversements que subissent présentement les populations Inuits de la baie James, il devient encore plus important de s'arrêter pour mieux connaître la civilisation de ceux qui, avec les Amérindiens, sont les véritables propriétaires terriens d'une grande partie de notre pays.

Un groupe de chercheurs de l'Université du Québec à Montréal et de l'Université du Québec à Chicoutimi viennent d'entreprendre une vaste étude de l'histoire des Inuits. Tuvaaluk, qui signifie «grande baie» et désigne la baie de l'Ungava en langue Inuit, est le nom qu'ils ont adopté pour leur projet.

Au cours des dix dernières années, M. Patrick Plumet, directeur du laboratoire d'archéologie de l'UQAM et responsable du projet Tuvaaluk, a fait de nombreuses fouilles dans cette région, en particulier sur l'île Diana où de nombreux sites ont déjà été mis à jour. Les plus anciens peuplements découverts dans cette région remontent à environ 300 ans avant Jésus-Christ. On espère, grâce aux recherches approfondies qui seront menées dans le cadre du projet Tuvaaluk, découvrir le mode de vie des Inuits qui vécurent dans cette région au cours de la période paléo-esquimaude qui s'étend de 2 500 ans avant Jésus-Christ à l'an 1500 de notre ère.

Pour percer les secrets de l'histoire Inuit, une équipe multidisciplinaire a été formée. Ainsi, un palynologue, spécialiste des pollens fossiles, tentera de retracer l'histoire de la végétation de la région de l'Ungava, notera les fluctuations qu'elle a subies et tentera d'en tirer des indications sur le climat qui y a régné à diverses époques. Un géomorphologue s'attachera à déterminer l'évolution du terrain et des rivages de l'île Diana. À partir de l'étude des coquillages, un paléontologue recueillera des données sur la sédimentation et redéfinira la salinité et la température de la mer au cours de la période concernée. Un pétrographe, spécialiste en minéralogie, cherchera l'origine des matières premières utilisées par la population de l'île. Un archéologue s'attachera, pour sa part, aux témoignages de

l'occupation Inuit et à l'activité humaine qui a régné sur l'île; habitations, outillages, restes de nourriture, sépultures, modes d'exploitation du milieu, itinéraires des déplacements lors d'expéditions de chasse ou de pêche seront étudiés avec soin. À partir des renseignements recueillis auprès des Inuits qui habitent encore ce coin de pays, un ethnologue essaiera de remonter dans le temps jusqu'à la période étudiée par les archéologues afin de comparer la façon dont vivaient les Inuits, il y a deux ou trois générations, avec le mode de vie des Paléo-Esquimaux.

Les fouilles proprement dites ne débiteront que l'été prochain. Pour l'instant, un bateau achemine les équipements à l'île Diana où l'on prépare le terrain pour y aménager les quartiers d'habitation et un petit laboratoire de service. En tout, une dizaine de personnes travailleront aux sites de l'île Diana, au cours des prochains étés.

Au fur et à mesure que se dérouleront les travaux, les données recueillies sur le terrain seront acheminées au laboratoire d'archéologie et au département des sciences de la terre de l'UQAM, de même qu'au laboratoire de paléobiographie de l'UQAC pour y être dépouillées et analysées.

Les travaux déboucheront éventuellement sur le tableau le plus fidèle possible de l'évolution des mœurs et de la culture esquimaude, ou paléo-esquimaude, au cours des 3 500 dernières années.

«À quoi servent ces recherches, ces études? En argent, elles ne rapportent rien. Par ailleurs, elles aident l'homme à prendre conscience de sa place dans l'Univers. Car, ne le perdons pas de vue, notre façon de vivre à nous, les Occidentaux, est extrêmement limitée dans le temps et dans l'espace», souligne M. Patrick Plumet, responsable du projet Tuvaaluk.

Réactions à la méditation

L'état méditatif auquel parviennent les yogis, les moines Zen et de nombreux adeptes de la méditation, s'accompagne de changements physiologiques qui intéressent de plus en plus de nombreux chercheurs.

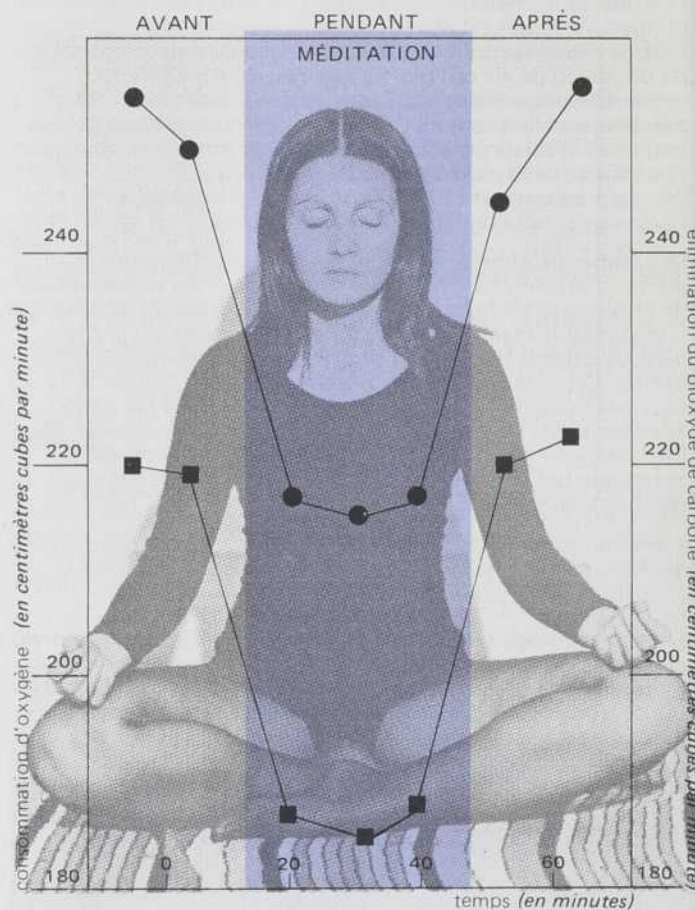
Les travaux les plus importants ont été faits par le physiologiste Robert Keith Wallace, aujourd'hui président de l'Université Internationale Maharishi (sise à Fairfield, dans l'Iowa), et le cardiologue Herbert Benson, de l'École de médecine de l'université Harvard. Ils se sont particulièrement intéressés aux effets physiologiques de la méditation transcendante telle qu'enseignée par le maître Maharishi Mahesh Yogi. Cette technique de méditation est relativement simple et ne demande ni une intense concentration, ni un contrôle physique ou mental rigoureux.

L'apprenti méditant s'assoie dans une position confortable et ferme les yeux. Par une méthode systématique que lui enseignent les professeurs de méditation transcendante, il perçoit un son ou une pensée. Sans se concentrer profondément, il laisse son esprit vagabonder suivant cette pensée ou ce son et parvient alors, selon l'avis même des adeptes de la méditation, «à un niveau plus créateur d'une manière simple et naturelle». Elle permet de parvenir à une profonde relaxation mentale et à un bien-être physique, différents de ceux que procure le sommeil.

Selon les travaux de Wallace et Benson, la consommation d'oxygène et l'expiration de bioxyde de carbone sont effectivement modifiées lors de la méditation. La consommation d'oxygène tombe rapidement de 251 centimètres cubes par minute avant, à 211 centimètres cubes par minute durant la méditation. Dans la période post-méditative, elle remonte

graduellement à sa valeur normale d'environ 250 centimètres cubes par minute. De même, la quantité de bioxyde de carbone expirée passe de 219 centimètres cubes par minute avant, à 187 centimètres cubes par minute pendant la méditation, pour revenir à la normale quand cesse l'expérience. Ce ralentissement du métabolisme durant la méditation se reflète dans la diminution du rythme respiratoire et du volume d'air requis pour la respiration.

Par ailleurs, la pression artérielle ne varie que très peu; elle demeure, à toute fin pratique, constante. De plus, l'acide lactique que produisent les muscles lors d'un effort et qui est responsable des douleurs musculaires, voit sa concentration dans le sang diminuer de façon marquée au cours de la méditation. La concentration de cet acide dans le sang diminue environ quatre fois plus rapidement au cours de la méditation que chez un sujet qui repose normalement. Même après la méditation, elle demeure remarquablement basse. Wallace et



EFFETS DE LA MÉDITATION — D'après les travaux de recherche de Wallace et Benson, la consommation d'oxygène et l'élimination de bioxyde de carbone diminuent de façon marquée au cours de la méditation. Ils reviennent toutefois à la normale peu de temps après que le sujet ait cessé de méditer.

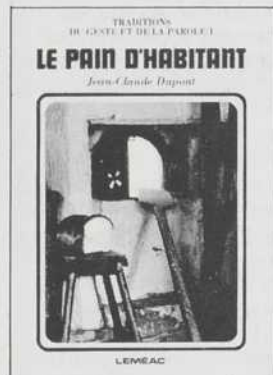
Benson croient que ce bas niveau d'acide lactique atteint au cours de la méditation est en grande partie responsable de la sensation de profonde relaxation éprouvée par les méditants.

Ils soulignent aussi le fait que, durant la méditation, la résistance de la peau au courant électrique augmente de façon marquée, dans certains cas par plus de quatre fois la valeur normale, ce phénomène indiquant une profonde diminution d'anxiété.

Plusieurs chercheurs voient déjà en la méditation transcendante une technique permettant de soulager des patients souffrant d'hypertension, de migraines, d'asthme ou de divers troubles nerveux.

PARUTIONS RÉCENTES

LE PAIN D'HABITANT



par Jean-Claude Dupont, Léméac, Montréal, 1974, série «Tradition du geste et de la parole», 105 pages, \$3.95

Petit ouvrage sérieux, instructif, divertissant. Le pain de chez nous décrit et illustré dans une ambiance ethnographique. «Le pain de la tradition canadienne-française se situe, dit l'auteur, au cœur d'un ensemble de gestes et de dires transmis de père en fils.»

Le bel ouvrage qui est un pain traditionnel donne ici un livre bien réussi. On y apprend l'origine du four à pain, son acquisition, sa fabrication et son utilisation, processus ou gestes traditionnels de l'homme qui parvient à satisfaire un besoin vital, celui de se nourrir.

Suit la description des «types» de fours du Québec: celui de Charlevoix, de l'île d'Orléans, de Mistassini, de Kamouraska et de la Gaspésie, entre autres, chacun ayant ses caractéristiques, pour ne pas dire son style. Quelques recettes, recueillies de gens du pays, sur l'art de construire des fours à pain, de préparer le levain et la pâte, ensuite d'obtenir une bonne cuisson. Quelques méthodes originales de cuisson: pain de chantier, pain de canotier, etc.

En dernier lieu, une étude pertinente sur le symbolisme du four et du pain dans la tradition canadienne-française. Le pain associé, évidemment, à la vie, et bien sûr, au sexe. Par exemple, autrefois le mari qui désirait avoir des relations sexuelles avec sa femme, lui demandait: «C'est-y à soir qu'on chauffe le four». D'aucuns ont transformé cette allégorie en un mot que l'on considère aujourd'hui comme fort vulgaire...

Le pain chanté aussi, ou associé à la liturgie, aux saisons, à tous les sentiments. Il entre dans la légende, le conte, la religion, le merveilleux, la superstition. A la fin, un lexique de la langue populaire où l'on retrouve les mots et expressions populaires retrouvés dans les enquêtes

ethnographiques traitant du pain et du four à pain.

M.A.G.

ASPECTS MODERNES DE LA FIABILITÉ

par Dinkar Mukhedkar, Pierre Bretault et Gérard Sevestre, Les Presses de l'Université de Montréal, 1974, 285 pages, \$9.75

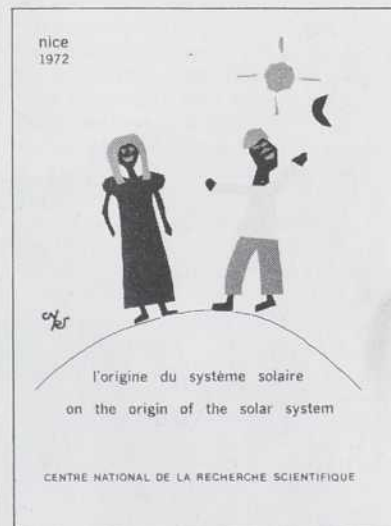
Cet ouvrage très technique est dû à la plume de spécialistes de l'École polytechnique de Montréal; il s'adresse à un groupe de mathématiciens ainsi qu'aux ingénieurs intéressés à la fiabilité des systèmes.

Les auteurs présentent les idées, les modèles mathématiques et les méthodes permettant de résoudre les problèmes d'estimation, de prédiction et d'optimisation de la fiabilité d'un système. Ils font d'abord des rappels mathématiques sur la théorie des probabilités et des variables aléatoires, puis ils étudient la fiabilité d'un système complexe en fonction du temps.

On y trouve aussi un bref aperçu des méthodes de statistiques utilisées pour l'étude de la fiabilité, ainsi qu'un exposé des méthodes actuellement disponibles pour résoudre les problèmes de fiabilité posés par les systèmes électriques de puissance.

En annexe les auteurs expliquent le programme «SEPAR» conçu pour calculer la fiabilité d'un système série parallèle quelconque, ainsi que le programme «BOFI» permettant de déterminer les ensembles minimaux de coupure et de liaison pour un système complexe composé d'éléments indépendants.

L'ORIGINE DU SYSTÈME SOLAIRE (ON THE ORIGIN OF THE SOLAR SYSTEM)

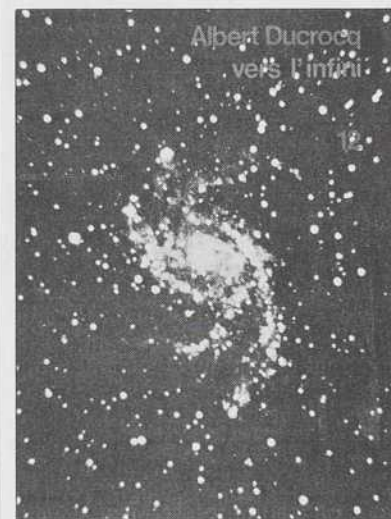


Éditions du Centre national de la recherche scientifique, 15, quai Anatole-France, 75700 Paris, 2e édition 1974, 383 pages, \$6.60

Ce livre contient les conférences et les discussions faites au Colloque international sur «l'origine du système solaire» qui a eu lieu à Nice, du 3 au 7 avril 1972, sous les auspices du Centre national de la recherche scientifique de France. Le colloque groupait les sommités internationales dans ce secteur du savoir, mais un seul article sur un total de 44 est rédigé en français dans ce compte rendu. Cette édition est une reproduction intégrale de la première édition parue en 1972.

Il va sans dire que cette publication, très spécialisée et d'un niveau extrêmement élevé, s'adresse avant tout aux astronomes et astrophysiciens. Les 9 premiers articles sont consacrés à l'étude de divers modèles représentant l'origine du système solaire, les 27 suivants apportent des résultats pertinents en insistant sur l'accord, le désaccord ou l'indifférence vis-à-vis des modèles proposés; enfin il y a 8 articles sous la rubrique de «conclusions and anticonclusions» tout à fait digne de savants qui parlent de matière et d'anti-matière.

VERS L'INFINI



par Albert Ducrocq et collaborateurs, no 12 de la coll. «Cosmos Encyclopédie», Édition Bordas «Sciences et Avenir», 14-16 rue de la Beaume, Paris 8e, 1974, 126 pages, \$10.95

C'est presque un livre de contes, plus incroyables les uns que les autres. Et il nous offre pourtant un récit saisissant de réalités scientifiques, d'accomplissements récents et de projets d'avenir dans le domaine de l'astronautique et de l'exploration de l'univers. L'intérêt de cet ouvrage se manifeste à chaque page; le texte tient du roman, les dessins sont d'une clarté étonnante, les photographies d'une rare perfection; le tout, un album exceptionnel glorifiant l'aventure de la science moderne, accessible à tout lecteur de tout âge: élèves du secondaire et collégial, étudiants d'université, adultes avides de connaître les plus récents progrès réalisés dans nos connaissances du cosmos.

Vous accompagnez «Pioneer 10» sur la route des étoiles et vous affrontez des mystérieux messages extra-terrestres. Vous apprenez à connaître le mécanisme et les exploits possibles des générateurs radio-isotopiques. Vous vous initiez à la radar-astronomie qui permet de «cadastrer» l'espace. Vous comprenez les moteurs ioniques ou plasmiques et les surprenantes possibilités engendrées par les recherches sur la propulsion thermique, électrique ou phonique. Comme un espion, vous entrez dans le secret de la fusée nucléo-thermique. Vous saisissez l'importance de l'évolution scientifique vers les systèmes écologiques universels grâce au recyclage des substances organiques. Enfin, vous verrez que l'étude de la vie hors de la Terre, c'est donner à la biologie une nouvelle dimension.

THÈMES VUIBERT



Série physique animée par R. Guillemard, Édition Vuibert, Paris, 1974, \$2.65 par brochure de 64 pages

Il s'agit d'une série de brochures — six jusqu'à date — de vulgarisation scientifique sur divers sujets de physique. Bien illustrées et de lecture facile, elles sont à la portée des débutants en science et en technologie ainsi que des adultes désireux de se renseigner sur divers sujets d'actualité. Ont paru dans cette collection: *Électromagnétisme*, par John M. Osborne; *Idées et découvertes en physique*, par Sir Lawrence Bragg; *Masse en mouvement*, par Jim Jardine; *Ondes ou particules*, par H.F. Boulind; *Radioactivité*, par J.L. Lewis et E.J. Wenham; *Vol supersonique*, par F.R. McKim.

ERRATUM

Nos lecteurs sont priés de noter que le prix du volume «Philosophie de la physique» dont nous parlions dans cette rubrique en juin dernier, est de \$19.95 et non de \$7.90.

SCIENCE ET TECHNOLOGIE POUR L'ÉNERGIE: PROBLÈMES ET PERSPECTIVES



par un comité d'experts de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), Paris, 1975, 273 pages
Dépositaire au Canada: Information Canada, 171 Slater, Ottawa, \$8.75

Cet ouvrage d'intérêt universel fait suite à une récente publication (janvier 1975): «Perspectives énergétiques jusqu'en 1985», préparée par le Comité de la politique scientifique et technologique (CPST) de l'OCDE. Le président de ce Comité dit dans la préface que «la fin soudaine d'une situation où l'énergie était peu coûteuse a provoqué d'immenses problèmes pour les pays industrialisés... dont la gravité, même si on la perçoit, est encore difficile à évaluer». Le plus dramatique de cette situation est que le monde industrialisé, grâce à la seule intervention de la science et de la technologie, pourrait résoudre la crise énergétique actuelle de façon rapide et efficace, mais c'est malheureusement «l'interférence des facteurs économiques et politiques, si souvent moins prévisibles que les facteurs techniques, qui explique une bonne part du désarroi provoqué par la crise du pétrole». C'est donc l'intervention de phénomènes écono-politiques qui complique et retarde singulièrement la solution du problème par la recherche et le développement. Les auteurs de cet ouvrage démontrent en effet que pour des prix du pétrole entre 4 et 7 dollars le baril, les moyens techniques actuels permettraient d'exploiter avec succès non seulement des sources nouvelles d'hydrocarbures, mais aussi de procéder systématiquement à l'utilisation conjointe de l'énergie nucléaire, de vecteurs d'énergie comme l'électricité, l'hydrogène et le méthanol, ainsi que des sources moins classiques telles que l'énergie géothermique, solaire, photosynthétique, éolienne, marémotrice, etc. Voici un bref résumé des perspectives particulièrement développées dans cet ouvrage d'une grande signification pour l'humanité future:

À court terme (1975-1985), l'OCDE prévoit que les besoins en énergie seront

couverts par les mêmes types de ressources qu'actuellement et par les technologies existantes, soit le pétrole et le gaz naturel, le charbon, l'énergie nucléaire et l'électricité (générée par l'entremise des ressources précédentes ou par le potentiel hydroélectrique), mais que la recherche et l'analyse des systèmes énergétiques, poursuivies à une rapidité accrue, contribueront plus nettement à une solution rationnelle et efficace des problèmes tout en ouvrant la voie à des développements plus spectaculaires à moyen et à long terme.

À moyen terme (1985-2000), le progrès plus rapide de la recherche technologique devrait permettre d'exploiter le pétrole en mer à des profondeurs supérieures à 1 000 mètres. De plus, l'utilisation des schistes bitumineux pourrait être étendue à plusieurs pays. Le perfectionnement des méthodes de conversion du charbon (gazéification, liquéfaction, combustion, etc.) donnera une nouvelle importance à cette ressource. Le développement de réacteurs surrégénérateurs et de réacteurs à haute température ainsi que de la fusion thermonucléaire contrôlée pourra remplacer l'énergie nucléaire déjà classique. Enfin, à l'échelle locale il y aura des sources moins conventionnelles, telles que l'énergie géothermique, l'énergie solaire, l'énergie éolienne, la bioconversion des plantes et des déchets organiques, etc.

À long terme (après l'an 2 000), les perspectives sont beaucoup plus incertaines à cause des conditions économiques et politiques des pays et des groupes de pays de plus en plus imprévisibles. En plus de développer à un rythme accéléré les sources précédemment mentionnées, on devra aussi coordonner les problèmes d'économie de l'énergie, principalement dans les secteurs des transports et de l'agriculture (véhicules électriques, stockage de l'électricité, etc.).

Quant à l'intervention des facteurs politiques, il est bien évident que l'évolution future dépendra avant tout des décisions qui seront prises par les pays sur le type de leur croissance économique, de leur structure sociale, de la stratégie dans les politiques énergétiques et de la gestion des ressources, de la coopération scientifique et technologique internationale.

LA CARTE MONDIALE DU FOND DES OcéANS

Veillez me faire parvenir ___exemplaire(s) de la CARTE MONDIALE DU FOND DES OcéANS au prix de \$6.00 chacun*.

Ci-joint la somme de \$___ en chèque ou mandat postal à l'ordre des PRESSES DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC.

* Ajouter \$0.60 pour les frais de manutention et d'envoi. N.B. Pour les commandes de deux exemplaires et plus, ces frais sont réduits à \$0.30 par exemplaire.

NOM

ADRESSE

numéro rue appartement

.....

ville

CODE POSTAL

TÉLÉPHONE

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

à : **LES PRESSES DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC**
Case postale 250, succursale « N »,
Montréal, Québec

SI VOUS DEMENAGEZ

NOM

ANCIENNE ADRESSE

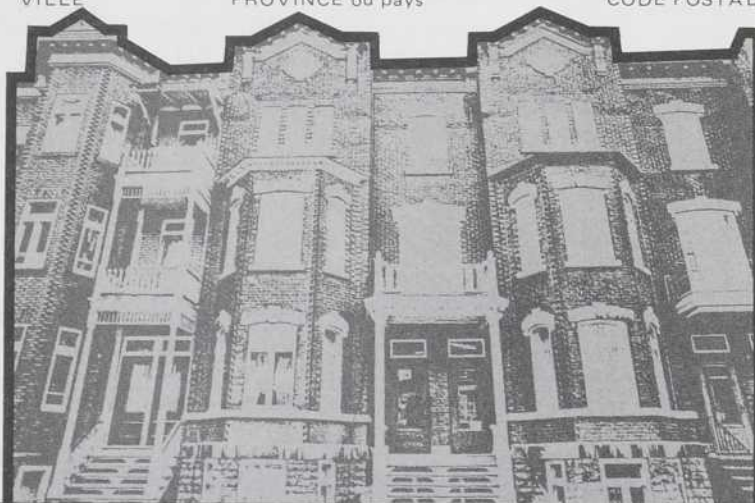
NUMÉRO RUE APPARTEMENT

VILLE PROVINCE ou pays CODE POSTAL

NOUVELLE ADRESSE

NUMÉRO RUE APPARTEMENT

VILLE PROVINCE ou pays CODE POSTAL



EN VRAC

C'EST PAS POUR CRITIQUER, MAIS...

Non, nous n'aimons pas critiquer nos confrères de la « grande presse », mais il est des fois où les chefs de pupitre manquent de discernement. En voici un exemple: « The Gazette », de Montréal, a assigné son chroniqueur mondain à la réception donnée en l'honneur du Dr Armand Frappier, fondateur de l'Institut de microbiologie et d'hygiène de Montréal, institut qui porte désormais son nom. Belle façon de consacrer le travail de recherche de toute une vie que de décrire la toilette de ces dames lors de la réception! « Mrs X wearing black silk, with a colored stole »; « Mrs Y, whose gown was of white, blue and green silk jersey »; « Mrs Z, wearing a coat-dress of black lace over cream slipper satin ». C'est un peu comme si nous vous disions qu'Albert Einstein avait les yeux bruns...

LISEZ BIEN CECI

Vous n'êtes pas encore assez optimiste? Lisez bien ceci: « En Passamaquoddy Bay, New Brunswick, deux espèces de polychète se sont trouvées assez nombreuses d'être une nourriture habituelle des poissons. Cette baie se forme une limite de la distribution de chaque espèce. Ainsi, il les faut quelques modifications d'habitat et de la biologie reproductrice par les vers. *Clymenella* se pondront aux mêmes températures que les populations situées plus sud mais plus tard dans l'été. *Praxillella*, une espèce arctique, se pondront pendant les mois d'hiver. » (Résumé en français d'un article de ROWE et HYNES intitulé: « Reproductive Timing by the Polychaetes *Clymenella torquata* and *Praxillella praeterrimissa* in Passamaquoddy Bay, New Brunswick », paru dans le Journal canadien de zoologie, vol. 53, 1975, pp. 293 ss.).

LES HOMARDS SONT CANNIBALES

L'une des raisons qui font que le homard est si rare et coûte si cher réside dans le fait que les jeunes homards apprécient tout autant que les humains les festins de homard: ils se mangent entre eux... lorsqu'ils sont en captivité. Voilà pourquoi deux chercheurs de l'Université de New York ont mis au point un habitat modulaire destiné à séparer les jeunes homards.

POUR VOUS ORIENTER

La Fondation Science Jeunesse du Canada met à la disposition de ses membres et des jeunes en général un Service d'information professionnelle. Chaque demande est traitée individuellement. Chaque réponse comprend un ensemble d'informations compilées et réunies de façon à répondre aussi exactement que possible aux besoins exprimés. Ces informations réunissent les renseignements les plus

récents qui puissent se trouver au Canada de nos jours. Elles traitent aussi bien des diverses vocations possibles et de leurs exigences que de la formation nécessaire, des listes des universités qui offrent la formation désirée, des conditions d'admission, etc... Bien que cette forme de réponse exige un temps considérable, le service est absolument gratuit. Il suffit de s'adresser à: M. Charles E. Jersch, directeur exécutif, Fondation Science Jeunesse, suite 302, 151, rue Slater, Ottawa.

LES CONGRÈS DU MOIS

○ du 10 au 23 août: 15ème séminaire biennal de la Société de mathématiques du Canada: «Les mathématiques et les sciences de la vie», à l'Université de Sherbrooke

○ du 10 au 17 août: Biennale de la francophonie canadienne tenue par l'Association canadienne d'éducation de langue française, à Chicoutimi. L'un des thèmes abordés sera «la francophonie et le développement technique et scientifique».

Pour le reste, les activités du mois se déroulent au Canada anglais, aux États-Unis et outre-mer. Si vous passez par Moscou, entre le 21 et le 27 août prochain, ne râtez pas le 8ème congrès international de l'association protectrice des plantes...

DE L'INFORMATION POUR TOUS

Le rapport annuel de Québec Science pour l'exercice financier terminé le 31 mai dernier, est disponible pour tous les lecteurs désireux de se renseigner sur la «santé» de leur magazine. Pour en recevoir un exemplaire, il suffit d'en faire la demande à: M. Jean-Marc Gagnon, directeur, MAGAZINE QUÉBEC SCIENCE, C.P. 250, Sillery, Québec.

DES MOUCHES LESBIENNES

La revue LA RECHERCHE publiait dans son édition de mai dernier un court texte rapportant la découverte de M. Robert Cook; M. Cook a en effet constaté et prouvé que, dans la souche Fes 31, plus de 20 pour cent des mouches *Drosophila melanogaster* femelles présentent un comportement de type homosexuel. Elles courtisent d'autres femelles adultes au cours de parades qui, pour être de courte durée, n'en sont pas moins très vigoureuses. Toujours selon LA RECHERCHE, le mode de transmission génétique de cette particularité n'est pas encore connu avec précision. Mais il semble d'ores et déjà que le nombre de mouches lesbiennes soit sous-estimé, car certaines potentialités homosexuelles pourraient ne se manifester qu'à la suite de stimulations particulières. Dire que les généticiens ont utilisé des centaines de milliers de spécimens sans remarquer cette particularité!

on compte sur vous

Au tarif spécial de \$8.00 (1 an / 12 nos)

- Je m'abonne
- Je me réabonne
- Je fais s'abonner



pour années au magazine QUÉBEC SCIENCE.

À L'USAGE
DU MAGAZINE

1 _____ 5 _____ 6 _____

A 7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____

11 _____ 16 _____

17 _____ 20 _____

21 _____ 24 _____

25 26 _____ 27 _____ 29 _____

COUPON D'ABONNEMENT
(à remplir en lettres MAJUSCULES)

30 nom _____ 50 _____

60 prénom _____ 80 _____

B 7 _____ 8 _____

9 numéro _____ rue _____ appartement 28 _____

29 ville _____ province ou pays _____ 49 _____

69 code postal 74 _____

Chèque ou mandat postal ci-joint
 Veuillez me facturer

voici la liste des personnes que je fais s'abonner

1 _____ 5 _____ 6 _____

A 7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____

11 _____ 16 _____

17 _____ 20 _____

21 _____ 24 _____

25 26 _____ 27 _____ 29 _____

30 nom _____ 50 _____

60 prénom _____ 80 _____

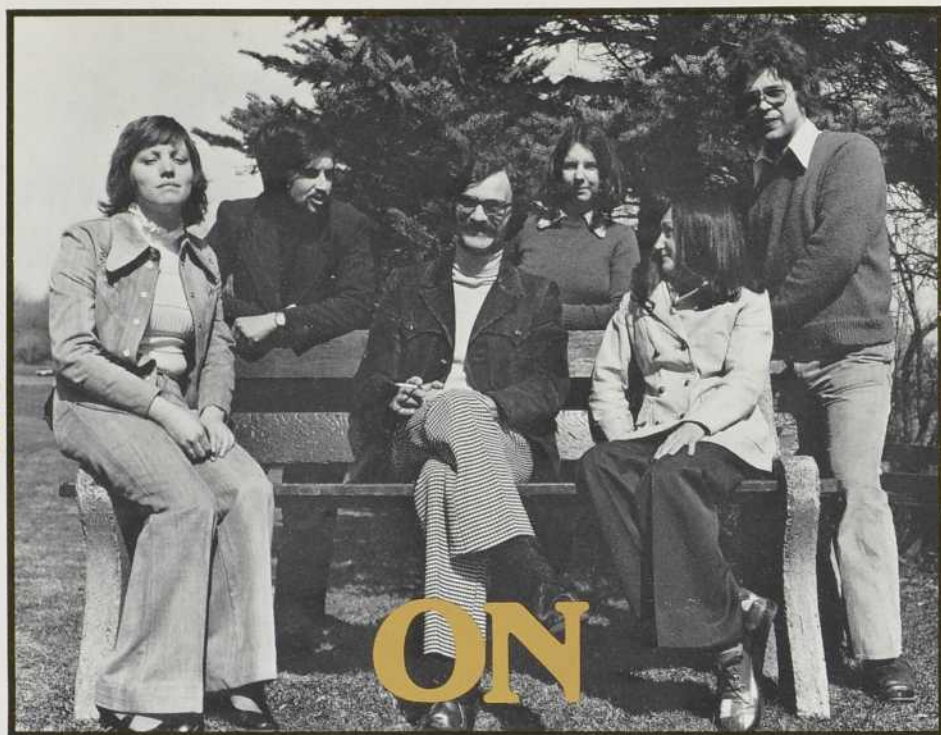
B 7 _____ 8 _____

9 numéro _____ rue _____ appartement 28 _____

29 ville _____ province ou pays _____ 49 _____

69 code postal 74 _____

Chèque ou mandat postal ci-joint
 Veuillez me facturer



COMPTÉ SUR VOUS

Que diriez-vous d'aller à l'Université à nos frais? La chose peut fort bien se produire pour vous ou l'un de vos proches si vous participez au présent concours. En plus de bénéficier du tarif spécial de \$8.00 par année d'abonnement, vous pouvez vous mériter l'une des 8 bourses d'études énumérées plus bas.

QUÉBEC SCIENCE, comme vous le savez sans doute, est un organisme à but non lucratif et ne dispose pas des ressources nécessaires pour se permettre publicité et promotion dispendieuses. Aussi comptons-nous sur vous pour vous faire le promoteur de notre avenir. Pour rester libre et vivre longtemps, un magazine doit tirer la majeure partie de ses revenus de ses lecteurs, la publicité ne constituant qu'un revenu d'appoint.

Voilà pourquoi, avec la collaboration des unités constituantes de l'Université du Québec qui ont généreusement accepté d'offrir des bourses, nous avons organisé le présent concours qui durera jusqu'au 30 novembre 1975.

Prix offerts

Tout abonné qui en recrute un autre ou tout nouvel abonné au magazine QUÉBEC SCIENCE, a droit à une chance par année d'abonnement, lors du tirage au sort de huit (8) bourses d'études universitaires, soit:

- 2 bourses équivalant respectivement à un an de scolarité au niveau de la maîtrise ès sciences (eau) et ès sciences (énergie) à l'INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE;
- 2 bourses équivalant chacune à une année de scolarité de maîtrise ès sciences (océanographie) à l'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À RIMOUSKI;
- 1 bourse équivalant à un an de scolarité à l'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI;

- 1 bourse équivalant à un an de scolarité à l'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL;
- 2 bourses équivalant chacune à un an de scolarité dans l'un ou l'autre des établissements universitaires du Québec, offertes par QUÉBEC SCIENCE.

Durée du concours

Du premier août au 30 novembre 1975.

Mode de participation

Remplir les coupons-réponse de la page 42 en lettres moulées et poster le tout, accompagné de votre paiement, avant minuit, le 30 novembre 1975.

Participants

Tous les abonnés de QUÉBEC SCIENCE, anciens et nouveaux, peuvent se prévaloir du droit de concourir, à l'exception des membres du personnel, rédacteurs, représentants, collaborateurs et fournisseurs du magazine, ainsi que leur famille.

Tirage et remise des bourses

Le tirage au sort des noms des huit (8) gagnants sera effectué au cours du mois de décembre 1975. Les bourses ainsi attribuées pourront être échangées entre les gagnants ou leurs proches parents avec le consentement du directeur de QUÉBEC SCIENCE. Elles doivent cependant être utilisées dans les cinq (5) ans suivant le tirage. Pour recevoir leur bourse, les gagnants devront présenter la preuve écrite de leur admission et de leur inscription au programme désigné. Pour ce faire, ils doivent évidemment se conformer à toutes les autres exigences d'admission requises par l'établissement universitaire concerné.

BONNE CHANCE!

DE NOUVEAU
DISPONIBLE

LA CARTE MONDIALE DU FOND DES OCÉANS

Cette page reproduit un tout petit fragment de la carte que tout esprit curieux se doit de posséder. Dans son entier, elle mesure 68 cm X 104 cm, est imprimée en couleurs sur carton glacé et coûte \$6.00 l'exemplaire.

Commandez-la dès aujourd'hui en remplissant et retournant le coupon en page 42



OFFRE EXCLUSIVE À NOS LECTEURS