

QUÉBEC SCIENCE

SPECIAL: LES SECRETS DE LA VOILE

POUSSÉS
PAR LE VENT

SOUS L'ŒIL
D'ARGOS

LA PHYSIQUE
DE LA PLANCHE
À VOILE

LE SOLEIL
REVIENT SUR TERRE

RICOLER LA VIE

L'ALUMINIUM,
RECETTE PÊCHINEY



Port de retour garanti
COURRIER 2^{ème} classe
Enregistrement
numéro 1052
Port payé à Québec
C.P. 250, Sillery
Québec G1T 2R1
France: 23 FF

BIBLIOTHEQUE NATIONALE QUEBEC
BUREAU DEPOT LEGAL 01977
1700 ST DENIS G SEPT 82
MONTREAL P. Q. ADUT 85
H2X 3K6

DÉSORMAIS

L'ENTREPRISE QUÉBÉCOISE EST ENCORE PLUS CONCURRENTIELLE GRÂCE AU GAZ NATUREL



Avec le gaz naturel et l'électricité, nos entreprises peuvent maintenant compter sur deux sources d'énergie québécoise. SOQUIP, Gaz Métropolitain, inc. et Gaz Inter-Cité Québec Inc. ont accès à des réserves de gaz naturel qui garantissent aux consommateurs un approvisionnement à long terme d'énergie à bon compte. Le gaz naturel est une énergie propre et hautement efficace, ce qui le rend encore plus économique à l'usage. Ce stimulant pour notre économie prend de jour en jour une part grandissante du marché de l'énergie au Québec, conformément aux politiques gouvernementales.



GAZ INTER-CITÉ QUÉBEC INC.



SOQUIP

UN GROUPE-ÉNERGIE DIVERSIFIÉ



**Gaz
Métropolitain**

LE GAZ NATUREL, UN ACTIF DANS LE BILAN ÉNERGÉTIQUE DU QUÉBEC.

ENQUÊTES / REPORTAGES

SPÉCIAL VOILE

18 Poussés par le vent

André Delisle

Ces drôles de machines éoliennes qui demain sillonneront les mers pourraient bien se passer de voiles

30 Sous l'œil d'Argos

Louise Desautels

Aucun mouvement des voiliers de la prochaine course Transat n'échappera à ce système de surveillance par satellite

36 La physique de la planche à voile

Michel Bell

Améliorez vos performances en comprenant mieux les principes physiques qui sont à la base de ce sport

42 Le solaire revient sur terre

François Goulet

En 1984, les promesses de l'énergie solaire au Québec se font plus modestes mais aussi plus réalistes

50 Bricoler la vie

Ginette Beaulieu

Bébés-éprouvettes, embryons congelés: les vrais problèmes ne font que commencer

8 PRISME: L'aluminium, recette Péchiney

Jean-Pierre Rogel

ACTUALITÉS

6 Énergie

De l'essence à partir de méthanol

7 Astronomie

Des volcans sur Vénus

10 Les têtes à Papineau

Roulez-vous en Laberge?

59 Éthologie

Les pigeons qui pigent vite

60 Sciences

Les instruments du passé

62 Santé au travail

Devant l'écran

63 Insecticides

Les champignons entrent dans la lutte

66 Télématic

Une Agora pilote

CHRONIQUES

14 Sans frontières

Revue de presse internationale

Gilles Drouin

57 Info/puce

Apprivoiser l'informatique

François Picard

64 Cinéscience

La science à l'écran

Gérald Baril

67 Boîte à livres

Lus pour vous

70 En vrac

Les p'tits mots de la fin

Vonik Tanneau



Page 18



Page 36



Page 42



Page 50

Visites guidées des centrales d'Hydro-Québec

Été 1984

l'électrification



Dans les centrales d'Hydro-Québec ouvertes aux visiteurs durant la période estivale, des guides vous font visiter les installations de production d'électricité. Venez nous voir!

Les groupes de plus de 10 personnes sont priés de réserver.

Centrale de Beauharnois Centrale de Carillon Centrale de Rivière-des-Prairies

Du 21 mai au 3 septembre
Horaire des visites:
aux heures, de 9 h à 16 h
Renseignements et réservations:
(514) 842-7861, poste 212

Chantier de Rivière-des-Prairies

Du 5 mai au 30 septembre (tous les jours)
Du 1^{er} octobre au 1^{er} novembre (du lundi au vendredi)
Horaire des visites:
de 9 h 30 à 17 h
Renseignements et réservations:
(514) 321-0825

Centrale de Shawinigan 2 Centrale de La Tuque Centrale nucléaire de Gentilly 2

Du 15 juin au 26 août
Horaire des visites:
Aux centrales de Shawinigan 2 et de La Tuque: 9 h 30, 11 h, 13 h 30 et 15 h
À la centrale de Gentilly 2: de 9 h à 16 h; les enfants de moins de 14 ans ne sont pas admis.
Renseignements et réservations:
Shawinigan 2 et La Tuque: (819) 378-4581, poste 259
Gentilly 2: (819) 298-2943, poste 275

Îles-de-la-Madeleine

Le Centre d'information — éolienne est ouvert du 25 juin au 28 août, durant la semaine, de 9 h à 16 h.
Dernière visite à 15 h
Renseignements et réservations:
(418) 724-1217



Centrale de Manic 2 Centrale de Manic 5

Du 16 juin au 3 septembre
Horaire des visites:
Manic 2: 9 h, 13 h et 15 h
Manic 5: 9 h, 11 h, 13 h et 15 h
Renseignements et réservations:
(418) 296-7902

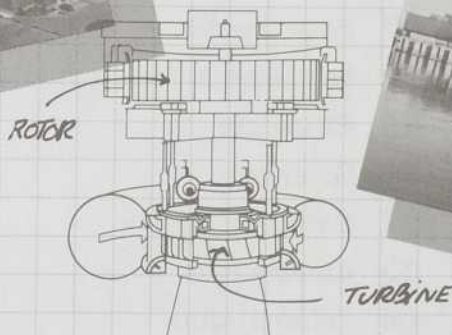
Baie James:

centrale de LG 2

Sur réservation seulement, du 1^{er} juin au 3 septembre
Renseignements et réservations:
(514) 871-9402, poste 709

Beauharnois

Manic 5



Gentilly 2



QUÉBEC SCIENCE

C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1
Tél.: (418) 657-3551; 1-800-463-4799
Abonnements: poste 2854; Rédaction: poste 2494

DIRECTION

Fernand Grenier, directeur général
Jean-Pierre Rogel, rédacteur en chef

RÉDACTION

Diane Dontigny, adjointe à la rédaction
Gérald Baril, Ginette Beaulieu, André Delisle,
Gilles Drouin, François Huot, Gerald LeBlanc,
François Picard, Vonik Tanneau, journalistes,
collaborateurs réguliers

PRODUCTION

Véronique Morin, responsable de la production
Richard Hodgson, conception graphique
Andrée-Lise Langlois, réalisation graphique
Raymond Robitaille, typographie
Alain Vézina, photo couverture
Litho acme inc., séparation de couleurs
Imprimerie Canada, photogravure et impression

PUBLICITÉ

Marie Prince, publicité
(418) 657-3551, poste 2842

COMMERCIALISATION

René Waty, responsable de la commercialisation
Nicole Bédard, abonnements
Messageries dynamiques, distribution en kiosques
Les nouvelles messageries de la presse parisienne
(N.M.P.P.), distribution en kiosques pour la France



Presses de l'Université du Québec
Québec Science

Abonnements

Canada: Spécial: (2 ans / 24 nos):	40,00\$
Régulier: (1 an / 12 nos):	23,00\$
Groupe: (10 et plus — 1 an):	21,00\$
A l'unité:	2,95\$
En France: Régulier: (1 an / 12 nos):	225 FF t.t.c.
Spécial: (2 ans / 24 nos):	385 FF t.t.c.
A l'unité:	23 FF t.t.c.
A l'étranger: Régulier: (1 an / 12 nos):	32,00\$
A l'unité:	3,50\$
France: Dawson France, B.P. 40, 91121, Palaiseau, Cedex Tél.: (6)909-01-22 — Téléc.: 600 394	

QUÉBEC SCIENCE, mensuel à but non lucratif, est publié par les Presses de l'Université du Québec. La direction laisse aux auteurs l'entière responsabilité de leurs textes. Les titres, sous-titres, textes de présentation et rubriques non signées sont dus à la rédaction.

Le soutien financier du magazine QUÉBEC SCIENCE est assuré par ses lecteurs, ses annonceurs, l'Université du Québec, le Fonds FCAC pour l'aide et le soutien à la recherche, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, ainsi que par les contributions privées suivantes:

Bell Canada, M. Claude St-Onge, vice-président — Banque de Montréal, Jean Savard, vice-président; Division du Québec — Conseil de la langue française, Michel Plourde, président — Control Data Canada, George J. Hubbs, président — Imasco Limitée, Les produits Imperial Tobacco Limitée — Institut de recherche de l'Hydro-Québec, M. Lionel Boulet, directeur — Pratt & Whitney Aircraft Canada Ltée, Longueuil, P.Q. — Recherches Bell-Northern, M. Claude I. Proulx, directeur général; Laboratoire de L'île des Sœurs

Dépôt légal: Bibliothèque nationale du Québec
deuxième trimestre 1984, ISSN-0021-6127.
Répertorié dans POINT DE REPÈRE

Courrier de deuxième classe, enregistrement
n° 1052. Téléc.: 051-3488 TWX 610-571-5667
Membre de:

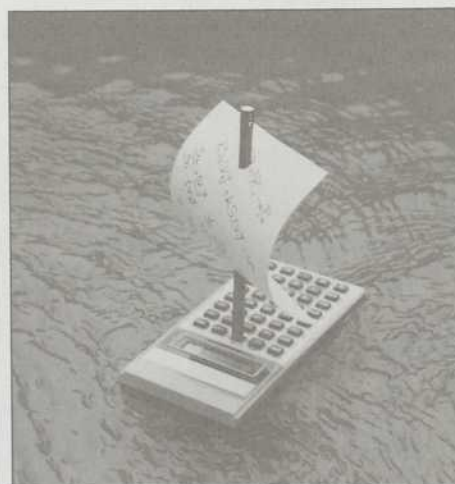


CPPA

© Copyright 1984 — QUÉBEC SCIENCE —
PRESSES DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC.
Tous droits de reproduction, de traduction
et d'adaptation réservés.

POST-SCRIPTUM

Levons les voiles! Cet été aura lieu à Québec un rassemblement de grands voiliers qui fera date, à l'occasion du 450e anniversaire de l'arrivée de Jacques Cartier sur nos rives. Jamais auparavant, tout ce qui se meut sur l'eau à l'aide de la seule force du vent n'aura été tant célébré: voiliers transatlantiques de course, bien entendu, mais aussi modestes voiliers, dériveurs légers et planches à voile.



Magazine né dans la Vieille Capitale, *Québec Science* est heureux de participer à cet événement, en le soulignant à sa façon, par un numéro spécial sur les secrets de la voile. Ou du moins, sur certains secrets. Et, pour commencer, sur la technologie des voiliers de l'avenir, que nous présente André Delisle, ingénieur, journaliste, collaborateur de longue date du magazine et amateur de voile dans ses loisirs. Puis sur la surveillance moderne des courses transatlantiques, que nous présente Louise Desautels. Enfin, sur la planche à voile, dont Michel Bell, un champion québécois, nous présente la physiologie élémentaire.

Mais ce numéro de mai est aussi l'occasion de vous présenter un bilan documenté sur l'énergie solaire au Québec, quelques années après le grand engouement pour les maisons solaires. François Goulet, un jeune qui n'en est cependant pas à ses premières armes, a réalisé croyons-nous

un dossier particulièrement solide sur cette question. Ginette Beaulieu, quant à elle, explore les nouvelles voies de la reproduction humaine: les bébés-éprouvettes et après? Beaucoup de perspectives, mais aussi beaucoup de questions nouvelles et un peu angoissantes.

Le numéro ne serait pas complet sans sa section des actualités — nous sommes le seul magazine à «couvrir» réellement des conférences scientifiques et des colloques au Québec — et ses chroniques. Un mot pour souligner que celles-ci se font depuis trois ans de plus en plus nombreuses et diversifiées, tentant d'«ouvrir» notre contenu sur des phénomènes parallèles ou voisins à la science. Ainsi cette chronique Cinéscience de Gérald Baril, et la chronique Les Têtes à Papineau de François Huot sur l'innovation, qui se sont ajoutées aux Info/puce, Sans frontières et En vrac, maintenant bien établies au sein du magazine.

Et le tout fait augmenter notre nombre de pages rédactionnelles publiées, à notre grand plaisir. Ce qui veut aussi dire que le nombre de pages de publicité augmente lui aussi, puisque la proportion entre ces deux domaines est restée constante (deux tiers rédaction, un tiers publicité). Là encore, il y a un phénomène qui nous semble sain, puisqu'il nous assure une plus grande autonomie financière, et nous permet de nous développer. Bien entendu, nous sommes conscients que *Québec Science* est et doit rester principalement un magazine de contenu, qui s'adresse à des lecteurs et lectrices assez exigeants dans leurs attentes. Ceux-ci semblent tout à fait comprendre le contexte de publication d'un magazine indépendant au Québec, si nous en croyons les sondages et les nombreux témoignages que nous recevons continuellement, et cela aussi nous encourage dans notre travail.

Jean-Pierre Rogel

ACTUALITÉS

ÉNERGIE

DE L'ESSENCE À PARTIR DE MÉTHANOL

Un jour, peut-être, vous vous arrêterez à votre station-service pour faire le plein de votre automobile avec de l'essence synthétique provenant de la biomasse québécoise, c'est-à-dire principalement de résidus de l'industrie forestière.

Voilà le rêve que caresse un groupe de chercheurs du Centre de recherches industrielles du Québec (CRIQ) dirigé par Pierre Désilets. Cette équipe de recherche en catalyse, formée en 1979, travaille à la mise au point d'un procédé permettant d'obtenir de l'essence synthétique à partir de méthanol, aussi appelé alcool méthylique ou alcool de bois. La biomasse, le charbon et le gaz naturel sont trois sources possibles de méthanol. Celui utilisé par le CRIQ provient du gaz naturel.

Dans un réacteur conventionnel, composé de quelques cylindres métalliques reliés par une tuyauterie assez simple, le méthanol est introduit à un rythme de cinq millilitres à la minute. Dans une première partie, le méthanol est vaporisé. On obtient alors du diméthyle d'éther, de la vapeur d'eau et une petite quantité de méthanol qui n'a pas réagi. Dans une deuxième partie du réacteur, le diméthyle réagira avec un catalyseur pour former des chaînes de carbone constituant ainsi des hydrocarbures. La vapeur d'eau se condensera et sera évacuée du réacteur.

Le catalyseur utilisé constitue l'innovation de l'équipe du CRIQ. Mis au point principalement par Kee Leen, le catalyseur — une poudre blanchâtre — permet de déclencher les réactions voulues et d'obtenir précisément le produit désiré. Sa composition est gardée secrète pour le moment car le CRIQ est présentement en voie d'acquiescer un brevet.

Le système, conçu par Paul Toupin et Jin Rong Chang, transforme 35 pour cent du méthanol en essence alors que l'eau représente 55 pour cent du volume initial. Le dernier 10 pour cent est constitué de

différents gaz comme le propane, le butane et le méthane qui, en usine, peuvent être utilisés pour la production de vapeur. Dans le laboratoire du CRIQ, ils sont récupérés par un compresseur, refroidis et réintroduits dans la deuxième partie du réacteur pour éviter la surchauffe de celui-ci. En tout, le petit réacteur peut produire de deux à quatre litres d'essence par jour.

Le produit final obtenu est une essence sans plomb ayant un indice d'octane de

beaucoup plus longues. La longévité d'un catalyseur est un facteur important lorsque vient le temps de passer à une production industrielle.

Les travaux de l'équipe de Pierre Désilets ont été financés à même le budget du CRIQ pendant les premières années. Au cours de la dernière année, le Centre des technologies minérales et énergétiques (CANMET), un organisme du gouvernement fédéral, leur a accordé une subvention de 340 000 \$ pour la phase de production en laboratoire. Jusqu'ici, le projet a coûté près de 600 000 \$.

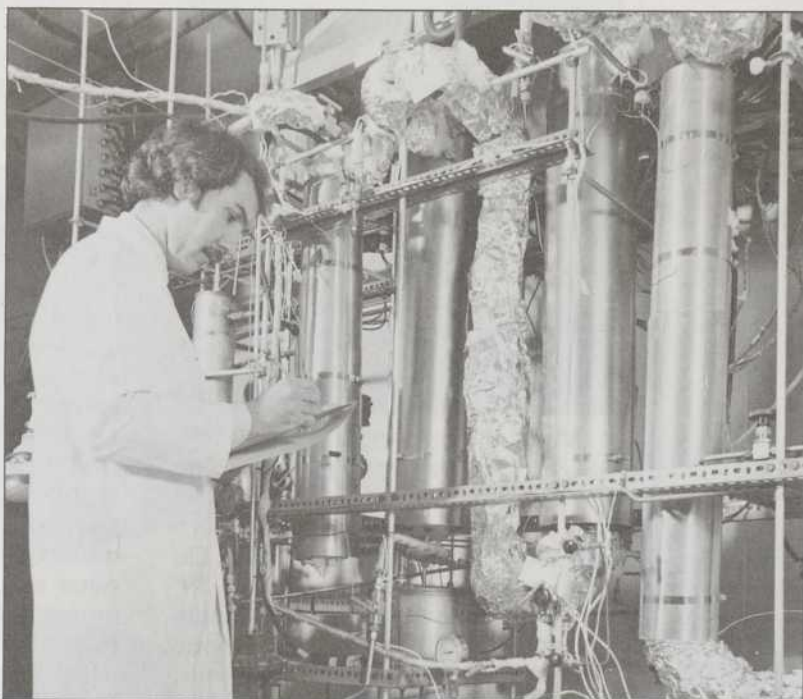
Il existe également une deuxième façon de fabriquer ce type d'essence à partir de gaz de synthèse, soit du monoxyde de carbone et de l'hydrogène. Ces deux gaz se retrouvent à la phase qui précède la fabrication de méthanol. On utilise aussi un catalyseur pour former des chaînes de carbone. Kee Leen a conçu un autre catalyseur pour cette réaction et le CRIQ procède présentement aux démarches pour breveter le produit.

Outre la biomasse comme source de gaz de synthèse, il est possible de s'approvisionner en monoxyde de carbone à même les cheminées de certaines

usines. Une industrie comme Québec Fer et Titane en produit 180 tonnes par jour. L'hydrogène peut également être fabriqué en utilisant les surplus d'énergie électrique dont dispose le Québec.

Les résultats de ces travaux pourront éventuellement être appliqués à l'usine de Saint-Juste-de-Bretenières qui produira du méthanol à partir de résidus de bois. Le gazogène, qui produit les gaz de synthèse, devrait entrer en opération ces mois-ci, alors que la décision de produire ou non du méthanol devrait être prise au début de 1985. Le fait de disposer de catalyseurs développés par le CRIQ permettra de réduire les coûts de production d'une telle usine.

Gilles Drouin



La conversion du gaz de synthèse en essence se fait dans ces réacteurs catalytiques du CRIQ.

95, ce qui le range dans la catégorie super-sans plomb. Les chercheurs ont utilisé le protocole d'analyse habituel des raffineries pour déterminer différents paramètres de qualité de l'essence comme l'indice d'octane, la teneur en aromatique, la tension de vapeur ou encore le point trouble.

Les chercheurs ont aussi évalué la durée de vie utile du catalyseur. Les essais en laboratoire ont démontré que celui-ci avait une capacité d'au moins 26 jours et qu'il y a tout lieu de croire qu'il sera efficace pour des périodes de temps



Nasa

ASTRONOMIE

DES VOLCANS SUR VÉNUS

Vénus aurait été le théâtre d'éruptions volcaniques dix fois plus importantes que celles produites sur Terre par le El Chichon. Telles sont les conclusions des hommes de science à la suite d'intenses recherches entreprises en 1978. Arrivée aux abords de Vénus cette année-là, une sonde spatiale américaine détecta dans l'atmosphère des concentrations de sulfure 50 fois supérieures au niveau habituel. Depuis ce jour cependant, la couche sulfurique n'a cessé de diminuer, au point qu'elle ne représente plus maintenant que le dixième de ce qu'elle était en 1978. Pour expliquer ce phénomène, les chercheurs présumant qu'une forte éruption volcanique injecta massivement du soufre dans l'atmosphère vénusienne et que, par la suite, ce composé se dissipa graduellement. Après la Terre et Io (un satellite naturel de Jupiter), Vénus devient ainsi le troisième membre de notre système solaire à posséder des volcans en activité.

Planète la plus proche de nous, Vénus fut longtemps considérée comme la jumelle de la Terre. En plus de sa position voisine, elle a un diamètre et une masse similaires à ceux de notre monde et elle est dotée d'une importante atmosphère. Certains chercheurs prétendent même que si Vénus bénéficiait d'une atmosphère plus ténue, il régnerait à sa surface une agréable température d'environ 38°C.

Mais Vénus incarne plutôt l'enfer. Son atmosphère, composée essentiellement de gaz carbonique, exerce sur la surface vénusienne une pression 90 fois

supérieure à celle que nous subissons sur Terre. Les nuages sont constitués non pas d'eau, mais de composés sulfuriques excessivement nocifs. Pis, une température de 465°C règne à sa surface. Même le plomb et l'étain fondent sous une telle chaleur!

Ce formidable environnement résulte d'un effet de serre sans équivalent dans notre système planétaire. Les rayons du Soleil qui atteignent la planète sont presque entièrement absorbés par ses nuages, faisant ainsi grimper substantiellement la température. Le même principe sur Terre permet de cultiver les légumes en serre chaude et rend, d'autre part, insupportable l'habitable d'une automobile exposée au soleil d'été.

La surface de Vénus se trouve voilée en permanence par la couche nuageuse épaisse de quelque 50 kilomètres. Elle fut cependant observée à l'aide de radar depuis la Terre et par le biais de sondes placées en orbite autour de ce monde. Quelques robots plongèrent dans cet enfer où ils n'y survécurent que quelques heures. Ils nous légèrent toutefois des images d'un sol rocailleux teinté brun.

Il n'y a ni eau ni vie dans cet enfer. Cependant, selon certains chercheurs, Vénus possédait jadis de larges océans. Mais au fil du temps, le Soleil dégagea davantage de chaleur et toute l'eau s'évapora dans l'espace. À l'époque où cette eau abondait, une vie primitive aurait peut-être pu s'y développer, mais qui sait?

La planète n'est formée que d'une seule plaque rocheuse sur toute l'éten-

due de sa surface. Pour l'essentiel, ce monde n'est qu'une vaste et morne plaine d'où émergent cependant trois îlots semés de volcans. Un vaste canyon et plusieurs cratères aux formes aplanies ajoutent quelque peu au relief. Lorsque vint le temps de trouver des noms pour ces différentes formations, l'Union internationale d'astronomie, institua que la topographie vénusienne rendrait hommage à la gent féminine.

Ainsi, l'un des îlots, qui se compare à l'Amérique du Nord et qui possède des monts aussi élevés que l'Everest, fut nommé Terre d'Ishtar en l'honneur de la déesse babylonienne de l'amour et de la guerre. Un second continent, d'une superficie équivalente à la moitié de celle de l'Afrique, s'appelle Terre d'Aphrodite, la déesse grecque de l'amour.

Deux énormes volcans, qui dépassent en taille leurs homologues terrestres de la chaîne d'Hawaii-Midway, forment la *Regio Beta*. Ils seraient la source de l'éruption de 1978. D'après les recherches actuellement en cours, des éruptions dépassant en violence celles qui mirent pratiquement une portion du Krakatoa sur orbite terrestre (en 1883) se produisent sur Vénus à chaque décennie. Les scientifiques américains espèrent ainsi que la sonde vénusienne aura l'occasion d'assister à de telles éruptions d'ici à ce qu'elle-même se consume dans la haute atmosphère de la planète, en 1992.

Claude Lafleur

par Jean-Pierre Rogel

L'aluminium est un métal rusé. Il est très abondant dans l'écorce terrestre, puisque celle-ci en contient huit pour cent en poids, soit un taux supérieur à celui de n'importe quel autre minéral métallique exploité. Il ne se cache même pas: il est présent en teneur élevée dans des argiles très communes et très répandues.

Mais il n'est jamais présent à l'état pur sous forme naturelle. C'est sous la forme d'un oxyde très résistant, l'alumine (Al_2O_3), qu'on le trouve dans ces argiles. En effet, l'aluminium, atome léger, se lie très facilement et fortement à l'oxygène. Tout le défi industriel est alors de séparer ces deux éléments chimiques. Pour cela, il faut de l'énergie, beaucoup d'énergie. Voilà le secret d'un métal rusé.

À Bécancour, on utilisera une technologie moderne...

Les hommes, eux aussi, sont rusés. Pourtant, il leur a fallu attendre 1825 pour que le chimiste danois Oersted parvienne à isoler ce métal capricieux. Et il a fallu attendre 30 ans pour que le Français Sainte-Claire Deville invente le procédé industriel de réduction du minéral par le sodium, puis une autre trentaine d'années pour que Héroult, en France, et Hall, aux États-Unis, mettent au point simultanément le procédé électrolytique, utilisé partout depuis.

Désormais, l'aluminium se prépare en deux phases distinctes. Dans un premier temps, on chauffe sous pression un mélange de bauxite broyée et de soude caustique liquide, puis on filtre et on précipite la solution obtenue et on calcine le tout. Reste l'alumine, très pure. Dans un

L'aluminerie sera construite sur un terrain de 200 hectares situé dans le parc industriel de Bécancour, à côté d'un port en eaux profondes sur le Saint-Laurent.



Prisme

L'ALUMINIUM, RECETTE PÉCHINEY

second temps, on utilise l'électrolyse afin d'extraire l'aluminium de l'alumine. C'est en effet le courant électrique qui décompose l'alumine en oxygène et en aluminium dans une cuve spéciale. Comme l'alumine n'est pas un bon conducteur électrique, il faut cependant la dissoudre au préalable dans un liquide conducteur, dans ce cas la cryolithe. À la fin de la réaction, le métal en fusion se dépose au fond de la cuve. On le récolte avec un syphon spécial pour le couler dans des moules où, en refroidissant, il se solidifie en lingots, et le tour est joué...

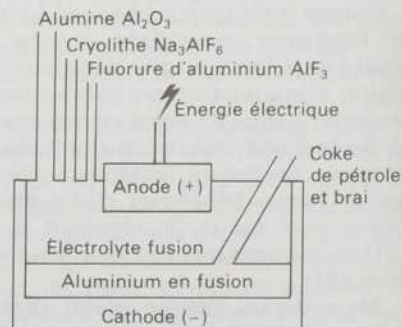
Les ingénieurs de la multinationale française Pechiney, quatrième producteur mondial d'aluminium

(l'Alcan est le second au monde), ont beau être brillants, ils ne réinventeront pas l'aluminium à Bécancour. La nouvelle aluminerie qui sera construite à cet endroit d'ici trois ans au coût de 1,5 milliard de dollars (le plus gros investissement privé de la décennie au Québec), utilisera en effet la technique de base de fabrication du «métal blanc», qui est restée sensiblement la même depuis près de cent ans. Quoi qu'en disent les communiqués officiels triomphalistes, l'aluminerie de Bécancour ne représente aucune révolution sur le plan technologique. Le bon vieux procédé Héroult-Hall sera l'âme du projet, comme il l'est partout dans le monde depuis 1886.

Dans des cuves spéciales, un mélange d'alumine avec de la cryolithe (un excellent conducteur électrique) est décomposé en oxygène et en aluminium. Le métal en fusion se dépose au fond de la cuve, qui sert de cathode.



PROCÉDÉ ÉLECTROLYTIQUE



Ce qui ne veut pas dire qu'il n'a pas été amélioré au fil des ans. Entre producteurs, la course pour augmenter la productivité et baisser la facture énergétique est permanente. De plus, il faut aujourd'hui se plier à des normes environnementales très sévères (on ne tolère plus qu'un maximum de cinq kilogrammes de fluorures rejetés par tonne produite, soit 15 fois moins que ce que la technologie laissait échapper il y a 30 ans!). En ce sens, l'aluminerie de Bécancour sera véritablement la plus moderne en 1987, comme l'est toute nouvelle aluminerie dans le monde industrialisé, du moins lorsqu'elle ouvre ses portes. Tant qu'à investir, construisons en neuf, et non en vieux!

L'examen attentif des solutions techniques retenues pour Bécancour incite toutefois à mettre quelques bémols aux discours officiels sur ce

... mais qui n'a rien de révolutionnaire

que le ministre Biron nomme «l'aluminerie la plus avancée au monde du point de vue technologique». La fameuse «technique Pechiney de réduction à cellules électrolytiques de 180 000 ampères», clé de voûte de ce discours, n'est pas aussi neuve, ni aussi performante qu'on voudrait bien nous le faire croire.

En ce qui concerne sa nouveauté, il suffit de signaler que l'aluminerie Reynolds de Baie-Comeau l'utilisera dès la fin de cette année, et que celle de Tomago, en Australie, l'utilise depuis septembre dernier. Quant à son efficacité sur le plan énergétique, elle est effectivement intéressante, mais se compare très bien à celle des nouvelles cuves des autres producteurs (13 500 kW.h par tonne produite, contre 14 500 kW.h). Sur le plan de la productivité, les cuves Pechiney (1,3 tonne de métal par jour et par cuve) ne font pas mieux que les cuves de l'Alcoa, de Reynolds ou de l'Alcan, pour ne citer que celles-là. Il semble même que la nouvelle génération de cuves de l'Alcan, qui utilisera un

courant de 275 000 ampères, portera la capacité de production à deux tonnes de métal par jour et par cuve, ce qui devrait être un avantage certain pour le producteur canadien dans son projet de Laterrière au Saguenay. Selon les experts du centre de recherches de l'Alcan à Arvida, la consommation d'électricité de ces cuves ne serait que de 13 000 kW.h par tonne d'aluminium produit: la véritable nouveauté serait donc plutôt du côté de l'Alcan de ce point de vue, pour des usines de génération comparable.

En définitive, la recette Pechiney de l'aluminium n'a rien de miraculeux. Elle est simplement très bonne, voire excellente, dans un marché compétitif où aucune erreur n'est permise. Ce qui a attiré le géant français au Québec, c'est de toute évidence un coût très bas en électricité et la fiabilité à long terme de cet approvisionnement énergétique. En vertu d'une entente dont les termes précis sont restés secrets, Hydro-Québec fournira 400 mégawatts de puissance électrique à l'aluminerie de Bécancour dans sa première phase, auxquels viendront peut-être s'ajouter 200 mégawatts si les partenaires (Pechiney, Alumax et la SGF) le désirent.

Enfin, la volonté de la multinationale française de mieux pénétrer le marché nord-américain, comme l'indiquait récemment le PDG de Pechiney, M. Georges Besse, a certainement pesé lourd dans la balance. Toujours est-il que les raisons économiques de cette implantation prennent sur tout le reste, et que le contexte technologique et environnemental est très secondaire. Seule une inflation démesurée du vocabulaire explique qu'on parle de «percée technologique» et de «techniques de pointe», là où il n'y a que la bonne «R and D» en action. Au risque de nous faire prendre des vessies pour des lanternes...



PREMIER CONGRÈS INTERNATIONAL
SUR LA TOPONYMIE FRANÇAISE
DE L'AMÉRIQUE DU NORD

Ce premier congrès international auquel sont conviés les spécialistes, les professeurs en sciences humaines et le public en général s'inscrit dans le cadre des fêtes marquant le 450^e anniversaire du premier voyage de Jacques Cartier au Canada, en 1534, et souligne par la même occasion l'attribution officielle des premiers noms de lieux français en Amérique du Nord.

Cette rencontre organisée conjointement par la Fédération des sociétés d'histoire du Québec et la Commission de toponymie veut notamment susciter la diffusion d'études, inventaires et autres instruments de recherche et favoriser des échanges sur les méthodes de travail des chercheurs en toponymie.

Si vous êtes intéressé(e) à présenter un exposé en atelier, prière de faire parvenir votre nom, occupation, adresse, numéro de téléphone et un court résumé de votre communication à:

**Premier congrès international
sur la toponymie française
de l'Amérique du Nord**
Case postale 35 (Haute-Ville)
Québec (Québec)
G1R 4M8

Commission de toponymie:
Tél.: (418) 643-9705

ROULEZ-VOUS EN LABERGE?

En patinage de vitesse intérieur, l'élite mondiale «roule» en Laberge. Non, ce n'est pas une nouvelle marque de voiture mais le nom de patins faits à Québec par Raymond Laberge, un ex-technicien de Radio-Canada, qui a troqué l'an dernier la sécurité d'emploi de notre vénérable société d'État pour la vie aventureuse d'une entreprise privée voulant conquérir le marché mondial de la fabrication des patins de vitesse.

Chez ce jeune homme de 25 ans, ce n'est pas la nécessité qui a constitué l'aiguillon de l'invention: compétiteur, il était insatisfait du matériel courant qui n'offrait pas une résistance suffisante. Et il y avait de quoi! En patinage de vitesse intérieur, les courbes sont si accentuées que le patineur, pour ne pas perdre de vitesse dans les courbes, doit négocier celles-ci presque couché vers l'intérieur du virage. Conséquence? La bottine, en dépit de tous les efforts pour la rendre solide, finissait par plier, toucher la glace... et envoyer le patineur dans le décor.

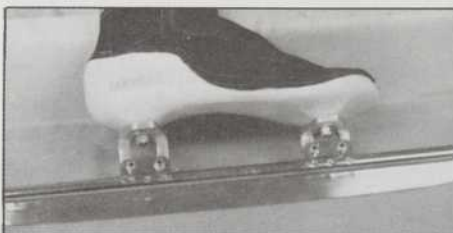
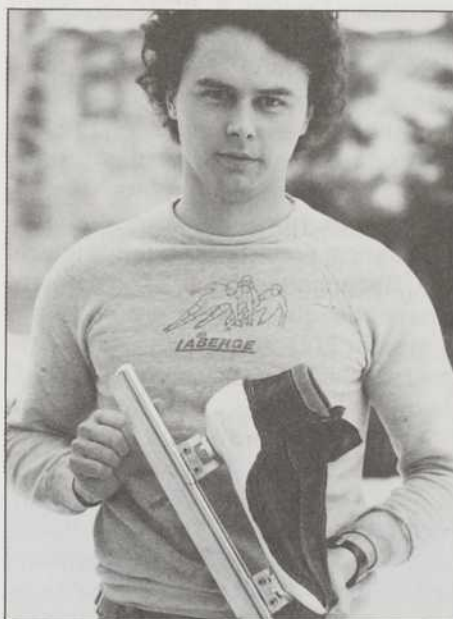
Jusqu'à ce que Raymond Laberge «repense» entièrement le patin. Après de longs tâtonnements, il aboutit à un patin complètement nouveau: bottine en «alliage» de cuir et de fibre de verre (ainsi que du kevlar aujourd'hui), lame décentrée par rapport à son support et pouvant être déplacée latéralement sous la bottine. Trois grandes trouvailles...

Si Raymond Laberge n'est pas le premier à avoir eu l'idée d'une lame mobile sous la coque de la chaussure, il est cependant le premier à avoir trouvé un système simple permettant de l'enlever et de la replacer en quelques secondes. Quand on sait qu'un patineur de vitesse doit aiguiser ses lames toutes les heures, ce n'est pas un mince avantage. Et la distance entre les deux pivots tenant la lame étant standardisée (selon la norme Laberge), les patineurs peuvent, éventuellement, s'échanger des lames.

Les patins Laberge sont fabriqués sur mesure, à partir d'un moule d'alginate (qui sert aussi aux dentistes à prendre les mesures des prothèses dentaires) et de plâtre. Une fois l'empreinte obtenue commence la longue fabrication de la bottine dont la résistance est telle, semble-t-il, qu'une balle de fusil en traverserait difficilement la coque. Bref, grâce au moulage et à ce type de coque, Raymond

Laberge réussit à conjuguer «confort et durabilité».

Performants, ces patins? Oui! Aux championnats du monde de 1983 tenus à Tokyo, trois des six femmes (dont Sylvie Daigle de Sherbrooke) et cinq des huit hommes ayant terminé en tête possédaient des patins Laberge. Parmi ces cinq hommes, il y avait les Québécois Louis Grenier, qui a terminé au premier rang, Michel Delisle et Guy Daignault. Présent sur place — à ses frais —, Raymond Laberge en a profité pour conquérir de nouvelles clientèles: désormais, il chausse toutes les filles de l'équipe américaine et la moitié des garçons.



Et quand Gaétan Boucher, surtout impliqué maintenant dans le patinage de vitesse extérieur, participait aux compétitions intérieures, il récoltait presque toutes les médailles. Ainsi aux championnats du monde de 1980 tenus à Milan, il a non seulement remporté trois victoires mais établi trois records du monde sur les distances de 1 000, 1 500

et de 3 000 mètres. Avec des Laberge aux pieds...

«Ce sont deux sports très différents, explique Raymond Laberge: à l'extérieur, le patin ne doit pas être aussi performant car les courbes sont longues et moins accentuées. Ainsi Gaétan court avec des patins dont la bottine est «molle». La courbe de la lame, entendons la partie qui est en contact avec la glace, diffère aussi: elle est d'un dixième de millimètre sur les patins pour l'extérieur mais de cinq millimètres pour les autres.»

Vendus quelque 650\$ la paire, les patins Laberge font l'envie de plusieurs, d'autant plus que la force du dollar canadien par rapport aux monnaies européennes les rend très chers. Aussi certains se sont-ils empressés de les copier. «Cela ne servirait à rien d'entreprendre une guerre, ce serait coûteux et inutile. Aussi bien coopérer: je vends des lames à l'Hollandais qui me copie, mais qui n'a pas encore réussi à me rattraper.»

Non seulement ne veut-il pas entreprendre une guerre, mais il n'a entrepris aucune démarche pour protéger ses inventions, indiquant que ce serait très compliqué en raison de la dizaine de brevets qu'il faudrait obtenir. «Ma meilleure protection, dit-il, c'est l'innovation.»

Et le patin de hockey sur glace? «Je m'en occuperai quand j'aurai le temps, en prenant bien soin de ne pas rater mon coup car, dans ce milieu, ou tu réussis ou tu échoues, mais tu n'as qu'une seule chance. Je crois que des progrès pourraient être réalisés, mais les professionnels ne sont pas vraiment intéressés.»

Du côté des amateurs, les perspectives sont plus intéressantes car ils utilisent des patins destinés au hockey ou aux exercices de fantaisie. Or, ce qu'il faut pour faire du patinage de loisir, c'est à peu près ce qu'utilisent les patineurs de vitesse, un patin à longue lame. «La longueur de la lame, explique l'inventeur de Québec, n'a rien à voir avec la vitesse; par contre elle assure un équilibre infiniment plus grand et une aisance de mouvement correspondant à une économie d'effort d'environ 40 pour cent.»

Bref, l'avenir est prometteur: avec les victoires de Gaétan Boucher à Sarajevo, le patinage de vitesse sortira de l'ombre. Et si le patin de hockey devait conséquemment perdre du crédit auprès des patineurs de loisir, c'est un marché de plusieurs dizaines de milliers d'acheteurs qui s'ouvrirait. Raymond Laberge a deux employés aujourd'hui. Il pourrait en avoir beaucoup plus dans quelques années. À condition de continuer d'avoir de bonnes idées et de jouer les bonnes cartes.

François Huot

Pour l'amour de la Science

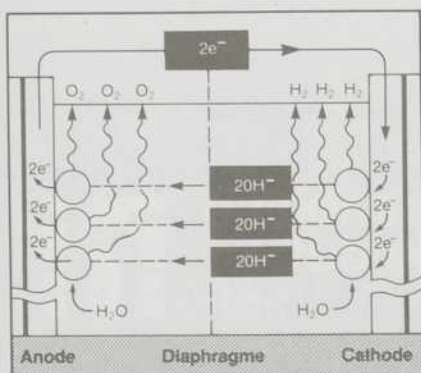
Shawinigan-Sud à l'heure H!

Le nouvel Institut de recherches en électrochimie (IRE) du Conseil national de recherches du Canada à Shawinigan-Sud jouera un rôle très important dans la mise au point de techniques de production électrolytique de l'hydrogène ainsi que dans son stockage et son transport. Les travaux de l'Institut porteront aussi sur tous les aspects de l'électrochimie appliquée, de l'étude des propriétés des matériaux et de la conception d'électrolyseurs et d'accumulateurs pour pouvoir ensuite transférer cette technologie à l'industrie canadienne.

Pourquoi l'hydrogène? Parce que c'est l'élément le plus répandu dans notre univers et qu'il peut, à long terme, devenir une forme d'énergie propre, fiable et pratiquement inépuisable.

Mais, comme il y a encore de nombreux problèmes à résoudre, il faut, dès maintenant, favoriser et intensifier les recherches.

L'H₂: source ou producteur d'énergie?



Extraction d'hydrogène par électrolyse.

À l'état pur, l'hydrogène est rare. Il existe principalement sous forme de combinaisons, par exemple dans

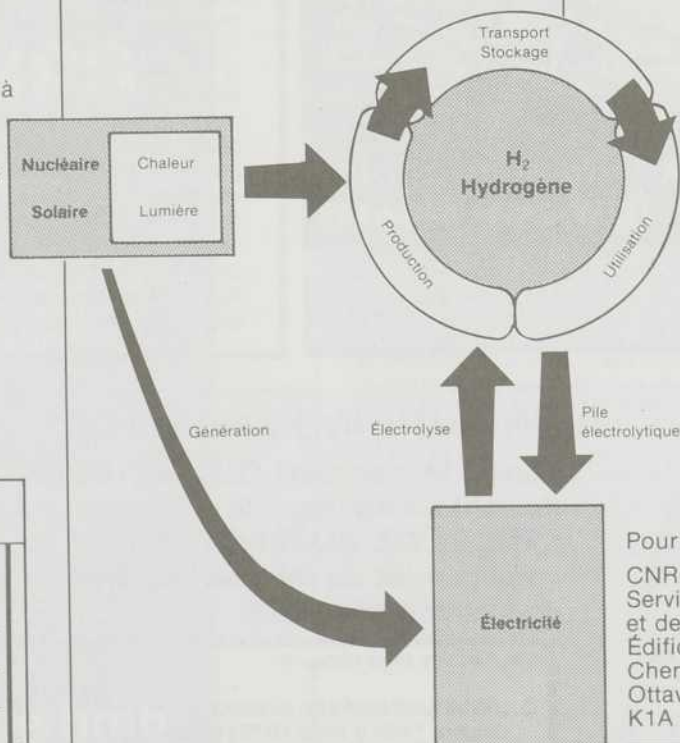
l'eau et le gaz naturel. On peut l'extraire de l'eau par électrolyse, un procédé qui fait appel à l'électricité. Une fois extrait, l'hydrogène est un gaz difficile à liquéfier et à stocker. Son utilisation comme source d'énergie demeure donc très restreinte.

Par contre, en mettant au point des systèmes de conversion de l'hydrogène vers l'électricité et vice versa, et en développant des systèmes de stockage, nous pourrions utiliser l'hydrogène, non seulement comme source d'énergie, mais comme producteur. En effet, ces piles à combustible pourraient produire du courant électrique capable d'alimenter des autobus, des trains, des camions et même des automobiles (avec comme retombée importante, une réduction des émanations polluantes!).

en plus de favoriser une communication directe avec le laboratoire de recherche d'Hydro-Québec (IREQ), l'industrie et les universités: De plus, l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) se propose d'établir des laboratoires de recherche en électrochimie au sein de l'Institut du CNRC.

La région est déjà le siège d'activités industrielles étroitement liées à l'utilisation des processus électrolytiques sur une grande échelle.

Même si l'on n'entrevoit pas l'utilisation de l'hydrogène comme forme d'énergie importante avant le début du prochain siècle, c'est maintenant qu'il faut se préparer si nous voulons que le pays demeure un leader dans ce domaine.



L'urgence d'une politique nationale.

Les nouvelles installations de Shawinigan-Sud, dont la construction devrait être terminée d'ici la fin de 1986, compléteront celles de l'Institute of Hydrogen Systems de Mississauga en Ontario

Pour en savoir plus, écrivez au:

CNRC
Service de l'information
et des relations publiques
Édifice M-58
Chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0R6



Conseil national
de recherches Canada

National Research
Council Canada

Canada

JOUÉZ AVEC LA SCIENCE



DÉCOUVREZ SCIENCE TECH

JEUX, LIVRES ET MATÉRIEL SCIENTIFIQUES
3967 St-Denis, Mtl, H2W 2M4, 844-6443

Agriculture McGill

Renseignements: (514) 392-5306

Au ras des marguerites

Tous les étés, depuis quatre ans, un Twin Otter équipé de curieux appareils survole à très basse altitude les mêmes champs, lacs et forêts de la région Montréal-Ottawa. Directeur du département de chimie et de physique agricoles de la faculté d'agriculture de McGill, M. Peter Schuepp explique les raisons de ces acrobaties aériennes. "Nous mesurons ainsi les tourbillons ascendants et descendants de l'air en les comparant aux fluctuations de gaz carbonique et ce, 16 fois par seconde. À partir de ces observations, nous pouvons calculer le taux d'absorption de CO₂ par les champs ou les forêts que nous survolons et évaluer ainsi leur production de biomasse car les plantes ont besoin de gaz carbonique pour croître." Cette recherche inédite menée conjointement avec des chercheurs d'Agriculture Canada et du Conseil national de la recherche permettra non seulement de prédire les rendements agricoles et forestiers bien avant les récoltes mais encore de contrôler l'accumulation de CO₂ dans l'atmosphère.

Des laitues idéales

Pouvoir acheter, de septembre à juin, de savoureuses laitues bien propres qui se gardent fraîches au frigidaire durant plus de trois semaines... Ce rêve, un professeur de phytotechnie de la faculté d'agriculture de McGill est en mesure de l'offrir sous peu aux consommateurs québécois car des maraîchers s'intéressent à sa méthode de culture hydroponique des laitues et des fines herbes. "Si l'on veut convaincre les producteurs agricoles des avantages de la culture hydroponique, il faut d'abord qu'elle soit aussi rentable que les méthodes traditionnelles," explique Mme Katrine Stewart. C'est pourquoi elle a mis au point avec ses étudiants une méthode de chauffage de la solution nutritive qui baigne les racines des plantes; ce qui permet d'abaisser considérablement la température ambiante d'une serre moyenne sans affecter les laitues. Elle est aussi parvenue à rendre laitues et fines herbes plus résistantes en prévision d'une panne des pompes qui font circuler en permanence la solution dans les gouttières. De ce fait, les laitues demeureront florissantes même si leurs racines baignent seulement dans l'eau durant plusieurs jours. L'été n'étant pas propice à la culture des laitues de serre, Mme Stewart a démontré qu'avec le même équipement on pouvait cultiver du basilic, du persil, du thym et de l'origan durant cette saison.

Publi-reportage

UN OUTIL INDISPENSABLE!

Quand le magazine QUÉBEC SCIENCE devient un ouvrage de référence...

L'INDEX DE QUÉBEC SCIENCE

vous permet de retracer rapidement tous les sujets abordés depuis octobre 1969.



Veuillez me faire parvenir:

	Prix	Quantité	Total
☐ L'INDEX DE QUÉBEC SCIENCE Octobre 1969 à Août 1979 (10 ans)	3,95 \$	_____	_____
☐ L'INDEX DU VOLUME 18 (Sept. 1979 à Août 1980)	1,00 \$	_____	_____
☐ L'INDEX DU VOLUME 19 (Sept. 1980 à Août 1981)	1,00 \$	_____	_____
☐ L'INDEX DU VOLUME 20 (Sept. 1981 à Août 1982)	1,00 \$	_____	_____
☐ L'INDEX DU VOLUME 21 (Sept. 1982 à Août 1983)	1,00 \$	_____	_____

Sous-total

Frais de port et de manutention 0,85 \$

Mastercard # _____ Chèque ☐ mandat ☐ au montant de _____ \$

NOM _____

ADRESSE _____

CODE POSTAL _____

QUÉBEC SCIENCE, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1

À PARAÎTRE
EN MAI 1984



TON CORPS

sa structure
son fonctionnement

Paul Thibault

Conçu expressément pour répondre à l'esprit,
au contenu et à l'objectif du programme de
biologie humaine en 3^e secondaire.

Trois grands thèmes:

- La nutrition
- La fonction de relation
- La fonction de reproduction

Nombreuses illustrations et photographies
couleurs.

Documentation sur demande.



**éditions
hurtubise hmh
ltée**

7360, boulevard Newman
Ville LaSalle (Québec)
H8N 1X2
Téléphone (514) 364 0323

DICTIONNAIRE INFORMATIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS

Revue FIGIER
Philippe HUCHTEN

DICTIONNAIRE INFORMATIQUE anglais-français Fisher, R.

Le but de ce dictionnaire est de mettre l'infor-
matique à la portée de tous, en éliminant si
possible le jargon de métier et les traductions
littérales. Généralement, le français techni-
que a recours au concept, tandis que l'anglais
utilise l'image.

Eyrolles,
365 pages 19,60 \$

LES MICROPROCESSEURS 8 BITS — Nouveaux produits Horlait, E.

Cette ouvrage est destiné à toutes les person-
nes qui désirent «comprendre» les micropro-
cesseurs. Il peut être considéré comme formé
de deux parties. La première présente de
façon générale la structure et le fonctionne-
ment d'un microprocesseur à partir d'un pro-
duit didactique regroupant toutes les fon-
ctionnalités des produits classiques. Le lecteur ayant ainsi acquis les
principes de base de la microinformatique pourra aisément passer à la
seconde partie où sont présentés les produits les plus caractéristiques
des grands fabricants de microprocesseurs. En guise de conclusion,
quelques-uns des problèmes concrets posés par le développement de
systèmes utilisant des microprocesseurs.

Eyrolles, 165 pages 21,80 \$

MICRO-ORDINATEUR ET RADIO-AMATEUR Anderson, Ph.

Ce manuel de base est une excellente intro-
duction à l'utilisation de cet outil moderne
qu'est l'informatique pour exploiter la station
d'un radio-amateur. Il explique les principes
de fonctionnement des ordinateurs, donne
les rudiments de programmation indispensa-
bles au débutant, détaille les aspects compa-
rés du BASIC et de l'ASSEMBLEUR, étudie les solutions pratiques aux
problèmes d'interfaces.

Eyrolles, 200 pages, nombreuses photos et fig. 22,00 \$

GUIDE PRATIQUE DE L'ÉMISSION D'AMATEUR D'Enying, Ph.

Ce manuel consacré à l'émission d'amateur
intéressera tous ceux désireux d'en savoir
plus sur ce «hobby international» qui pas-
sionne plus de deux millions d'hommes et de
femmes dans le monde. Les utilisations par
les amateurs des stations relais et des satelli-
tes artificiels, voire les contacts via la Lune,
les effets du soleil, les conditions de propagation seront expliqués sous
une forme simple et attrayante, afin de donner envie au lecteur d'aller
plus loin dans un domaine dont les possibilités sont immenses.

287 pages 30,00 \$

- | | |
|--|----------|
| ☐ Dictionnaire informatique a.-f. | 19,60 \$ |
| ☐ Les microprocesseurs 8 bits | 21,80 \$ |
| ☐ Micro-ordinateur et radio-amateur | 22,00 \$ |
| ☐ Guide pratique l'émission d'amateur | 30,00 \$ |

Règlement ci-joint

- ☐ Chèque bancaire ☐ Mandat postal ☐ VISA ☐ MasterCard

Date d'expiration _____

Nom et Prénom _____
(en capitales)

Adresse _____

Ville _____

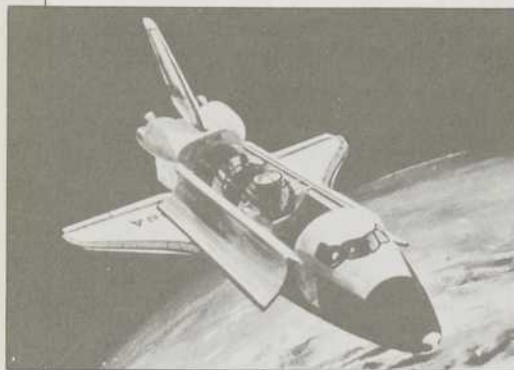
Date _____ Signature _____

à découper et à retourner à **Somabec Itée**
2475, Sylva Clapin, C.P. 295, St-Hyacinthe, Québec. J2S 5T5
Tél.: 774-8118, Mtl.: 467-8565

Gilles Drouin

LA NAVETTE A BESOIN D'ANTIROUILLE

Lors d'un vol de la navette spatiale en août 1983, une expérience a permis de mesurer qu'une feuille de plastique avait perdu une couche de 1/5 000^{ième} de centimètre pendant un séjour plutôt court de 41 heures dans l'espace. Aux premiers abords, ce phénomène a surpris les spécialistes, étant donné qu'à l'altitude de croisière de la navette, entre 160 et 320 km, l'atmosphère est dix milliards de fois moins dense qu'au niveau de la



mer. Toutefois, le peu d'oxygène qui existe à cette altitude se présente sous forme d'atomes simples (O) plutôt que moléculaires (O₂). L'oxygène atomique est beaucoup plus actif et réagit plus facilement avec les atomes constituant le revêtement de la navette. À la vitesse à laquelle se déplace la navette, environ 8 kilomètres par seconde, un atome d'oxygène vient frapper la paroi à chaque seconde, ce qui est suffisant pour entraîner une usure précoce de celle-ci.

(Science 84)

RIDEAU DE FUMÉE

Les robots fumeurs de Labstat, une entreprise privée de recherche de Kitchener, Ontario, ont démontré que la réduction des taux de goudron et de nicotine des cigarettes vendues n'est pas aussi impressionnante qu'on l'affiche. En effet, les chercheurs de Labstat ont fait varier le nombre de bouffées tirées de chaque cigarette dans ces tests, et ils ont cherché à voir quel effet cela avait sur la réduction de goudron et de nicotine. Résultat: la quantité de goudron aspirée par le fumeur (ou par le robot fumeur) augmente avec chaque bouffée, ce qui fait que l'omission des dernières bouffées au cours d'un test peut diminuer considérablement la quantité de goudron absorbée par cigarette.

(Bulletin Recherche et développement, Ottawa)



Sans frontières

BACTÉRIE THERMOPHILE CHERCHE EMPLOI

Deux équipes universitaires américaines ont réussi à cultiver des bactéries thermophiles capables de vivre à 350°C et de se reproduire à 100°C. Ceci ouvre donc la porte à une utilisation industrielle. Les possibilités sont nombreuses: certaines espèces métabolisent des métaux, d'autres pourraient servir d'intermédiaires de synthèse chimique ou encore augmenter le rendement de réactions par effet thermodynamique. Les températures élevées auxquelles ces bactéries peuvent travailler permettent aussi de réduire considérablement les risques d'infection et donc les coûts de stérilisation. Toutefois, la preuve de leur rentabilité économique reste à faire, ce qui n'empêche pas quatre importantes firmes de s'impliquer dans ce secteur: Dow Chemical, Genentech, Genex et Novo.

(Sciences et Techniques)

LA RFA EN TÊTE

La République fédérale allemande vient de prendre la tête des constructeurs européens d'éoliennes avec la mise en service d'une bipale de 100 mètres de diamètre et 100 mètres de hauteur. L'éolienne a une puissance de trois mégawatts et fournira de l'électricité à 2 500 maisons. Au Pays-Bas, le gouvernement installera un prototype d'un mégawatt et commencera l'implantation du plus grand parc éolien d'Europe: 25 turbines de 300 à 500 kilowatts. En 1985, les Britanniques monteront deux éoliennes, une de trois mégawatts et l'autre de quatre mégawatts. La France, qui menait l'Europe il y a quatre ans, inaugurerait ce mois-ci une éolienne bipale de 18 mètres d'envergure et d'une puissance de 150 kilowatts. Diverses compagnies françaises travaillent toutefois sur des projets de 350, 500 et 800 kilowatts. De ce côté-ci de l'Atlantique, la Gaspésie sera dotée d'une éolienne de 110 mètres de hauteur pouvant générer quatre mégawatts à compter de 1985.

(La Lettre des sciences et techniques)

DÉSHERBER... À PETITES DOSES

Utilisés au quart de la dose recommandée, les herbicides seraient plus efficaces, tout en constituant une moindre menace pour l'environnement. Lorsque arrosés avec le quart de la dose, des mauvaises herbes ont survécu dans une proportion de 72 pour cent comparativement à 31 pour cent pour une pleine dose. Toutefois, l'application de faibles doses, à intervalles réguliers, ramène cette marque à 14 pour cent de survivants.

(Aspects of Applied Biology)

L'OREILLE BIONIQUE DE SETI

Les promoteurs du projet Search for Extraterrestrial Intelligence (SETI) pourront maintenant compter sur un nouveau détecteur nommé *Sentinel*. L'appareil est capable d'enregistrer simultanément des signaux dans 8,4 millions de bandes de fréquence radio différentes. Il remplacera le détecteur situé au centre du radio-télescope d'Oakridge au Massachusetts, qui n'avait qu'une capacité de 131 000 canaux. *Sentinel* résout donc un premier problème de SETI, soit de «couvrir» plus adéquatement la très large bande de fréquences radio qui pourraient être utilisées par d'éventuels extraterrestres.



L'autre problème majeur à résoudre est d'élargir le réseau de radio-télescopes à l'écoute du cosmos. Actuellement, seul celui d'Oakridge s'y consacre entièrement.

(La Recherche)

L'ANTARCTIQUE MALMENÉE



La reconstruction des stations de recherche australienne en Antarctique donnerait lieu à «de petits mais significatifs désastres environnementaux», selon les mots d'un enquêteur nommé par le Sénat australien. Les premiers travaux ont eu comme conséquence la destruction de nombreuses zones de nidification de pétrels des neiges. L'enquêteur croit que le pire est à venir avec l'aménagement d'une piste d'atterrissage, ce qui semble être confirmé par les travaux entrepris par les Français pour leur propre piste. De ce côté, le dynamitage de trois îles a

complètement ravagé les nids de plusieurs espèces d'oiseaux comme des pétrels, des pigeons du Cap et des pingouins. L'enquêteur australien, Gavin Johnstone, estime que la région de Vestfold Hills, la plus grande zone libre de glace des côtes de l'Antarctique est encore la plus menacée. Elle sera vraisemblablement le site des futurs centres touristiques, des usines de transformation du poisson, des stations terrestres pour l'exploration pétrolière offshore, des puits de forage et des entreprises d'exploitation minière.

(New Scientist)

LES LAISSÉS-POUR-COMPTÉ?

Le plein exercice du droit à l'éducation est encore loin d'être réalisé à l'échelle mondiale. L'analphabétisme en est un bon indice. En 1980, les taux d'analphabétisme chez les adultes étaient de 60,3 pour cent en Afrique, 37,4 pour cent en Asie et 20,2 pour cent en Amérique latine. Si le pourcentage mondial est passé de 32,9 pour cent en 1970 à 28,6 pour cent, en 1980, en chiffre absolu le nombre d'analphabètes adultes ne cesse d'augmenter. Il y en avait 760 millions en 1970, 824 millions en 1980 et, si les tendances actuelles se maintiennent, 900 millions représente un chiffre fort probable pour la fin du siècle. L'UNESCO espère toutefois arrêter ou même renverser ces tendances avec un plan à moyen terme pour la période 1984-1989. Le plan visera principalement le renforcement des capacités de chaque État en matière de recherche, planification et formation en alphabétisation. Des programmes coopératifs régionaux seront également mis sur pied.

(Courrier de l'UNESCO)

PILULE POUR HOMME

Des savants allemands pensent avoir trouvé le produit chimique idéal pour fabriquer une pilule anticonceptionnelle pour les hommes. Il s'agit de la 19-nortestostérone, un stéroïde synthétique proche de la testostérone, une hormone sexuelle mâle. Le produit a la faculté d'interrompre la production de spermatozoïdes sans causer d'effets secondaires comme la perte d'appétit sexuel. Il est administré par injection, mais les scientifiques pensent un jour pouvoir le présenter sous forme de pilule. Il faut 10 semaines d'injections hebdomadaires pour arrêter la production de spermatozoïdes.

Le traitement est réversible, six semaines suffisant pour retourner à la normale. Toutefois, certains athlètes consomment parfois illégalement de la 19-nortestostérone pour améliorer leur performance sportive. Des études ont démontré que, dans leur cas, l'absorption de petites quantités de ce produit augmentait les risques d'attaque cardiaque, d'hypertension artérielle et de diabète.

(The Lancet)

Erb B S'ILLUSTRE

Des chercheurs ont trouvé un deuxième virus oncogène (c'est-à-dire qui favorise l'apparition de tumeurs) relié aux fonctions d'un facteur de croissance. *Erb B* pourrait être dérivé d'un gène codifiant le récepteur d'un facteur de croissance épidermique, ou à tout le moins d'un gène très près de celui-ci. Cette découverte vient appuyer la théorie voulant que les oncogènes soient le produit de gènes cellulaires normaux qui règlent la division cellulaire et la différenciation. En fait, *Erb B* serait un produit tronqué du facteur de croissance. Il lui manquerait la partie qui se situe à l'extérieur de la cellule et qui permet à une cellule normale de savoir à quel rythme elle peut se diviser. Ainsi, la cellule recevrait continuellement l'ordre de se reproduire sans égards à ses voisines. Une telle découverte permettra peut-être de mieux comprendre les mécanismes de contrôle de la division cellulaire et partant le développement des cellules cancéreuses.

(Science)

UN RAT QUI CLAQUE DES DENTS

Tout comme sa lointaine cousine, la chauve-souris, le rat de Norvège aurait la capacité de se guider au moyen d'une sorte de sonar naturel. La biologiste Julia



Chase a remarqué qu'un rat ayant les oreilles bouchées n'arrivait pas à se retrouver dans un labyrinthe dans l'obscurité. Par contre, sans bouche-oreilles, il y parvenait sans difficulté. La biologiste a observé plus attentivement le comportement du rat, avec un microphone plus sensible pour finalement se rendre compte que le rat claquait légèrement des dents et émettait un petit sifflement nasal, suffisamment faible pour ne pas être entendu de ses ennemis naturels. Le sifflement lui servirait pour les courtes distances alors que le claquement est réservé pour les plus grandes distances.

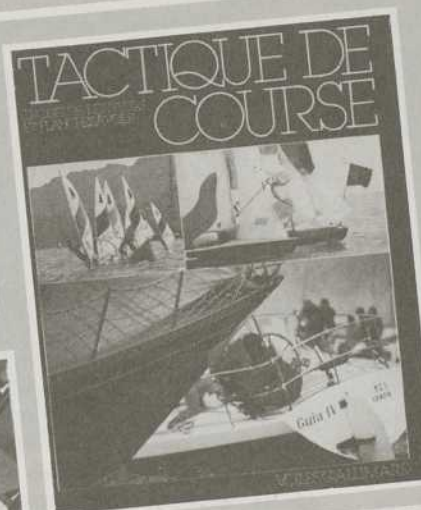
(Omni)

La planche à voile

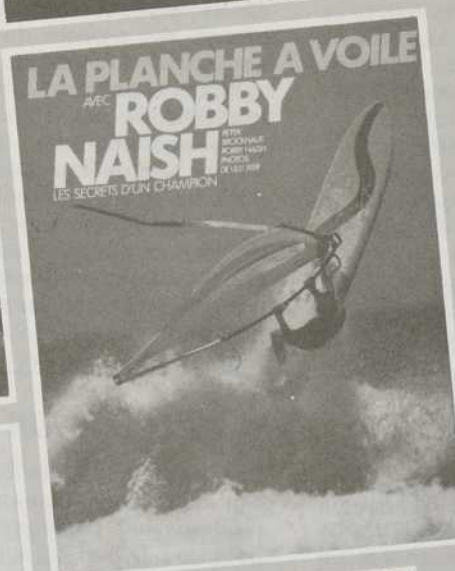
aux
éditions
Gallimard



\$34,00



\$19.50



\$42.50



\$25,50



\$39,50

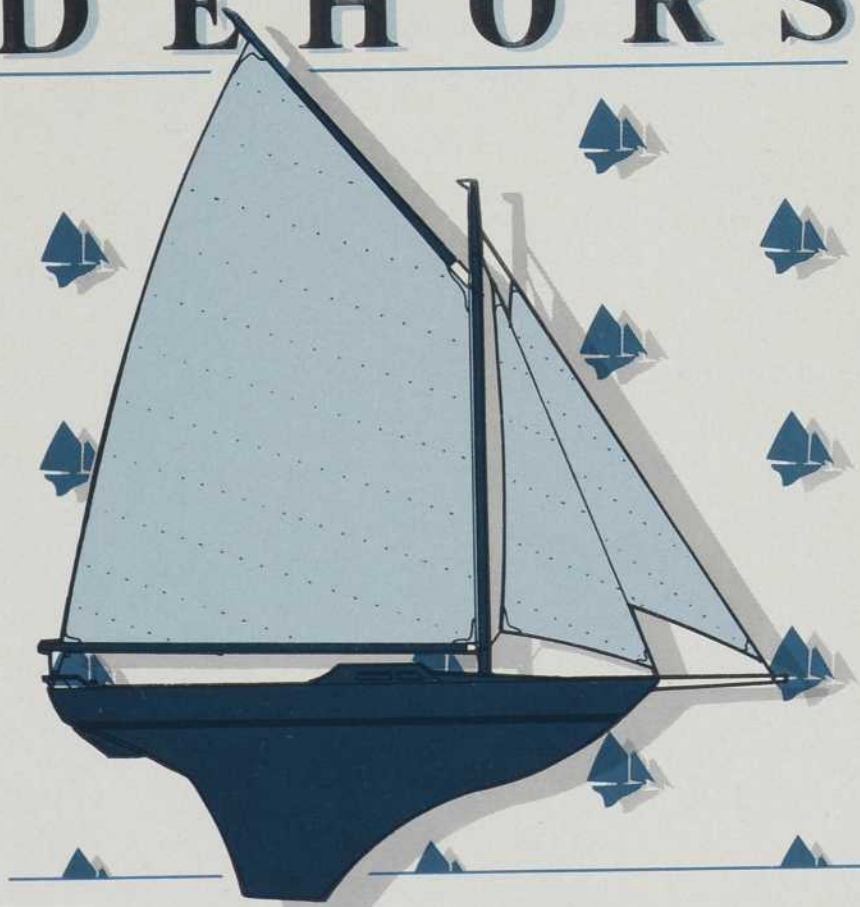
Disponibles en librairie

Québec 84

U N · É T É

T O U T E S · V O I L E S

D E H O R S



Cet été, les grands voiliers, tous plus impressionnants les uns que les autres, remonteront le fleuve, à l'instar de la *Grande Hermine* à bord de laquelle, il y a 450 ans, Jacques Cartier longeait nos rives.

Québec Science, magazine né à Québec, est de la fête à sa façon. Dans ce numéro spécial, nous avons voulu lever le voile sur ces engins futuristes, mus par la force du vent et issus des dernières technologies. Nous vous présentons aussi Argos, ce système de surveillance par satellites qui permettra de suivre depuis Québec jusqu'à Saint-Malo les participants à la course Transat. Et pour ceux que cette fête de la voile encouragera à pratiquer encore plus leur sport favori, la planche à voile, quelques notions de physique pour améliorer davantage vos performances.

Nous vous souhaitons un bon été de voile, de mer et de loisir scientifique.

POUSSÉS par le vent

Ces drôles de machines éoliennes
qui demain sillonneront les mers
pourraient bien se passer de voiles

par André Delisle

Depuis que la navigation commerciale a abandonné la voile, la navigation de plaisance a pris la relève, et en force. L'Office du tourisme du Canada estime à environ 40 000 le nombre de plaisanciers au Québec, incluant l'amateur de pêche dans sa petite chaloupe en aluminium. Le nombre de bateaux capables d'entreprendre une croisière de quelques jours dépasserait actuellement 9 000. Et c'est la voile qui attire la grande part de ces adeptes des voyages sur l'eau. En 1982, la Fédération de la voile du Québec comptait 50 clubs de voile et 80 écoles, enseignant aussi bien la planche à voile que le dériveur et la navigation hauturière. La Canadian Yachting Association précise que près d'un million de Canadiens pratiquent maintenant la navigation de plaisance: en 1981, plus de 20 millions de dollars furent dépensés pour l'achat de nouvelles embarcations.

Mais se pourrait-il que reviennent sur nos eaux des bateaux ou des navires à voile à vocation commerciale, pour la pêche ou pour le transport maritime, par exemple? Si la question ne se pose pas encore au Québec, elle est d'actualité dans d'autres pays, notamment en Angleterre, aux États-Unis et au Japon, où la navigation commerciale à voile est devenue au cours des dernières années un secteur de recherche et d'expérimentation pour les ingénieurs et les architectes navals. À la fin de l'année 1980, un important symposium international a réuni à Londres les spécialistes s'intéressant à la propulsion à voile des navires. Deux ans plus tard, ces experts se retrouvaient en Virginie, dans la ville por-

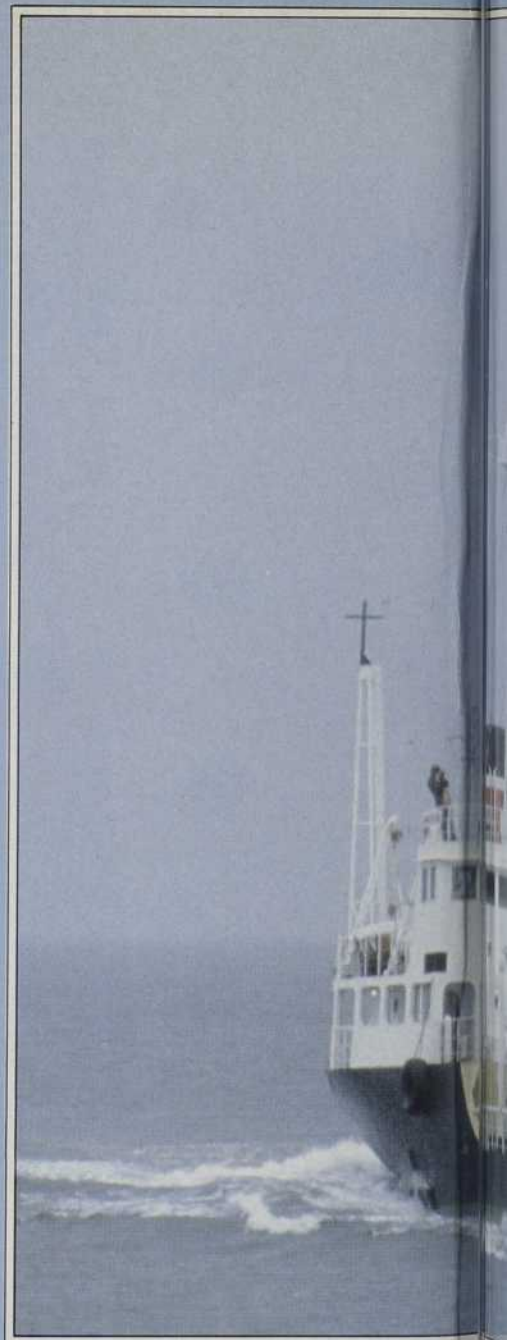
tuaire de Norfolk, pour faire le point sur les plus récents développements technologiques dans ce domaine.

LE VENT SE SUBSTITUE AU PÉTROLE

Les quelques innovations décrites au cours de ces rencontres d'experts étaient le fruit de recherches amorcées quelques années auparavant, à la suite de la crise du pétrole de 1973. La rareté de ce combustible et son prix très élevé incitèrent plusieurs pays à explorer les possibilités d'une navigation complètement ou partiellement assistée par le vent. Plutôt que de revenir aux techniques traditionnelles de la voile, la majorité des projets intègrent dans les vaisseaux motorisés des équipements mettant à profit l'énergie éolienne. Ne requerrant aucun marin supplémentaire pour effectuer les manœuvres sur les voiles, ces équipements modernes combinent les matériaux légers de l'ère spatiale et les contrôles perfectionnés de l'ère électronique; ils peuvent réduire de 20 à 30 pour cent la dépense de carburant sur les navires commerciaux transocéaniques.

Un architecte américain, ex-concepteur de sous-marins atomiques consacrant aujourd'hui ses énergies à la propulsion éolienne, Lloyd Bergeson de Norwell au Massachusetts a pu démontrer l'avantage du vent en équipant un navire grec de voiles spécialement conçues. Long de 80 mètres, le navire de transport a été doté d'un mât hexagonal d'une hauteur de près de 40 mètres sur lequel se déploie automatiquement une voile triangulaire de quelque 280 mètres carrés. L'installation qui a coûté environ 250 000 \$ a permis de réduire les dépenses en carburant

de près de 20 pour cent. Dans une étude effectuée pour l'Agence maritime américaine, Lloyd Bergeson, décoré en 1980 pour ses réalisations en génie naval par la Société américaine des ingénieurs, a calculé qu'un bateau propulsé à voiles et à moteur représente pour l'armateur une économie véritable d'environ 15 pour cent, une fois remboursés les frais requis pour aménager le navire. Les plus grands navires doivent conserver environ 60 pour cent de leur capacité de propulsion conventionnelle et l'utiliser à peu près en permanence. Le charme et le silence des déplacements à voile ne sont pas pour la navigation commerciale...





Moins spectaculaires, mais beaucoup plus connues dans le monde entier, les expériences japonaises de voile commerciale sont aujourd'hui largement citées en exemple. Ce pays est en effet le premier à avoir équipé de voiles auxiliaires des navires de commerce. Un pétrolier d'acier de 66 mètres jaugeant 3 000 tonnes, le *Shin Aitoku Maru*, a d'abord été gréé de deux mâts rotatifs et de voiles rectangulaires de près de 200 mètres carrés, déployées ou retirées à demande par un système hydraulique. Par vent arrière de 30 nœuds, les voiles fournissent au cargo plus de 50 pour cent de sa puissance motrice à une vitesse de

Les voiles du Shin Aitoku Maru sont de véritables panneaux mobiles qui, grâce à un ordinateur placé dans la cabine de pilotage, peuvent être orientés dans la direction du vent.

déplacement de 12 nœuds. Des contrôles électroniques assurent la mise en place des voiles et leur orientation pour profiter au maximum des vents.

Toutes les manœuvres peuvent être effectuées de la cabine de pilotage sans manipulation directe, sans équipage supplémentaire.



THONIER À VOILES

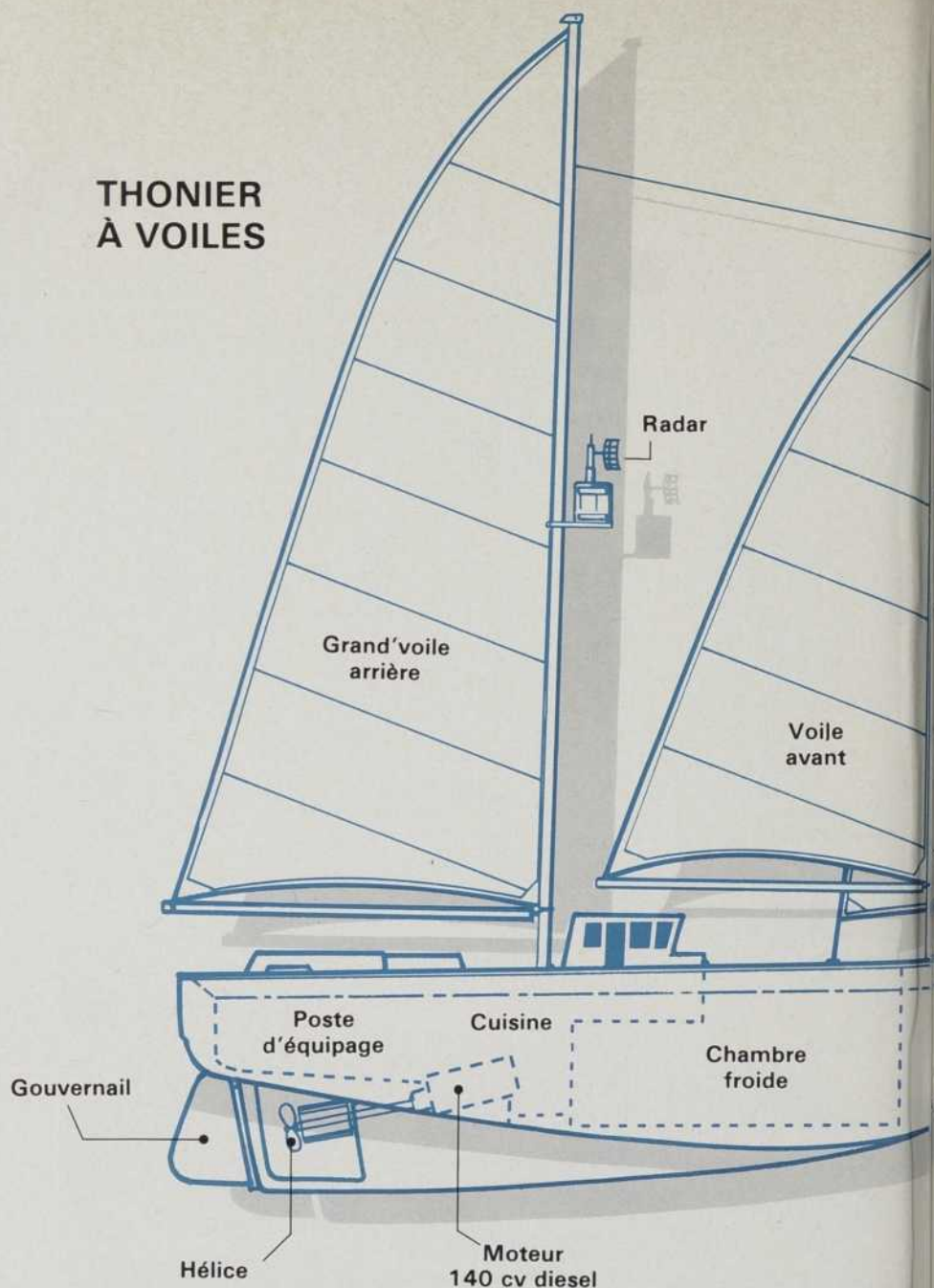
Cette nouvelle technologie éolienne a aussi été incorporée à un deuxième navire japonais, construit en 1981, le *Aitoku Maru*. Ce dernier n'a qu'un mât, mais il est doté des mêmes contrôles automatiques que son prédécesseur. Selon les informations disponibles, deux autres navires à propulsion partiellement éolienne seraient présentement en construction dans les chantiers maritimes du Japon. D'autres pays, notamment la Suède et la Norvège, ont à leur crédit certaines expériences dans la propulsion éolienne des navires commerciaux. Leurs réalisations sont toutefois encore loin de susciter autant d'intérêt que celles du Japon.

LA PÊCHE À LA VOILE

En Europe et aux États-Unis, les développements dignes d'intérêt concernent les bateaux de pêche. Ainsi, la France a lancé au début de l'année 1980 le projet d'un bateau pour la pêche au thon mû par la force du vent et équipé d'un simple moteur auxiliaire. Les plans nous montrent un bateau d'une longueur de 18,5 mètres, gréé d'une voilure moderne mais de forme conventionnelle, capable de pousser la coque à une vitesse de huit nœuds par bon vent. Alors qu'un thonier motorisé consomme environ 240 000 litres de carburant par an, le thonier à voiles n'en dépensera que 40 000 litres.

Aux États-Unis, l'«Option Voile» est aussi offerte aux pêcheurs par quelques constructeurs de bateaux. Elle trouve néanmoins peu de preneurs, les pêcheurs voyant là un embarras plus qu'un moyen de réduire leurs coûts d'essence. C'est toutefois une attitude qui surprend car les bateaux dotés d'une voile sont beaucoup plus stables et plus confortables sur les mers agitées.

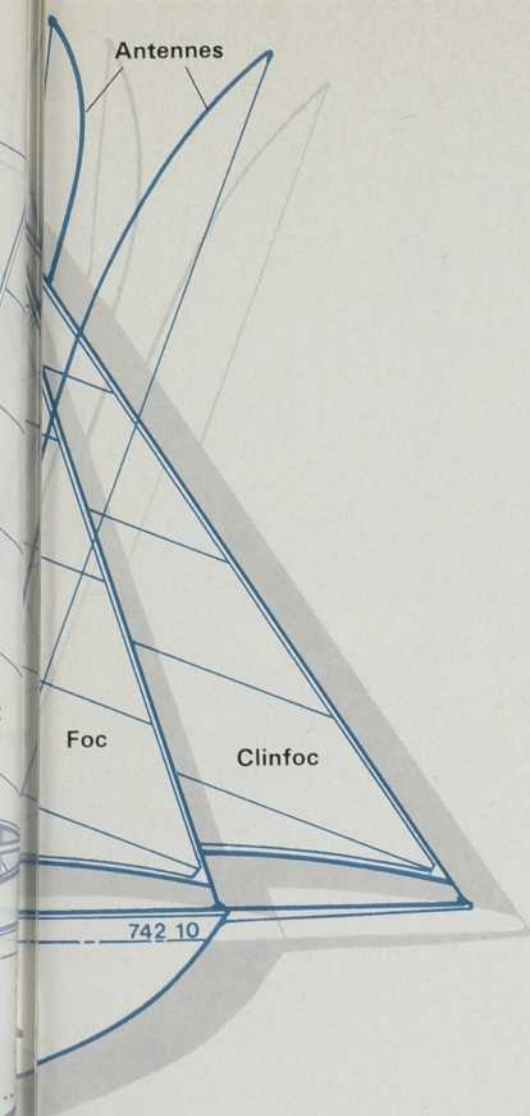
En Inde, par contre, les bateaux de pêche à voiles n'ont jamais vraiment disparu. Les gréements en usage sont encore les mêmes que



ceux d'autrefois. Face à la crise du pétrole, le gouvernement indien fait présentement des efforts pour moderniser sa flotte de pêche, mais en conservant les avantages de la voile.

De façon générale, ces applications de la navigation à voile recourent à des gréements classiques ou à des perfectionnements de ces derniers. Même les grands cargos japonais sont dotés de mâts et de voiles, quoique les formes de ces dernières diffèrent sensiblement des voiles triangulaires ou carrées que l'on voit généralement. Le concept des voiles rectangulaires verticales, montées sur des tubulures métalliques rigides, a été mis au point à l'Université de Hambourg en Allemagne.

Le premier dessin d'un cargo propulsé uniquement à voile, projet baptisé «Dynaship», prévoyait six mâts et des voiles souples de 1 600 mètres carrés dont la manœuvre devait être entièrement automatisée. Les performances théoriques de ce navire, sur papier, sont très élevées : poussé par un vent moyen, un tel bateau se déplacerait plus de deux fois plus vite qu'un grand voilier traditionnel de même dimension. Une société californienne fit le test de cette nouvelle voilure sur un petit voilier de 15 mètres à trois mâts. Devant les résultats relativement encourageants de ces essais, certains armateurs européens envisagent de construire des bateaux de cette nouvelle génération.



VENTS DE FACE, VENTS DE DOS

Même si les gréements modernes conçus pour les navires commerciaux sont plus souples et plus faciles à manœuvrer, il n'en demeure pas moins que leur efficacité dépend des humeurs du vent. Pour Paul Barbeau, ingénieur naval québécois s'intéressant à titre personnel à la technologie de propulsion éolienne des navires, toutes ces expériences sont intéressantes. «Par contre, souligne-t-il, les systèmes actuels de propulsion ont toujours les mêmes inconvénients que leurs ancêtres traditionnels.»

Au nombre des obstacles à une implantation large de la voile sur les bateaux commerciaux, mentionnons l'encombrement des ponts par les équipements supplémentaires, qui peut nuire lors des opérations de chargement et de déchargement. De plus, sur un grand nombre de routes maritimes, les vents sont loin d'être

En France, les pêcheurs de thon mettront bientôt les voiles sur des bateaux semblables à celui-ci, mû par la force du vent et équipé d'un moteur auxiliaire. En mettant le vent à contribution, ce type de voilier ne consommerait annuellement que 40 000 litres de carburant plutôt que 240 000.

fiables: ils doivent être constants et dans la bonne direction pour que la voile soit avantageuse. «En plus, ajoute Paul Barbeau, les entreprises maritimes ont de fortes réticences à cause des connaissances techniques que suppose la navigation à voile, connaissances que n'ont pas la majorité des marins d'aujourd'hui.»

Pour sa part, l'ingénieur Barbeau croit beaucoup plus prometteurs des modes de propulsion éolienne radicalement différents des voiles conventionnelles. Passionné de la technologie des éoliennes «terriennes», Paul Barbeau souhaiterait intéresser des organismes de recherche à un concept qui fait le pont entre la technologie des éoliennes verticales de type «batteurs à œufs» et celle de la construction navale. Pour le moment, son projet n'a la forme que d'une petite maquette de démonstration: l'hélice du bateau est entraînée par la rotation d'une éolienne verticale montée sur sa coque. Ce moteur éolien a évidemment l'avantage de «tourner» quelle que soit la direction du vent, et encore plus vite contre le vent...

Le concept choyé par l'ingénieur naval québécois rejoint plusieurs tentatives d'autres spécialistes du domaine, tentatives tombées dans l'oubli jusqu'à récemment. Au début des années 20, un ingénieur français a remonté la Seine contre le vent sur un canot dont l'hélice était actionnée par une éolienne conventionnelle à deux pales. Quelques années plus tard, un aérodynamicien allemand, aussi capitaine de marine, Anton Flettner, appliqua un principe de propulsion aérodynamique à la navigation, celui du cylindre tournant ou rotor. Un cylindre en rotation dans un courant d'air produit une poussée perpendiculaire à ce courant. Cet effet de poussée atteint des niveaux très importants, supérieurs aux performances d'une voile classique: pour une superficie équivalente d'expo-

sition au vent, la poussée obtenue à l'aide d'un rotor est de huit à dix fois plus grande.

Flettner expérimenta son invention sur une goélette de 45 mètres dont les trois mâts avaient été remplacés par deux cylindres verticaux de 15,5 mètres de hauteur et de 2,8 mètres de diamètre entraînés par des moteurs auxiliaires installés à la base des cylindres. Ce premier navire à rotors navigua en mer du Nord pendant plusieurs années; il offrait l'avantage de remonter au vent et de filer à des vitesses supérieures à celles qu'il atteignait lorsqu'il était poussé par ses anciennes voiles. En 1927, un second navire équipé de rotors «Flettner» traversa l'Atlantique à une vitesse moyenne de 7,5 nœuds, ce qui se comparait très bien aux performances des bateaux de cette époque.

QUAND COUSTEAU S'EN MÊLE

Aujourd'hui, les recherches théoriques et expérimentales sur la propulsion éolienne des navires à l'aide de cylindres ont été reprises dans les laboratoires du CNRS en France. Bertrand Charrier, expert en aérodynamique, y a élaboré un projet de catamaran destiné à la pêche et mû par un cylindre tournant. En 1980, cette proposition fut choisie dans un concours organisé par la Marine marchande française pour trouver un modèle de bateau de pêche économe et performant.

Cette distinction attira l'attention du célèbre océanographe Jean-Yves Cousteau, qui était à la recherche d'une deuxième *Calypso*. Pour ce navire de recherche océanographique, l'équipe de Bertrand Charrier et de Lucien Malavard a choisi un système de propulsion inspiré des cylindres de Flettner, mais modifié pour des raisons de sécurité et de commodité: cette fois, le cylindre est fixe. L'effet de poussée est alors

Le Moulin à vent de l'océanographe Jean-Yves Cousteau. Les voiles sont remplacées par un cylindre fixe. C'est le mouvement de la colonne d'air qui s'engouffre dans le cylindre qui imprime une poussée au voilier.

obtenu par le mouvement de la colonne d'air dans le cylindre, dans lequel on a percé les ouvertures où s'engouffrent les courants d'air. Un système tout à fait nouveau d'aspiration coiffe le cylindre; l'opération de ce ventilateur constitue d'ailleurs la seule dépense d'énergie de ce cylindre « aspiré et soufflé ».

Le premier bateau de Cousteau, baptisé *Moulin à Vent* mesure 22 mètres de longueur et 7,4 mètres de largeur. Sa première sortie officielle a eu lieu en France en juin dernier et la démonstration fut très concluante. Le mât haut de 13,5 mètres de forme elliptique et orienté en fonction de la direction des vents poussait le bateau de 42 tonnes à une vitesse comparable à deux moteurs de 38 chevaux.

Lors de sa première traversée de l'Atlantique, le catamaran sans voile a cependant été soumis à rude épreuve. Le cylindre d'aluminium n'a pas une stabilité suffisante pour affronter des vagues très fortes et des vents de tempête et il a tendance à « décrocher » du navire porteur. Des essais sont présentement en cours pour corriger ces problèmes.

Selon le commandant Cousteau, une fois ces ajustements complétés, le catamaran pourrait servir de modèle pour la construction d'autres navires, même à vocation commerciale. Sur des bateaux de la taille de superpétroliers combinant la propulsion à hélice et les « cylindres aspirants », l'économie de carburant pourrait atteindre 35 pour cent, sans que soient affectées la manœuvrabilité et la facilité de pilotage.

LA FOLIE DE LA VITESSE

Pour sa part, tout en admettant le grand intérêt de toutes ces expériences, Paul Barbeau n'en croit pas moins que de telles innovations n'accéderont pas à court terme au monde de la navigation commerciale. « Si les chantiers maritimes et les armateurs

se sont montrés intéressés à de tels projets au milieu et à la fin des années 70, c'était à cause des prix fort élevés des carburants. Du fait que les prix du pétrole ont maintenant considérablement baissé, l'enthousiasme à ce chapitre s'est refroidi dans les milieux commerciaux de la navigation. » Plusieurs plans de navires sont restés dans les filières de leurs concepteurs depuis la stabilisation de la situation énergétique mondiale.

Ce n'est pourtant pas la fin de l'innovation en marine à voile. Les sportifs ont pris la relève des armateurs pour renvoyer les architectes navals à leurs tables à dessin. En appliquant les découvertes les plus récentes de l'aérodynamique et en s'inspirant des progrès de l'aéronautique, les dessinateurs de bateaux perfectionnent constamment les conceptions des coques et des voiles.

Dans ce domaine, la motivation n'est pas la conservation d'énergie, mais bien la vitesse. À cause des affinités entre les voiles des bateaux et les ailes des avions, les voiliers les plus rapides prennent de plus en plus l'allure d'avions filant au ras de l'eau.

C'est présentement un catamaran asymétrique dessiné par l'architecte anglais Rod Macalpine Downie, le *Crossbow 2*, qui garde depuis plusieurs années la suprématie mondiale de la vitesse sur l'eau par propulsion éolienne. Ce catamaran spécial est fait de deux coques d'égale longueur (21 mètres), mais décalées, et portant chacune un mât et une voile. Le décalage vise à exposer le plus possible au vent les deux voiles voisines. Ainsi gréée, cette « machine éolienne » atteint des vitesses de 35 nœuds (65 kilomètres à l'heure). Son créateur espère dépasser bientôt les 40 nœuds!



Lilysse Gossard / Sygma



Les aspirants au titre de champion du monde de la vitesse sur l'eau ont maintenant une idée en tête: sortir la coque de l'eau. On connaît aujourd'hui quelques modèles très fantaisistes, intégrant des voiles rigides aux formes d'ailes d'avions et des coques au profil aérodynamique dessiné par ordinateur. Un sérieux compétiteur américain à *Crossbow 2* a été mis au point pour atteindre des vitesses maximales de 60 nœuds; cet «avion sur l'eau» décolle littéralement lorsque la coque atteint la vitesse de 20 nœuds. À ce moment, la friction est réduite à son minimum,

l'efficacité de la poussée éolienne étant portée à son maximum. Aux dernières nouvelles, ce voilier volant se cherche encore un riche commanditaire...

Ces machines éoliennes extrêmement rapides, à cause de leurs performances exceptionnelles, ont peu à voir avec les voiliers conventionnels, même ceux qu'on appelle les «Formules 1 de la mer». Les vitesses de pointe des voiliers de course, du type des grands multicoques qui participeront à la course transatlantique de l'été prochain, dépassent rarement 30 nœuds. Par contre, certains

Ce «maxi-trimaran» Charles Heidsieck sera de la course Transat Québec-Saint-Malo. Ce voilier intègre les derniers développements en conception navale et même en aéronautique.

designs de bateaux modernes s'inspirent grandement des innovations découlant de la quête de la vitesse. Ainsi, un architecte naval français, Gilles Vaton, a conçu un trimaran qu'il qualifie de révolutionnaire. Construit pour participer à la Transat Québec-Saint-Malo, ce «maxi-trimaran» baptisé *Charles-Heidsieck* du nom de son commanditaire, sera un véritable laboratoire de la mer, aussi bien par la conception de son ensemble mâts-voiles que par la forme de sa coque.

Ce supervoilier, d'un poids de 12,5 tonnes et d'une longueur de 28 mètres, est muni d'ailerons sous-marins qui hissent les coques hors de l'eau à mesure que la vitesse augmente. Son mât léger, de forme elliptique, repose sur des pivots qui lui permettent de rester perpendiculaire à la mer quelle que soit l'inclinaison du bateau. Les bras reliant la coque centrale aux flotteurs se comparent à des ailes d'avion. Enfin, les voiles fabriquées d'une double épaisseur de toile sont gonflables à partir d'une admission d'air aménagée en haut du mât d'une hauteur de 30 mètres. Du point de vue technologique, ce voilier met donc en pratique les acquis des développements les plus récents en conception navale, et même en aéronautique.

DES VOILIERS SANS VOILES

Pour l'ingénieur Paul Barbeau de Québec, les innovations dans le monde de la compétition n'ont que peu à voir avec les quelques percées de la propulsion à voile en navigation commerciale. «La recherche dans le domaine sportif est intéressante parce qu'elle vise seulement la performance sans contraintes de sécurité et de rentabilité. Les concepts théoriques peuvent alors être exploités au maximum et sans réserve; les matériaux sont, par exemple, utilisés à la limite de leur résistance. Mais si on tient compte des coefficients de

sécurité essentiels en navigation commerciale, les innovations développées deviennent souvent non rentables et non faisables.»

Selon Barbeau, la voile sportive est à la navigation ce que la course automobile est à l'industrie du transport: «Ce sont en quelque sorte des laboratoires où sont expérimentés des concepts très audacieux. Par contre, certaines inventions peuvent influencer et modifier graduellement les designs des navires commerciaux.»

C'est ainsi que les voiles rigides et les mâts elliptiques ont d'abord été installés sur des bateaux de course avant de faire leur apparition sur des cargos de transport. «À titre d'exemple, souligne Paul Barbeau, on peut

mentionner les systèmes hydrauliques et électroniques d'ajustement des voiles en tenant constamment compte des vitesses et des directions du vent.» Ces équipements très perfectionnés, d'abord installés sur des voiliers de compétition pour en faciliter la manœuvre et en optimiser le rendement, deviendraient indispensables sur les grands navires que l'on voudrait un jour doter de voiles.

L'intégration de nouveaux concepts et de nouvelles technologies dans la navigation à voile a ainsi le mérite de rendre plus plausible le recours à l'énergie éolienne dans la marine commerciale. L'apparition de moteurs éoliens tout à fait différents des voiles traditionnelles ouvre la porte à des applications commercia-

les de plus en plus nombreuses. Les voiles rigides ou semi-rigides, les cylindres tournants ou aspirants et les turbines éoliennes amènent sur l'eau les techniques de pointe les plus évoluées de l'aérodynamique. Cette fécondation croisée de deux techniques de transport offre évidemment l'avantage non négligeable d'une énergie complémentaire à celle du pétrole pour la propulsion des navires. Toutefois, elle pourrait faire disparaître, du moins dans le monde de la navigation commerciale et celui de la compétition, l'image toute romantique des voiles qui, gonflées au vent, colorent les paysages marins. Au tournant du siècle, les voiliers pourraient bien se passer de voiles... □



La vraie SOLUTION Au bout du doigt

ACCESSIBLE

Dans toutes les régions du Québec, les 120 centres de Travail-Québec peuvent donner suite à vos demandes

RAPIDE

Un simple appel téléphonique et Travail-Québec peut vous fournir sur-le-champ plusieurs noms de candidats(es) disponibles

SÉLECTIF

Les centres Travail-Québec peuvent trouver des étudiants(es) au niveau local, régional ou provincial, conformément à vos besoins.

SOUPLE

Après avoir rencontré les candidats(es) vous pourrez choisir la personne qui vous convient vraiment.

Placement étudiant



Gouvernement du Québec
Ministère de la Main-d'œuvre
et de la Sécurité du revenu

Québec 

BASE PLEIN AIR ST-GÉDÉON LAC-ST-JEAN

Au rythme des saisons...

- Voile, planche à voile, croisière
- Séjour auberge...
- Grande randonnée
- Canot en eau vive (avec l'École de l'Aventure - Tél.: 418-545-2251)

Vacances pour adultes: une variété de séjours - Seul ou en groupe - 2 ou 5 jours
Vacances familiales: un site aménagé spécialement pour les familles.
Chalet, tente-roulotte, camping.

Pour de belles vacances naturellement

250, Rang des Iles, St-Gédéon, Lac-St-Jean, G0W 2P0 - (418) 345-2589

☐

Adulte

☐

Famille

M'envoyer la brochure:

Nom: _____

Adressé: _____

Code postal: _____

À la découverte du fjord Saguenay

Ces séjours sont adaptés au rythme de la nature et à la progression du groupe.

Une descente de rivière hors de l'ordinaire.

Un voyage de 5 jours sur la grande rivière Saguenay de Chicoutimi à Tadoussac.

Départ tous les lundis de l'été '84.



école de l'aventure

250, Racine est, Chicoutimi, Qc C.P.: 1292 G7H 1S7 — (418) 545-2251

*Canoter sur le Saguenay, c'est voir
passer devant soi les tableaux d'un
vaste et long panorama muet,
superbe et varié, que l'on se promet
de retrouver un jour.*



J'aimerais recevoir votre brochure:

Nom: _____

Adresse: _____

Code postal: _____

Aussi possibilité de 12 jours en Rabaska sur le majestueux lac St-Jean - Voir: Base Plein-Air St-Gédéon - 418-345-2589

P U B L I C LES RELEVÉS GÉODÉSQUES

Les équipes de relevés géodésiques reviennent le long des routes avec le mois de mai et la fonte des neiges (bien qu'au moment où cet article est écrit on puisse douter que la neige fonde jamais).

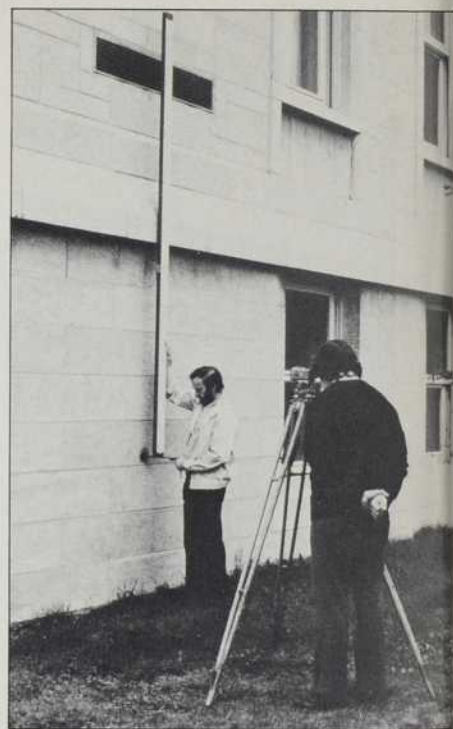
Jusqu'à l'été dernier, être secrétaire d'une équipe de nivellement de grande précision était... exigeant et fastidieux, encore que ces deux adjectifs soient relativement modérés. Mais depuis l'été 83, les équipes du ministère de l'Énergie et des Ressources du gouvernement du Québec ont un nouvel outil de travail. En effet, Jacques Jobin, professeur au Département de géodésie et de cartographie et France Plante, professionnelle de recherche au même département, ont mis au point des logiciels de captage de données, pour une calculatrice programmable.

Ils ont opté pour le modèle CV de Hewlett-Packard, le principal avantage de celui-ci étant d'être alpha-numérique, c'est-à-dire qu'il accepte et utilise des lettres, autant que des chiffres. Il peut donc répondre par des messages « en clair », du genre « je ne comprends pas ».

Avant cette innovation, le travail se déroulait de la façon suivante: le secrétaire prenait des notes dans un carnet, il vérifiait les lectures de façon à respecter les normes, puis il compilait les dénivelées et distances parcourues entre les points de départ et d'arrivée. En dernier lieu, il vérifiait ses données en soirée, afin de détecter des erreurs de calcul.

Actuellement les étapes se déroulent ainsi: les valeurs dictées par l'opérateur de niveau sont entrées immédiatement sur la calculatrice par le secrétaire. À l'aide d'un programme spécialement adaptée, la calculatrice vérifie les critères au fur et à mesure sur le terrain. De plus elle garde en mémoire les données essentielles et nécessaires au traitement mathématique désiré. En cas d'erreur, un message est affiché à l'écran. Il indique la lecture qui doit être reprise. Les résultats du travail sont conservés dans des modules de mémoire enfichés dans les ports de la calculatrice.

Le travail de terrain étant terminé, on enregistre les données sur ruban magnétique. En tout moment on peut y retrouver



L'Université Laval en capsules

Un Laboratoire remporte un trophée de « productivité »

Pour la première fois cette année la Chambre de commerce de Sainte-Foy, remettait à des entreprises de la ville son trophée: « Fidélides ».

La Chambre de commerce a voulu, par cette action, stimuler les entreprises locales et les rendre plus « visibles » au reste de la

population. Les 14 entreprises retenues pour la sélection finale sont celles qui ont été citées le plus souvent par les 40 personnes qui siègent au sein de la direction et des comités de la Chambre de commerce.

La sélection finale a été faite par un jury de sept personnes, aidé par un conseiller expert en analyse d'entreprise. Le jugement a porté bien précisément sur les activités de

l'année 1983: les objectifs fixés, les moyens utilisés et l'évaluation des résultats obtenus.

Parmi les trois gagnants de cette année, un laboratoire de recherche hospitalier et universitaire: le Laboratoire d'endocrinologie moléculaire du Centre hospitalier de l'Université Laval dirigé par le Dr Fernand Labrie avec dans son dossier de réalisations pour 1983 la mise au point d'un nouveau traitement pour le cancer de la prostate, les retombées économiques régionales possibles de cette découverte et les retombées certaines, du Congrès international d'endocrinologie en juillet 1984.

Les deux autres gagnants — et les responsables de la Chambre de commerce insistent bien sur le fait qu'il n'y a pas de 1er, 2, 3e, mais bien trois gagnants — sont les entreprises Gaz intercity et Gentec.

La fécondation « in vitro » jusqu'où peut-on aller ?

Le Groupe de recherche en éthique médicale (GREM) de l'Université Laval tiendra, le 19 octobre 1984, un colloque sur la fécondation « in vitro ».

Qualifiée de la percée biotechnologique la plus spectaculaire de la dernière décennie, la fécondation « in vitro » à but thérapeutique telle qu'elle a été appliquée en Angleterre pour la naissance du bébé Brown est, à toute fin pratique, socialement acceptée.

Des scientifiques s'interrogent cependant



ET LA CALCULATRICE

les données afin de faire éditer un carnet de notes ou encore le résultat de tous les cheminements conservés sur la cassette. Le carnet de notes conventionnel a été remplacé par un autre beaucoup plus visuel. En effet, on y retrouve les dénivelées et distances parcourues après chaque station du niveau. De plus un profil du cheminement est dessiné à l'aide de ces valeurs. Il est finalement possible d'obtenir un tableau résumé de tous les cheminements contenus sur la cassette. Celui-ci contient la date et l'heure du travail, le nom des repères de départ et d'arrivée, les noms des opérateurs de niveau et du secrétaire, le nombre de stations du niveau, la dénivelée et la distance parcourue, l'écart permis entre les résultats obtenus entre l'aller et le retour et enfin le numéro du cheminement sur la cassette.

La méthode de nivellement qui a été automatisée et celle utilisée par le service de Géodésie du ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec pour capter les données nécessaires à un nivellement géométrique de grande pré-

cision. Cette méthode utilise un niveau muni d'un micromètre à lame à faces parallèles ainsi qu'une paire de mires en invar à double échelle. L'homme d'instrument fait quatre mesures sur chacune des mires, tout au long du cheminement.

Ce nivellement géométrique de grande précision s'effectue en respectant certains principes généraux. Habituellement, l'erreur totale se propage proportionnellement à la racine carrée de la distance, par exemple pour un nivellement spécial l'erreur est inférieure à 2 mm par km. Les instruments doivent être vérifiés et ajustés au début des opérations. Par la suite, les niveaux doivent être fréquemment contrôlés tandis que les mires peuvent être recalibrées seulement à la fin des opérations, à moins qu'on ne soit conscient qu'elles aient subi un traitement pouvant les altérer de façon significative.

Le laboratoire du Département de géodésie et cartographie de l'Université Laval est d'ailleurs depuis deux ans, le seul laboratoire agréé au Canada pour émettre des certificats de calibration

pour les mires en invar utilisée pour les relevés de précision. Les techniciens et les responsables de ce laboratoire ont mis au point des procédures qui leur permettent de vérifier ainsi, au moyen d'un appareil à rayon laser, la précision de mires qui leurs sont envoyées de tous les coins du Canada, que ce soit par des compagnies privées ou des organismes gouvernementaux fédéraux.

Après l'essai des logiciels par plusieurs équipes de nivellement, la conclusion semble évidente: les gains de temps et de précision font qu'il est très intéressant d'utiliser ce genre de programme pour la prise de notes. Il reste à souhaiter que cette technique soit généralisée de façon à éliminer complètement les étapes de vérification et à alléger le travail des secrétaires d'équipes.

Marianne Kugler

Pour plus d'informations s'adresser au:

Service des relations publiques
Local 214, Pavillon Félix-Antoine-Savard
Université Laval, Cité universitaire
Québec G1K 7P4
Tél.: (418) 656-2572

sur son utilisation à des fins expérimentales — recherche et expérimentation en embryologie, en cancérologie, en génétique... qui nécessite la fécondation et la culture d'embryons humains. D'autres techniques biomédicales, dérivées directement de la fécondation «in vitro» ou découvertes à cette occasion, ont des conséquences morales et sociales à long terme. Des choix de société s'imposent. Le don d'ovules, le don d'embryons, la congélation et le stockage existent actuellement. D'autres techniques rendent possibles la culture d'embryons, les manipulations du code génétique humain, les croisements interspécifiques pour la fabrication d'hybrides, l'utérus artificiel...

L'utilisation d'embryons fécondés «in vitro» à des buts thérapeutiques pour régénérer ou réparer des tissus ou des organes déficients chez les adultes soulève l'une des questions les plus difficiles du point de vue de l'éthique. Quel est le statut juridique et moral de l'embryon humain? Peut-il être réduit au rang de «moyen» pour servir à des fins même thérapeutiques? Jusqu'où aller? Maintenant que l'on est en mesure d'orienter, voire de modifier la reproduction humaine, dans quel sens la diriger? Qu'est-ce qui est souhaitable pour l'humanité? Ce pouvoir biotechnologique trouve-t-il en lui-même sa légitimité éthique? Les sciences dites «humaines» n'ont-elles pas un rôle décisif à jouer?

Le colloque, qui se tiendra à l'Université

Laval, abordera les principales questions d'ordre éthique soulevées par la fécondation «in vitro» et par ses applications présentes et futures.

17 au 20 mai: L'Avenir de la psychologie behaviorale

Depuis la fin des années 1950 le mouvement de la psychologie behaviorale est centré sur l'étude scientifique des comportements extérieurs, créé par une réaction à la psychologie de l'introspection. Depuis 1970 le behaviorisme s'élargit et il s'intéresse aussi aux aspects émotionnels et cognitifs qui interagissent avec le comportement extérieur au niveau individuel du social.

Au Québec le mouvement des psychologues behavioristes s'est doté il y a quinze ans d'une association et d'une revue. Cette association: L'Association scientifique pour la modification du comportement tiendra son congrès sur le campus de l'Université Laval du 17 au 19 mai.

Voici quelques éléments du programme de cet événement qui regroupera environ 300 psychologues des milieux de l'enseignement et de la pratique privée. Les communications scientifiques et des travaux présentés lors de la séance d'affichage seront présentés en français.

Jeu 17 mai à 22 h 30: conférence d'ouverture: Biosocial Behaviorism: a Model for

the Future, William L. Marshall, Queen's University at Kingston.

Vendredi 18 mai de 12 h à 14 h: New Developments in the Anxiety Disorders, David H. Barlow, State University of New York at Albany.

Vendredi 18 mai de 16 h à 17 h: Conférence du président de l'A.S.M.C. L'Association scientifique pour la modification du comportement: bilan et perspectives, Raymond Beausoleil, Commission scolaire de Val-d'Or.

Samedi 19 mai de 9 h à 11 h: Development Diagnosis and Treatment of Sexual Dysfunction, Joseph Lopiccolo, State University of New York at Stony Brook.

Samedi 19 mai de 11 h à 13 h: Symposium Où en sommes-nous dans l'évaluation et le traitement des phobies? Animateur: Marc-André Richard, Hôpital Louis-H. Lafontaine.

Samedi 19 mai de 13 h à 15 h: L'approche émotio-rationnelle en consultation: applications, limitations et nouvelles directions par Lucien Auger, auteur des livres «S'aider soi-même» et «S'aider soi-même davantage», du Centre interdisciplinaire de Montréal.

 UNIVERSITÉ
LAVAL

LA FORÊT EST ENFIN DEVENUE CYCLABLE!

Sans odeurs, sans bruits, nos vélos de sentiers sont les seuls véhicules tout-terrain qui soient vraiment ÉCOLOGIQUES.

Mikado



Existe-t-il meilleure expression que «tout usage» pour décrire un vélo qui tout en sachant s'accommoder de la monotonie rectiligne de la ville, est capable d'emboîter le pas de l'original à travers marécages et savanes?

Originaires du sud-ouest américain, les «Mountain Bikes» que certains préfèrent nommer vélos de sentiers, ont envahi progressivement l'Amérique un peu à la manière du coyote, détruisant sous leurs traces le concept traditionnel du cyclisme. Issus d'une technologie axée sur la légèreté mais inspirés de l'ère du tout-terrain, les vélos de sentiers étonnent par leur manœuvrabilité et leur agressivité dans les pentes.

Sommairement, ils se distinguent sur le plan technique par leur cadre fait de tubes extra gros, leur transmission à quinze vitesses plus découpée que celle d'un vélo conçu pour le

cyclotourisme, leurs puissants freins cantilever et leurs roues extrêmement robustes, chaussées de pneus démesurément larges. De plus, la géométrie particulière du cadre et du guidon ainsi que le mordant des pédales procurent au cavalier une position qui entraîne l'imagination vers les folies les plus invraisemblables.

Les «Mountain Bikes» vont particulièrement séduire les amateurs de randonnée pédestre, les chasseurs, les pêcheurs, les cyclistes traditionnels en quête de nouveau, et tous ceux d'entre vous qui cherchent perpétuellement un défi à relever, de nouvelles sensations à éprouver.

Venez vite en faire l'essai et découvrez au moins une fois dans votre vie toute la plénitude du coup de foudre!



2999 Chemin Ste-Foy
Ste-Foy, P.Q. G1X 1P7
Tel (418) 653-0172



Pollquin
la Cordée

2159 est. rue Ste-Catherine
Montréal, P.Q. H2K 2H9
Tel 524-1106

DEMANDEZ NOS FEUILLETS D'INFORMATIONS GRATUITS

c.cadieu
q.royer

POSTERS

UN ÉTÉ
MER & MONDE



"LES GRANDS VOILIERS 84"

COLLECTION JO GAUTHIER

Collection officielle des GRANDS VOILIERS '84 qui participent au grand rassemblement sur le fleuve Saint-Laurent au cours de l'été '84. Complétez votre collection dès maintenant.

TOUT EN COULEUR

GRAND FORMAT 45.5 cm x 61 cm (18" x 24")
sur papier Rolland Imperial offset 200M

chacun **4,95 \$**



1- SAGRES II



2- GUAYAS



3- ROYALIST



4- SÖRLANDET



5- DAR POMORZA

REPRÉSENTATION ORIGINALE



6- KRUZENSHTERN



7- DANMARK



8- GORCH FOCK



9- DAR MILODZIEZY



10- GLADAN



11- ESMERALDA



12- SAGRES II



13- BELLE POULE ET ETOILE



14- ELINOR



15- SIR WINSTON CHURCHILL



16- SEA CLOUD



17- SEDOW



18- POGORIA



19- BLUENOSE II



20- GRANDS VOILIERS



21- KRUZENSHTERN



22- EAGLE



23- BILL OF RIGHTS



24- DAR POMORZA



25- JACQUES CARTIER



PETIT FORMAT 28 cm x 35.5 cm (11" x 14")
sur carton Kromekote couvert 205M

chacun **3,95 \$**



1- GORCH FOCK



2- SAGRES II



5- JACQUES CARTIER



6- LIBERTAD



7- GRANDS VOILIERS



8- EAGLE



3- ELINOR



4- BLUENOSE II

Granger distributeur exclusif

210, boul. Crémazie ouest, Montréal, Québec,
H2P 2S4, Tél.: (514) 389-3561

Sous l'oeil D'ARGOS

Aucun mouvement des voiliers de la prochaine course Transat n'échappera à ce système de surveillance par satellite

par Louise Desautels

«La barrière est en mouvement, the gate is moving. C'est un départ, it's a go! En tête, 't the top: Constellation, suivi-followed by Lady Sunshine...»

Juché en haut des gradins, d'un seul coup d'œil, le spectateur repère le peloton de tête, évalue la distance qui sépare deux chevaux, laisse son cœur se briser si son favori traîne la patte. Mais substituons des voiliers aux chevaux, troquons l'hippodrome pour... l'Atlantique, et voici notre spectateur bien impuissant à suivre la course, gradins ou pas!

Une solution: offrir un point d'observation à plus de 800 kilomètres d'altitude. Le délégué-spectateur: Argos, un système français embarqué à bord de deux satellites américains.

Lorsque la cinquantaine de voiliers quitteront le port de Québec en direction de Saint-Malo, le 19 août prochain, Argos les tiendra à l'œil. Tout au long des 12 jours prévus pour la course, il transmettra leurs positions respectives avec une marge d'erreur inférieure à un kilomètre. Les représentants des médias se trouveront aux premières loges puisque des salles de presse aménagées dans plusieurs grandes villes nord-américaines et européennes seront pourvues d'un écran géant où on pourra suivre la progression des pur-sang de la mer. Quatre fois par jour, après interprétation des signaux émis par les voiliers, captés par les satellites et renvoyés au sol, l'avance de chaque coureur sera communiquée.

UN OBSERVATEUR AUX CENT YEUX

Baptisé du nom d'un prince de la mythologie grecque qui gardait tou-

jours ouverts la moitié de ses cent yeux, Argos a d'abord été développé à des fins météorologiques. Il s'agissait d'obtenir des mesures de l'environnement atmosphérique d'une façon automatique et autonome, là où l'homme peut difficilement installer une station météo: aux deux pôles, en mer, entre ciel et terre. Toujours avec un minimum d'interventions humaines, ces mesures devaient ensuite parvenir dans les plus brefs délais jusqu'aux experts «du temps qu'il fera».

C'est donc placées à bord d'un navire, enchâssées dans une bouée ancrée ou dérivante, accrochées à un ballon ou simplement nichées dans un petit abri au sol que les plates-formes Argos ont accompli leur première tâche. Dans le jargon du service Argos, plate-forme désigne un coffret compact comprenant une antenne, un émetteur, des piles au lithium — parfois remplacées par un générateur solaire associé à une batterie tampon — et, surtout, des capteurs. Ces derniers peuvent fournir jusqu'à 32 mesures différentes dont la température de l'air et de l'eau, la pression atmosphérique, les précipitations, la vitesse des vents, l'ampleur de la houle. L'émetteur diffuse périodiquement ces données par la voie des ondes jusqu'aux deux satellites de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) qui tournent autour de la planète selon une orbite polaire. Grâce à l'analyse des changements de fréquence (effet Doppler) enregistrés lors de sa réception, on peut du même coup déterminer la provenance exacte du message.

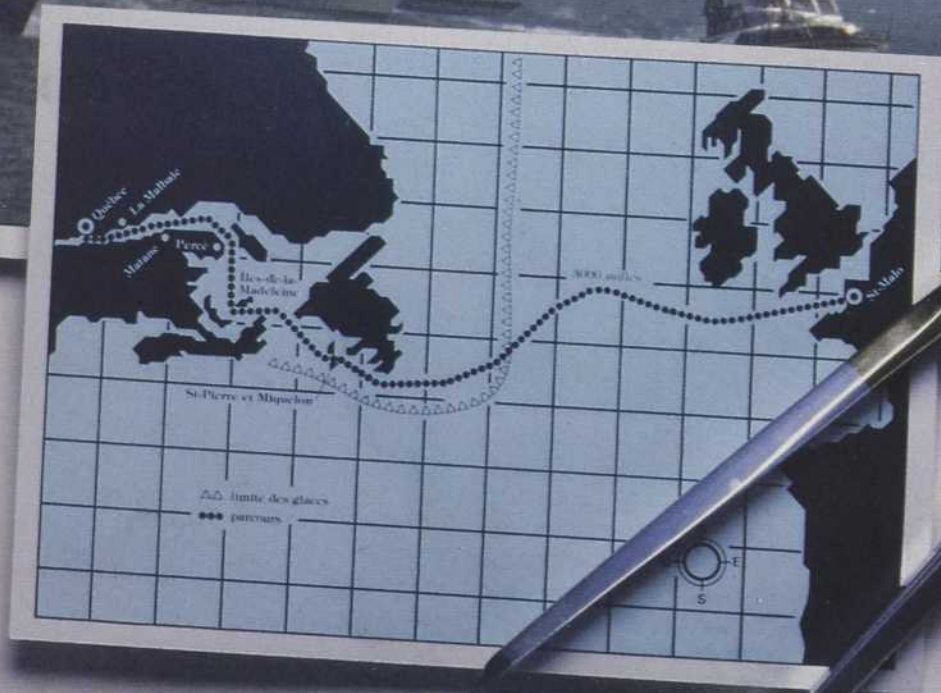
Cette compétence à établir la position de l'émetteur a permis à Argos, dès l'année de sa mise en

fonction, d'offrir ses services pour suivre les déplacements des 39 voiliers de la Transat française de 1979. À cette occasion, le système a aussi démontré son utilité en cas d'urgence, contribuant au sauvetage rapide de quatre des coureurs. Il ne peut toutefois pas être envisagé comme unique dispositif de sécurité (voir l'encadré «Une traversée sans Robinson»).

ARGOS EST DE LA COURSE

Depuis, aucune course océanique ne s'organise sans que chaque concurrent ne soit muni d'une plate-forme Argos. La Transatlantique Québec-Saint-Malo, dont le parcours représente 3 000 milles marins (5 500 kilomètres) ne fait pas exception.





Tout au long
des 3 000 milles marins qui séparent
la ville de Québec de Saint-Malo, on connaîtra
à un kilomètre près la position des voiliers
de la course Transat, grâce au
système Argos.

Photo: Alain Vézina

Jean Guichard / Sygma



Deux satellites Tiros-N, à plus de 800 kilomètres d'altitude, captent les données émises par les plates-formes Argos et déterminent la position des voiliers en utilisant l'effet Doppler.

Les organisateurs ont pris entente avec le service Argos qui se charge de venir installer sur chacun des 50 voiliers le cylindre plat contenant l'émetteur. À peine plus gros qu'une cloche à gâteau (40 centimètres de diamètre par 15 centimètres de hauteur), ce passager fera entendre son signal toutes les 50 secondes sur la fréquence 401,650 MHz.

Pour les Transats, si l'on parle encore de plates-formes plutôt que de simples balises qui émettraient un bip-bip dépourvu de message, c'est que le coffret cylindrique fixé sur le pont du voilier contient une véritable petite station météo. Sans nécessiter aucune manipulation de la part de l'équipage, elle mesure continuellement pression atmosphérique et température ambiante. Chaque message envoyé comprend aussi le numéro d'identification propre à chaque plate-forme. Pourvu qu'on actionne manuellement le mécanisme approprié, un code indique que le voilier est en situation de détresse. Parce qu'il ne se sert pas des fréquences internationalement réservées à cette fin (121,5 et 243 MHz), ce SOS ne pourra être entendu que par le service Argos. Tous ces renseignements tiennent sur un signal de quelques fractions de seconde, repris une soixantaine de fois chaque heure et capté dès qu'un satellite entre dans leur zone de radiovisibilité.

UNE OREILLE TOUJOURS À L'ÉCOUTE

D'une durée de vie de deux ans, les satellites Tiros-N de la NOAA se succèdent de façon à assurer la présence ininterrompue de deux d'entre eux à une altitude de 830 et 870 kilomètres respectivement. Ils sont inévitablement pourvus des instruments Argos de réception, de traitement et de réémission. À chaque tour — qu'ils mettent 101 minutes à compléter — ils récoltent leur lot de messages, en datent l'instant d'arri-

vée, démodulent le numéro d'identification et les données des capteurs. Ils mesurent aussi la fréquence porteuse: bien que tous les émetteurs Argos envoient leur message sur 401,650 MHz, le récepteur perçoit là-haut une variation selon qu'il se trouve directement au-dessus de l'émetteur, qu'il s'en éloigne ou s'en rapproche. C'est ce qu'on appelle l'effet Doppler, qui rend possible le positionnement des voiliers.

Toute l'information est emmagasinée dans un des enregistreurs magnétiques du satellite vidés à chaque orbite. Seules trois stations terrestres, situées en Alaska, en Virginie et au nord de la France, sont en mesure de «lire» dans cette mémoire et d'en diriger le contenu vers une station unique du Maryland. On y sélectionne les données spécifiques à Argos que l'on expédie à Toulouse pour le traitement final: calcul de localisation et mise à disposition des données. Tout le processus engendre des délais de deux à cinq heures, depuis l'instant où une mesure a été effectuée jusqu'au moment où les gens d'Argos en communiquent les résultats. Lorsque le système est requis pour suivre les déplacements de voiliers en course ou ceux d'un glacier ou encore pour l'étude des courants marins (voir l'encadré «Argos et les baleines»), un intervalle

de quelques heures ne pose aucun problème. Mais les prévisions météorologiques, elles, ne peuvent souffrir ce délai.

POUR PRÉVOIR LE TEMPS QU'IL FERA

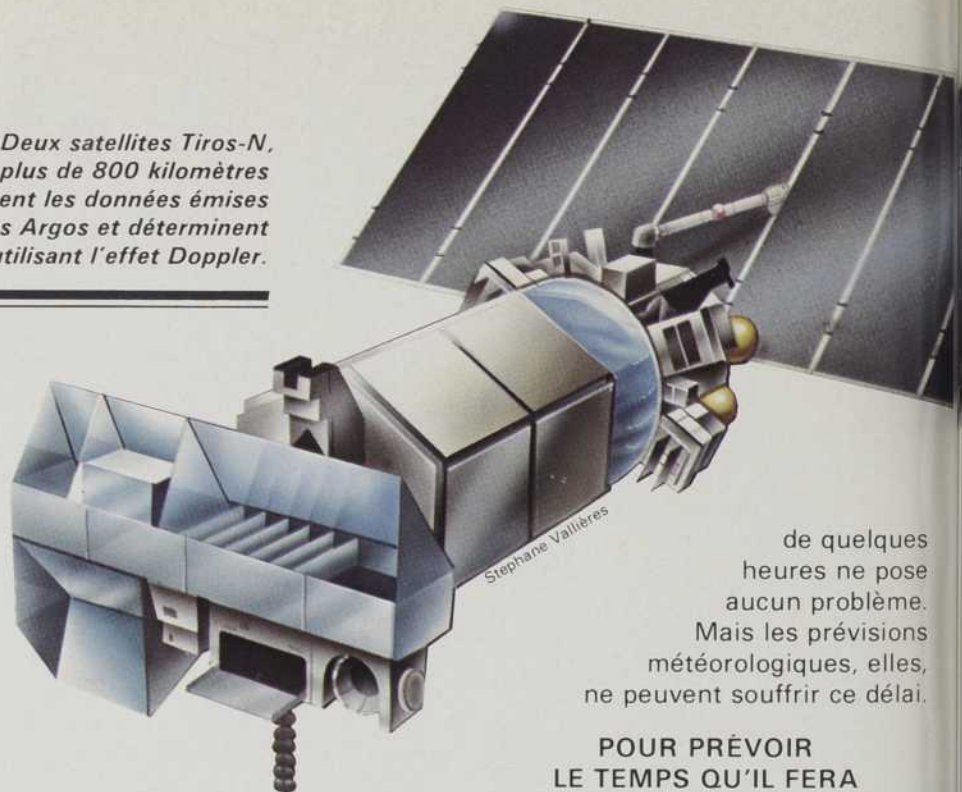
Afin d'éliminer cet obstacle, plusieurs stations météo, comme celle d'Environnement Canada sise en banlieue de Toronto, n'utilisent le système Argos que partiellement, se servant du satellite comme d'un miroir. Au moment où il y a contact simultané

Argos et les baleines

Depuis ses premières expériences à caractère météorologique, le système Argos a vu s'allonger sa feuille de route et élargir son champ d'application. La biologie, notamment, a adapté le principe des plates-formes pour suivre certains animaux dans leurs migrations saisonnières ou leurs déplacements quotidiens.

L'été dernier, une jeune baleine d'une dizaine de mètres prise accidentellement dans les filets d'un pêcheur terre-neuvien est devenue le premier cétacé à traîner avec lui un émetteur Argos. Une fois rendu à sa liberté, on a pu établir le parcours de ce mammifère marin, sa vitesse de croisière, la durée de ses plongées ainsi que la température de l'eau. Pendant les six jours où les chercheurs Bruce et Mary Lou Mate de l'Université d'Orégon ont été en contact avec Théo-Argos (le pêcheur se prénomait Théophilus), la baleine a parcouru 700 kilomètres en direction sud-est, depuis le cap Bonavista à Terre-Neuve, en se maintenant dans les courants froids. Chacune de ses 121 plongées se regroupaient en importance de temps selon la période du jour.

Des travaux portant sur le suivi de dauphins, de tortues marines (États-





entre leurs plates-formes, un des satellites et leur antenne parabolique, les données des capteurs leur parviennent directement, grâce à l'émetteur VHF du satellite. Cet émetteur diffuse constamment, à cadence lente, la plupart des informations recueillies par les divers instruments placés à son bord et dont le récepteur Argos fait partie.

Ce « raccourci » ne permet cependant pas d'interpréter l'effet Doppler et ne peut donc servir au positionnement des voiliers. Pour leur utilisation à des fins météorologiques, les données qui sont recueillies au cours des Transats peuvent, elles, emprunter cette voie rapide. On présumera

Unis), de requins pèlerins (Université d'Aberdeen, Écosse) ont déjà eu lieu grâce à des technologies moins complexes. Ils ont permis d'établir de grands principes concernant les méthodes à employer avec les animaux en liberté, le genre de balise — attachée au dos de l'animal ou traînée par lui au bout d'un filin, etc. Ces études se poursuivent aujourd'hui avec des plates-formes Argos.

Une autre expérience, relevant de la glaciologie celle-là, permet d'étudier la dérive naturelle d'un iceberg en fonction du courant et des autres facteurs de l'environnement. Une première plate-forme Argos a été déployée sur un iceberg du nord de l'Europe. Les capteurs prennent les mesures de la vitesse et de la direction des vents, de la température de l'air et de la glace, de la pression atmosphérique et de l'orientation de l'iceberg. À proximité de ce glacier, une seconde plate-forme, dépourvue de capteur, a été arrimée à une bouée. La comparaison entre les deux trajectoires ainsi que la corrélation de toutes les données recueillies ont pour but de développer des modèles mathématiques suffisamment fiables pour pouvoir prédire la dynamique naturelle des icebergs.

Le suivi d'expéditions humaines dans des zones désertiques, les essais français de prévision de séismes sont d'autres exemples d'utilisation du système Argos.

Une traversée sans Robinson

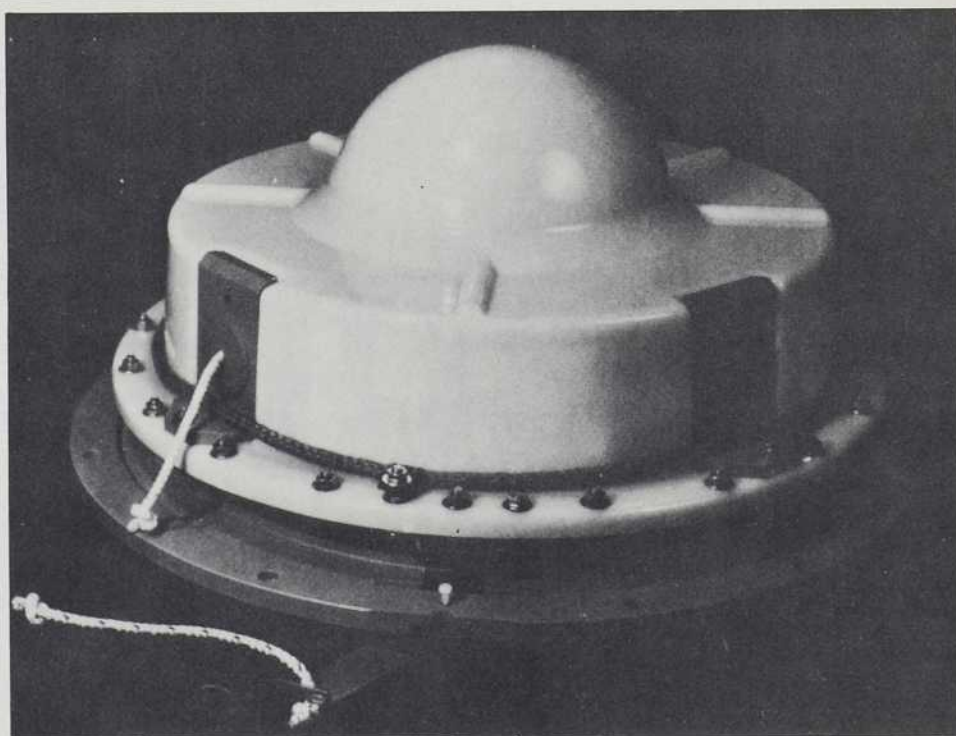
Malgré leur réputation d'aventuriers, les concurrents de la Transat ne se reconnaissent pas nécessairement une vocation de Robinson Crusoë... En cours de route, s'il se déclarait un pépin majeur à bord, deux recours s'offrent à l'équipage pour crier au secours et s'assurer d'être repêché : une communication radio, si possible, ou le déclenchement manuel de la radiobalise EPIRB (*Emergency Position Indicator Radio Beacon*).

Contrairement à l'émetteur Argos, EPIRB envoie un simple signal continu sur 121,5 et 243 MHz, fréquences civile et militaire réservées aux appels de détresse. Ce signal peut être perçu par le récepteur SARSAT placé à bord des deux mêmes satellites de la NOAA ainsi que des deux équivalents soviétiques COSPAR. Il risque aussi d'être entendu par un pilote des lignes aériennes commerciales, tenues de syntoniser 121,5 MHz. D'autres véhicules aériens ou

maritimes peuvent aussi capter par hasard le SOS.

Aussitôt entendu, il est signalé à New York où se trouve la centrale de coordination des sauvetages en mer du système Anver. Grâce au dernier relevé Argos qui peut dater de quelques heures ou grâce au positionnement à 20 kilomètres près réalisable par SARSAT, la centrale connaît la position approximative du voilier en détresse. Elle possède aussi les coordonnées de chaque navire transitant et peut ainsi choisir celui qui est le plus apte à aider les naufragés.

Actuellement, dans les eaux canadiennes, seuls certains remorqueurs doivent, selon la loi, s'équiper d'une radiobalise. La Garde côtière songe cependant à faire modifier ce règlement de manière à exiger que la plupart des navires commerciaux et leurs embarcations de sauvetage en soient pourvus. À bord des navires de plaisance, la balise restera facultative.



Véritable petite station météo, la plate-forme Argos mesure pression atmosphérique et température ambiante en plus d'indiquer continuellement la présence du voilier et même d'émettre un signal de détresse en cas d'urgence.

alors de leur provenance exacte en se basant sur les derniers rapports Argos. Car si le but premier de la présence à bord d'une plate-forme reste la localisation, les autres renseignements ne sont pas pour autant mis au rancart. Parvenus aux services d'Environnement Canada, ils compléteront les données habituellement obtenues auprès des diverses

stations, dont quelques plates-formes Argos installées au large des côtes ou dans la baie d'Hudson. Il est rare que l'on puisse bénéficier d'une telle gamme de relevés, surtout si les voiliers une fois sortis du Saint-Laurent offrent une bonne dispersion le long du parcours. Un souhait que l'équipage du voilier en tête de file partagera certainement. □

MÈRE NATURE À DOMICILE

Pour les non-spécialistes, l'identification des végétaux pose souvent des problèmes insurmontables. Ces quatre volumes permettent cependant de les résoudre d'un seul coup: de nombreuses illustrations ou photographies facilitent l'identification, des textes clairs et précis décrivent les plantes et, dans les albums, on retrouve un espace pour coller les spécimens et monter ainsi une très belle collection.

De plus, si vous aimez vous promener le long des berges de nos lacs et étangs, la superbe affiche L'ÉTANG, UN MILIEU DE VIE vous aidera à découvrir toutes les formes de vie qui y fourmillent.

PLANTES SAUVAGES DES VILLES, DES CHAMPS ET EN BORDURE DES CHEMINS, tome 2
par le Groupe FLEURBEC
208 pages
ISBN 2-920174-07-X, 12,95 \$

L'HERBIER MÉDICINAL
par Daniel FORTIN et Estelle LACOURSIÈRE
ill. de Pierre LEDUC
120 pages, ISBN 2-920073-28-1, 14,95 \$



L'ARBRIER QUÉBÉCOIS
par Estelle LACOURSIÈRE, ill. de Pierre LEDUC
64 pages, ISBN 2-920073-17-6, 7,95 \$

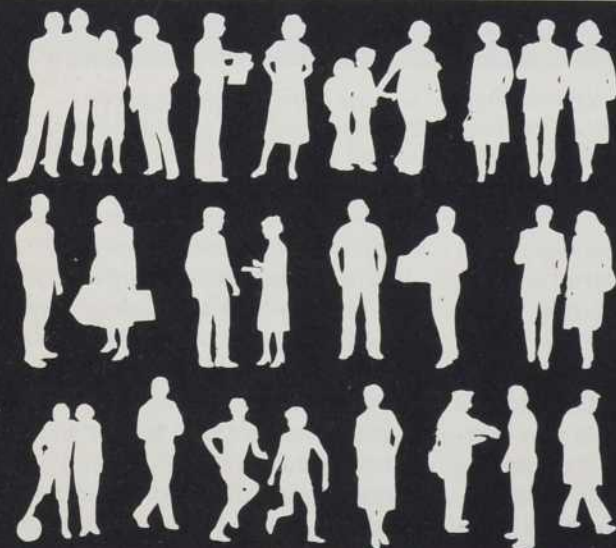
L'HERBIER QUÉBÉCOIS
par Estelle LACOURSIÈRE, ill. de Pierre LEDUC
104 pages, ISBN 2-920073-22-2, 12,95 \$

L'ÉTANG, UN MILIEU DE VIE
par Estelle LACOURSIÈRE
ill. de Claire TREMBLAY-AUBÉ
ISBN 2-920073-19-2
66 x 92 cm, 6,95 \$ (standard)
14,95 \$ (laminé sur carton)

En vente chez votre LIBRAIRE ou chez Québec Science Éditeur
C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1 Tél.: (418) 657-3551, poste 2860
Joindre votre paiement en incluant 1,75 \$ pour les frais d'envoi



desjardins
Une ressource naturelle.



du Pique-Nique à l'Expédition



Du Pique-Nique à l'Expédition

est un guide d'alimentation pour séjour en milieu naturel. On y traite des règles d'une saine alimentation, des exigences particulières du plein-air en diverses saisons, de l'approvisionnement, des règles pour l'élaboration des menus, de la préparation avant le départ, de la mise en sac, de la préparation au campement, et on y offre 120 recettes et 9 suggestions de menus pour des sorties de 2-5 et 10 jours; le tout complété par la liste des achats nécessaires à leur réalisation.

BON DE COMMANDE

DU PIQUE-NIQUE À L'EXPÉDITION

DÉTAIL QTÉ

\$14,95.....

TOTAL:.....

NOM:.....

ADRESSE:.....

CODE POSTAL:.....TÉL:.....

POUR INFORMATIONS OU COMMANDES:
LES PRODUITS PLEIN-AIR POHÉNÉGAMOOK
80, Frontenac, Rivière-du-Loup, Québec - G5R 1S8
(418) 862-6903, Poste 369
Monsieur Jocelyn Guimont



Université du Québec à Rimouski

Le développement des ressources de la mer, une priorité pour nous.

Pour plus de renseignements sur les
programmes d'enseignement et de recherche
en océanographie, communiquez avec :

Université du Québec à Rimouski

Département d'Océanographie
300, av. des Ursulines
Rimouski (Québec) G5L 3A1

La physique de la *PLANCHE À VOILE*

Améliorez vos performances en comprenant mieux
les principes physiques qui sont à la base de ce sport

par Michel Bell

La planche à voile est devenue un phénomène révolutionnaire au Québec. Venue apparemment de nulle part, elle s'est répandue comme une épidémie. Cette planche de surf, surmontée d'une voile très manœuvrable, représente l'expression la plus simple de la voile de plaisance. Si simple, qu'on se demande encore pourquoi elle a éclos si tard. En effet, ce n'est qu'en 1963, en Californie, que Hoyle Schweitzer et Jim Drake, respectivement ingénieur en aéronautique et programmeur analyste, ont eu la brillante idée de combiner une voile et une planche de surf.

Toutefois, leurs premières tentatives ne furent pas très concluantes car, en plus d'avoir un équipement

peu au point, ni l'un ni l'autre ne savait pas trop comment manœuvrer une telle voile. Ils ont toutefois développé leur idée jusqu'au bout. Quatre ans plus tard, la première planche à voile manufacturée, connue sous le nom de *windsurfer*, fait son apparition sur les plages californiennes.

Cependant, ce nouveau sport restera confiné à la Californie jusqu'en 1971, moment où les Français en font la découverte. Ceux-ci, déjà de grands mordus de la voile, attrapent littéralement le coup de foudre et la planche à voile connaît alors un succès phénoménal, envahissant l'Europe en quelques années.

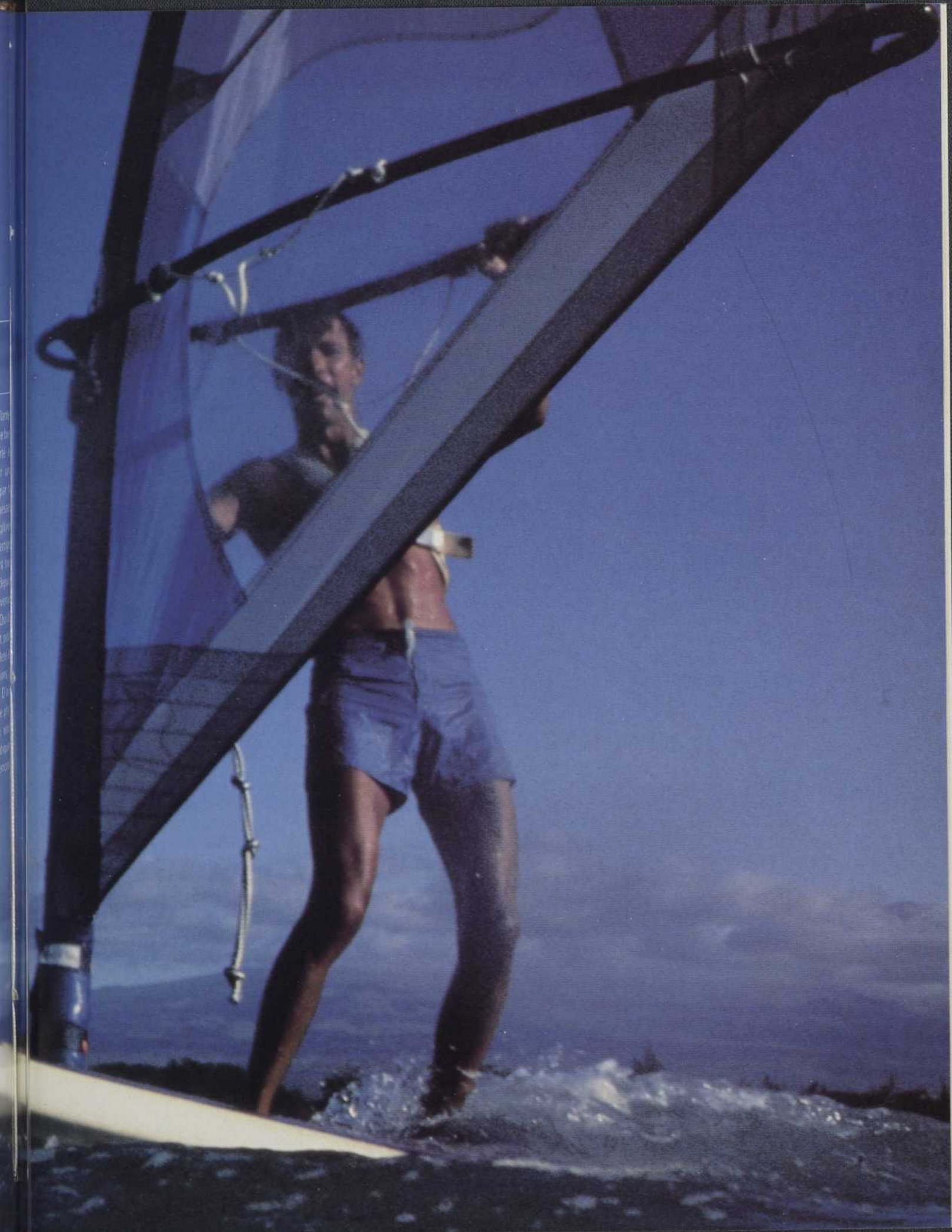
Au Québec, les premières planches à voile ne commenceront à fendre nos eaux qu'en 1977 mais aujourd'hui, personne n'est surpris

de voir un essaim de voiles filantes sur un lac. Cette rage s'explique bien par les sensations de liberté et d'aventure qu'on ressent sur une planche à voile mais aussi par la possibilité de réaliser les prouesses les plus invraisemblables, d'explorer les limites de l'équilibre et du vertige.

La planche à voile est avant tout un sport de détente mais depuis quelques années, elle est devenue aussi un sport de compétition. Qui dit compétition, dit performance et, pour atteindre un maximum d'habileté et d'efficacité dans les compétitions, il faut faire appel à la science. D'ailleurs, ces quelques notions de physique de la planche à voile vous permettront peut-être de pratiquer votre sport préféré de façon encore plus relaxante.



l'anno
e br
rte-
un
par
esse
glori
certa
in m
Dopo
D'Al
e più
viva
e que
ecce



LA VOILE ET LE VENT

À la rencontre d'un obstacle, l'air en mouvement est dévié ou «perturbé» autour de celui-ci, ce qui crée des variations de pression. Sur la figure 1, l'orientation de l'écoulement de l'air est représentée par des lignes parallèles dans la région *a* et *b*, la pression exercée sur l'objet est diminuée car le déplacement latéral du vent empêche les particules d'air de venir le frapper directement. Il est possible de généraliser cet exemple en affirmant qu'à chaque fois que la pression dynamique s'accroît de cette façon autour d'un obstacle, la pression dynamique qui s'exerce perpendiculairement au déplacement de l'air diminue. Lorsque les particules d'air décrivent globalement des courbes parallèles, on dit qu'il y a écoulement laminaire.

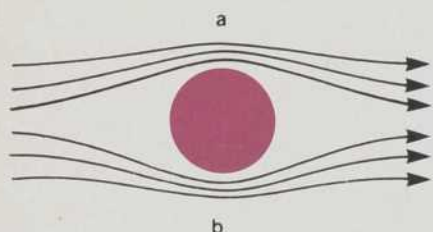


Figure 1

La voile est aussi un obstacle dans le vent. Sa raison d'être consiste à en tirer le maximum d'énergie afin de se propulser sur l'eau. Progressivement, la voilure des bateaux a donc évolué, particulièrement ces dernières années à la suite des essais en soufflerie. En fait, la voile sur une planche ressemble à une aile d'oiseau.

Lorsqu'on navigue vent arrière, avec un angle d'incidence du vent de 90 degrés, peu importe la vitesse de celui-ci, l'écoulement de l'air sera perturbé. La figure 2 illustre ce phénomène ainsi que la poussée vélique et son orientation. La poussée vélique est le résultat de l'ensemble des actions du vent sur la voile. Lorsque l'angle d'incidence sur le plan de la voilure est suffisamment faible,

l'écoulement peut être de type laminaire, ce qui donne une meilleure poussée à la planche. Le vent est alors dévié légèrement de sa route.

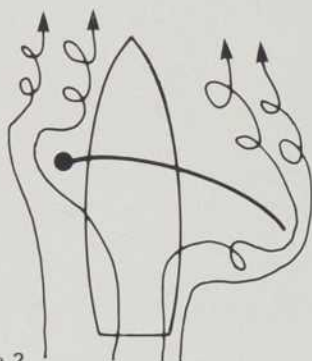


Figure 2

Une fois que la planche a acquis une certaine vitesse dans une direction, son déplacement crée lui-même un vent appelé vent relatif. On définit ce vent relatif comme étant égal et opposé au déplacement de la planche par rapport à un point de repère fixe. Ce déplacement est dû à la poussée vélique, mais aussi aux courants qui peuvent souvent augmenter ou diminuer la vitesse relative. Le vent que l'on perçoit sur la planche, le vent apparent ($\vec{V}_a$), est donc en fait la somme vectorielle du vent réel ($\vec{V}$) et de ce vent relatif ($\vec{V}_r$) comme on peut le voir sur la figure 3.

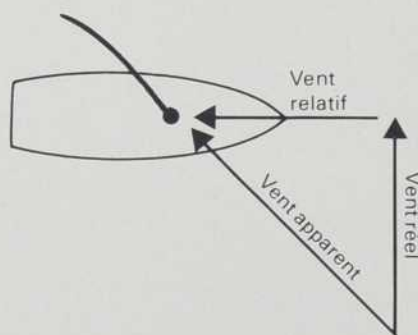
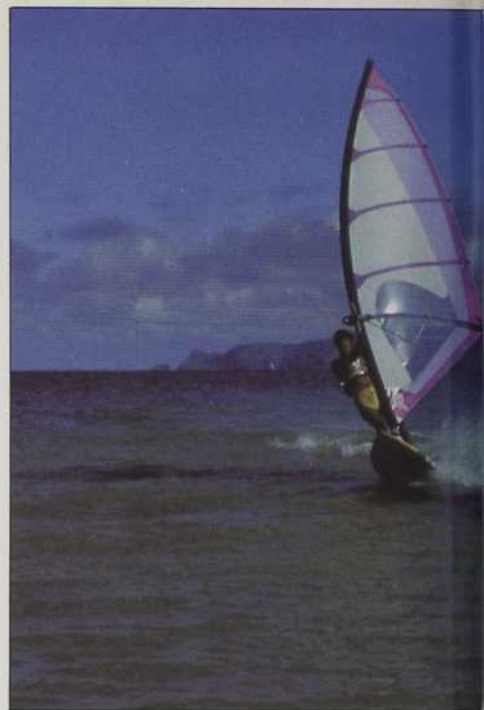


Figure 3

Donc, la voile reçoit toujours le vent apparent. Au large (vent de travers) ou au près (l'axe le plus rapproché de la direction du vent), l'angle d'incidence sur le plan de voilure sera alors plus faible.



L'écoulement laminaire

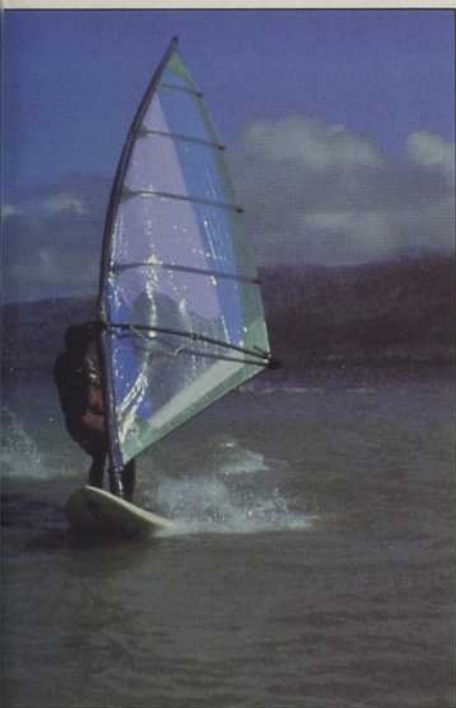
Le flux d'air est le même au niveau du mât et au niveau de la chute. De plus, à l'intérieur de la zone d'influence de la voile sur le vent, d'un côté comme de l'autre de la voile, la quantité d'air affectée est égale. Le côté qui reçoit directement le vent s'appelle l'intrados et le côté sous le vent (le plus éloigné de l'origine du vent), l'extrados.

À partir des données précédentes on peut conclure que le vent est contraint d'accélérer aux abords de l'extrados. Ainsi, le flux d'air à ce niveau est égal à celui de l'intrados, même si l'aire de passage est plus petite.

Donc, la pression dynamique de l'air à l'extrados augmente, ce qui diminue la pression statique. Sur l'autre face de la voile, l'intrados, la vitesse de l'air décroît et la pression statique augmente.

Ces deux variations de pression, une diminution sur l'extrados et une augmentation sur l'intrados, accentuent considérablement la poussée du vent sur la voile. Cette action est ainsi améliorée par rapport à la situation de vent arrière (figure 2). Car, dans ce cas, la pression statique sur l'extrados diminuait l'effet de la poussée du vent sur l'intrados.

Lorsque l'écoulement devient laminaire, après être passé du vent arrière au large par exemple, on s'aperçoit que la poussée vélique augmente d'une façon brutale et notre vitesse s'accroît considérablement. À l'inverse, soit lorsqu'il y a passage d'un écoulement laminaire à un écoulement tourbillonnaire, il se produit un décrochage. Ce phénomène est accompagné d'une brusque diminution de la poussée vélique et donc d'un ralentissement de la planche.



Serge Guay



On remarque aussi que de l'addition vectorielle du vent réel au vent relatif, il résulte un vent plus grand. C'est donc en naviguant au près qu'on obtiendra les vents les plus forts (figure 4).

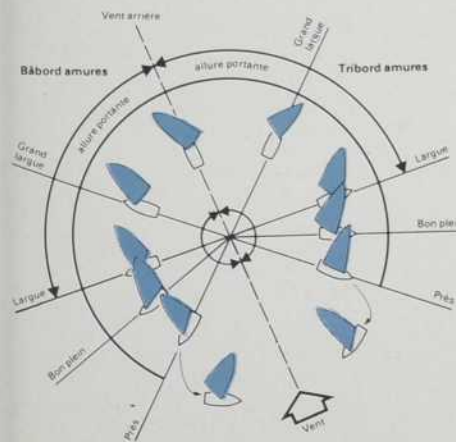
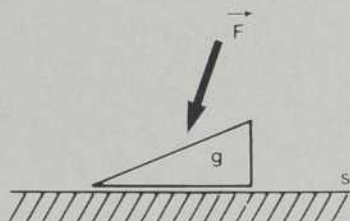


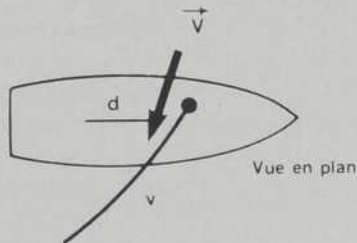
Figure 4

Comment avance la planche à voile?

Sous l'action d'une force, savez-vous de quel côté le morceau de glace se déplacera sur la figure ci-contre? Vous avez raison si vous dites qu'il se déplacera vers la droite quelle que soit la direction de cette force sur le plan incliné.



Imaginez maintenant que la voile et la planche réagissent de la même façon au vent parce qu'appuyées dans l'eau par la dérive. Et ça y est! vous comprenez comment il est possible de naviguer même dans une direction autre que celle du vent.



LA PLANCHE ET L'EAU

Les parties qui ne servent pas à la propulsion, entre autres le flotteur (la planche) la dérive et les ailerons, sont responsables en majeure partie de la résistance à l'avancement. Pour simplifier, disons que le principal responsable est le flotteur. De là l'importance de sa forme, non seulement pour une meilleure performance, mais pour les qualités générales des réactions de l'engin dans l'eau. L'ère est à la vitesse! Pour aller plus vite, il faut d'abord trouver la planche qui soit la plus hydrodynamique, c'est-à-dire permettant l'écoulement aisé et régulier de l'eau sous le flotteur en mouvement.

La nature fait presque toujours bien les choses. Si bien que le profil hydrodynamique « idéal » semble correspondre exactement à la forme d'un poisson. Il est arrondi à l'avant et se termine par un angle très aigu

sur lequel l'eau peut s'échapper sans qu'il y ait trop de turbulence. C'est à ce profil idéal que devraient correspondre les lignes d'eau, c'est-à-dire le dessin résultant du contact entre le flotteur et la surface de l'eau. L'eau oppose moins de résistance lorsqu'on lui permet de contourner un obstacle en suivant ces formes. C'est encore plus vrai pour la dérive qui est totalement immergée. Cette dernière empêche la planche de se déplacer latéralement. Le flotteur ne peut alors qu'avancer ou reculer selon la poussée vélique.

Si l'écoulement du fluide est laminaire en dessous de la planche, il n'en est pas de même en surface. La rencontre entre la carène et l'eau produit un système de vagues qui absorbe une partie de l'énergie propulsive.

Quand la vitesse de la planche est assez grande, le passage de l'eau en dessous de la coque produit une poussée hydrodynamique qui la soulève. La surface de friction est du même coup diminuée et reportée vers l'arrière. À une vitesse spécifique au flotteur, que l'on appelle la vitesse critique, la planche dépasse son propre système de vagues. Elle sort presque complètement de l'eau; on dit qu'elle plane. Pour planer, il faudra une force propulsive d'autant plus grande que le poids de la planche est élevé.

COMMENT DIRIGER LA PLANCHE?

Ici, il faut faire appel au concept du centre d'action. Il s'agit d'un point sur lequel on peut appliquer une force équivalente à la somme des actions qui s'exercent sur un objet.

En position « normale », la pression des pieds doit être orientée directement vers le centre de dérive, situé approximativement au centre de la dérive. Autrement, la planche tourne, elle change de direction. Puisque cette poussée des pieds est, en fait,

un appui pour retenir la voile, on peut finalement conclure que c'est l'orientation de la poussée vélique par rapport au centre de résistance dans l'eau qui permet le contrôle de la direction.

En terme de voile, nous disons alors: «On loffe», c'est-à-dire qu'on tourne en direction de l'origine du vent, le lit du vent, en inclinant la voile sous celui-ci. «On abat», c'est-à-dire qu'on tourne dans la même direction que le vent, en inclinant la voile au vent (figure 5).

QUESTION D'ÉQUILIBRE

On peut comparer le maintien de l'équilibre sur une planche à voile à un combat de judokas. Ils se tiennent face à face et assurent leur équilibre dans le plan latéral grâce à l'écartement de leurs jambes. Ils maintiennent leur équilibre avant-arrière, dans le plan longitudinal, en s'accrochant l'un à l'autre.

Sur une planche à voile, il faut aussi demeurer face à la voile, une fois le combat amorcé! Cela sous-entend, bien sûr, que les pieds se trouvent sur une ligne imaginaire parallèle au plan latéral du corps.

Une bonne voile

On pourrait penser que la puissance d'une voile ne dépend que de l'intensité du vent. Mais il ne faut pas oublier de prendre en considération la taille et la forme de la voile.

Pour que la voile soit performante, il faut éviter qu'il y ait décrochage. La voile doit donc avoir la même forme que les lignes du déplacement de l'air en écoulement laminaire autour d'un obstacle (comme l'aile de l'oiseau). Le creux idéal se situe dans un rapport profondeur/largeur d'environ 1/7 (figure 6).

Il est possible de vérifier les qualités aérodynamiques d'une voile en magasin. Il suffit que trois personnes tiennent chacune une extrémité de la voile.

En maintenant celle-ci à l'horizontale, un creux s'y formera comme si le vent y soufflait.

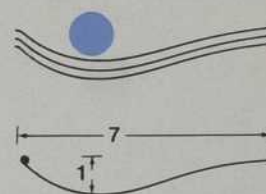


Figure 6

Les ajustements du mât et de la voile, les effets du vrillage de celle-ci de même que sa largeur sont autant de facteurs qui influencent la performance d'une planche à voile mais qu'ils seraient trop long d'aborder ici.

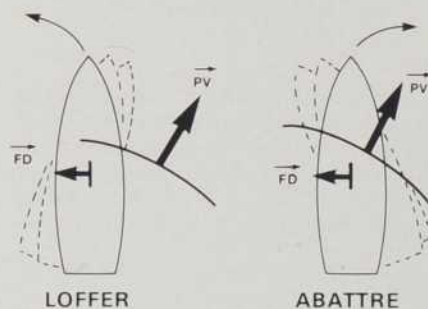


Figure 5

En ayant les pieds suffisamment écartés, vous assurez l'équilibre latéral. Il vous suffira de pousser sur une jambe pour corriger les déséquilibres dans ce plan.

La poussée vélique et la force antidérive sont les deux vecteurs essentiels du monde de la voile. L'application de ces forces sur la planche forme un couple qui ne peut être

contrebalancé que par la position du véliplancheur sur la planche pour assurer l'équilibre avant-arrière. C'est le rappel.

La poussée des pieds, qui sert à retenir la poussée vélique, et la pression que le mât exerce sur la planche lorsque le véliplancheur y appuie son poids tout en retenant la voile permettent au flotteur d'avancer. Ces pressions se décomposent sur la planche en poids, force de propulsion et de dérive qui vous permettent d'atteindre des vitesses grisantes et de filer allégrement au fil de l'eau. □

Pour en lire plus

Michel Bell et Serge Guay, *Nouveau traité de la planche à voile*. Les publications maritimes du Québec Ltée, 1983. Ce livre est recommandé comme manuel d'apprentissage par la Fédération de voile du Québec

UNE AUBERGE
UNE RIVIÈRE
UN LAC



DEMANDEZ
NOTRE BROCHURE

3350, St-Dominique
Jonquière,
Québec, Canada
G7X 7W8
C.P. 963
Tel.: (418) 547-4882 (418) 547-6174

 **Loisir,
Chasse et Pêche**

cet été prenez l'air de vos parcs



LES PARCS DU QUÉBEC
tout un réseau à découvrir

Photo: MLCP Pierre Pouliot

Parc de la Gaspésie
Parc des Grands-Jardins
Parc de la Jacques-Cartier
Parc du Mont-Orford
Parc du Mont-Tremblant

Parc Paul-Sauvé
Parc du Mont-Saint-Bruno
Parc des Îles-de-Boucherville
Parc de la Yamaska
Parc Saguenay

Renseignements:

de la région de Québec
643-5349

de la région de Montréal
873-5349

d'ailleurs au Québec
1-800-462-5349

de l'extérieur du Québec
(frais d'appel) 1-418-643-5349

Québec 

Le SOLAIRE revient sur terre

En 1984, les promesses
de l'énergie solaire se font plus modestes
mais aussi plus réalistes

par François Goulet

Le nouveau réalisme, vous connaissez? Non, ce n'est pas un mouvement artistique contemporain. Ce n'est pas non plus un programme politique électoral, mais presque. L'expression est sur les lèvres de tous les chercheurs, industriels et fonctionnaires œuvrant dans le domaine du solaire au pays. Réalisme: l'énergie solaire ne remplacera pas à elle seule toutes les énergies conventionnelles. Et même là où son utilisation est possible, il ne lui suffit plus d'être efficace, silencieuse, non polluante et auto-suffisante; il faut aussi que les systèmes de chauffage solaire mis sur le marché soient concurrentiels aux autres formes d'énergie.

L'expérience des cinq ou six dernières années a permis de définir les possibilités et les limites de l'énergie solaire. On sait maintenant que l'énergie solaire ne s'implantera pas du jour au lendemain. Les efforts doivent être entrepris à plus long terme. Déjà la recherche prépare la prochaine génération de produits solaires. Deux projets semblent particulièrement intéressants: les superfenêtres isolantes et le stockage de la chaleur dans des matériaux qu'on appelle «à changement de phase», c'est-à-dire qui changent d'état, passant du solide au liquide, par exemple.

POUR QUELQUES DOLLARS DE MOINS

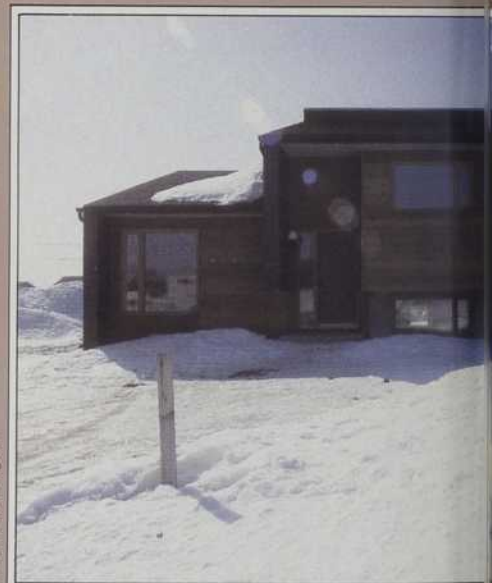
Les premiers programmes d'appui à l'énergie solaire annoncés en 1978 par le gouvernement fédéral étaient un mélange de prudence et d'optimisme. Prudence parce qu'il n'y avait pas de subventions directes aux

clients. On préférait subventionner l'achat d'équipements solaires pour les édifices gouvernementaux et publics, et aider les fabricants afin de trouver une solution aux problèmes de fiabilité et de durabilité avant de se lancer sur le marché public. Le budget pour le programme d'achat et d'utilisation d'équipements solaires par les institutions passait de 5 à 50 millions de dollars en cinq ans, puis après, plus rien. L'optimisme, c'était de croire que la demande du public pour de tels équipements allait naître spontanément.

«On a créé un marché artificiel, estime Jim Rollefson, de la Division de l'énergie du Conseil national de recherches du Canada (CNRC). C'était le marché du gouvernement. On s'attendait à ce que le marché public d'équipements augmente pour remplacer l'aide gouvernementale. Mais on n'avait pas assez de renseignements pour pouvoir dire que cela allait se produire.»

Et effectivement, cela ne s'est pas produit. Les systèmes de chauffage solaire actif, même s'ils n'ont aucun frais de combustible, ont des coûts initiaux d'achat et d'installation assez élevés qui ont freiné l'élan des consommateurs. Il faut compter une dizaine d'années (avec les subventions) pour que ces coûts soient amortis par les économies de combustible, alors que les acheteurs éventuels souhaiteraient rentabiliser leur achat en trois ou quatre ans.

La conjoncture économique et énergétique n'a pas aidé non plus; en extrapolant une hausse des prix de l'énergie, on croyait que les systèmes solaires actifs seraient rapidement compétitifs. Mais voilà que l'Hydro-Québec annonce des surplus

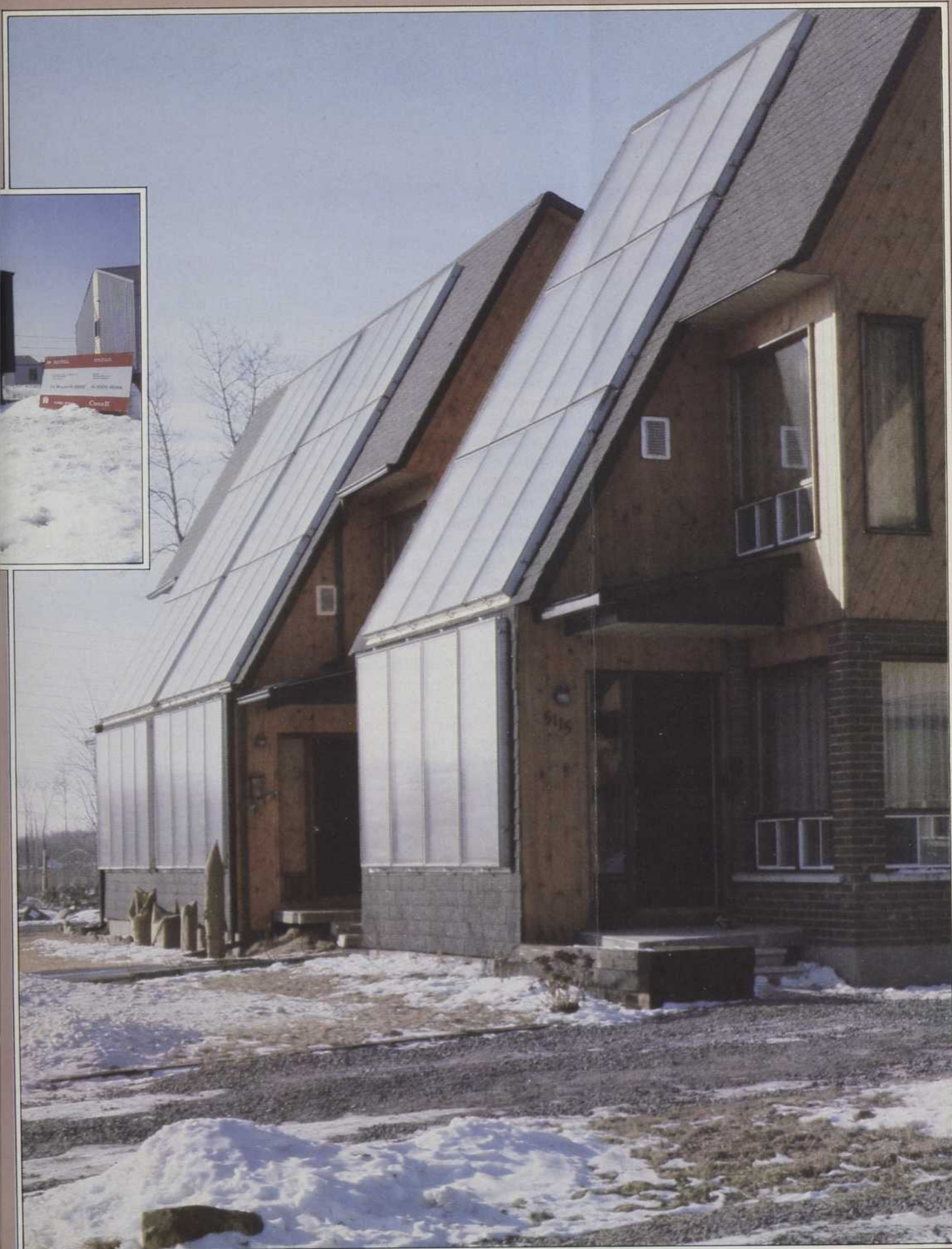


Andrée-Lise Langlois

Les systèmes de chauffage solaire actif pour les maisons (à droite) ont perdu du terrain, les frais initiaux d'achat étant élevés. Par contre, un solaire passif et une architecture adaptée à notre climat (ci-haut) causent peu de frais supplémentaires.

d'électricité et que le prix du pétrole descend. Depuis deux ans, les prix de toutes les formes d'énergie sont relativement stables. De plus, le gouvernement du Canada subventionne le pétrole pour en abaisser le prix, ce qui n'aide pas à rendre le solaire compétitif. Aux États-Unis, où le pétrole n'est pas subventionné, le solaire est déjà très concurrentiel et les systèmes canadiens y trouvent un bon marché d'exportation.

Pour les responsables du Québec comme du Canada, l'objectif est maintenant de réduire les coûts des systèmes de chauffage solaire pour les rendre compétitifs à d'autres formes d'énergie et générer un véritable marché. On souhaite ainsi créer une industrie solaire aussi indépendante que possible, dont la survie économique ne reposera pas seulement sur les subventions. Comme le dit Léandre Bernier, de la Direction des programmes d'énergies nouvelles, au ministère québécois de l'Énergie



Louis Ducharme

Dans les maisons R-2000, une grande importance est attachée à l'isolation. L'isolant est disposé de façon à couvrir toute la charpente, de façon continue, et un papier pare-vent en assure l'étanchéité.

et des Ressources: «Si l'industrie peut vendre des systèmes comme des hot dogs, elle pourra supporter seule l'effort de développement.»

Le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources a lancé à l'été 1983 un programme de 79 millions de dollars pour aider à la mise en valeur de l'énergie solaire active au Canada. Un des objectifs de ce programme est de baisser de plus de 50 pour cent les coûts des chauffe-eau solaires résidentiels. Le coût actuel d'un tel système se situe entre 300\$ et 350\$ par gigajoule/année (voir l'encadré). Le prix cible à atteindre d'ici cinq ans est d'environ 125\$ par gigajoule/année. «C'est un sacré défi devant nous», commente Jim Rollefson. En attendant que cet objectif soit atteint, 45 des 79 millions de dollars vont à un programme de démonstration des chauffe-eau solaires domestiques. Le gouvernement fédéral subventionnera la moitié du coût d'installation de tels chauffe-eau dans 2 000 foyers.

Au Québec, la Direction des programmes d'énergies nouvelles poursuit sensiblement les mêmes objectifs: réduire les coûts de production et d'installation des systèmes de chauffage solaire. Tous les projets qu'elle supervise impliquent des spécialistes et des fabricants qui pourront éventuellement prendre en charge le projet. Le budget de la direction est cependant beaucoup moins élevé que celui du ministère fédéral de l'Énergie, des Mines et des Ressources: 1,2 million de dollars que l'énergie solaire doit partager avec la biomasse et l'énergie éolienne.

DU SOLEIL PAR LE ROBINET

La grande victime de cette course à la rentabilité est le chauffage actif des locaux. Cette application qui jouissait d'un certain engouement il y a quelques années (voir le dossier «spécial solaire» dans *Québec Science*, avril 1980) a pratiquement disparu



Michel Dallaire

de la carte. On lui préfère le solaire passif, plus simple et plus économique. Le chauffage solaire des piscines, lui, connaît une certaine popularité. Les capteurs pour piscines, utilisés surtout en été, n'ont besoin ni d'isolant thermique à l'arrière, ni de vitrage à l'avant, contrairement aux capteurs utilisés durant l'hiver. Leurs coûts moins élevés (environ 2 600\$ pour un système complet) peuvent donc être amortis en deux ou trois ans.

Entre les deux, il reste le chauffage solaire de l'eau domestique. Les nouveaux programmes gouvernementaux y consacrent le gros de leurs efforts... et de leur budget. C'est que les chauffe-eau solaires, malgré leur longue période d'amortissement des coûts, permettent des économies importantes: ils peuvent subvenir à 50 pour cent des besoins annuels en eau chaude d'une famille.

OÙ SONT LES MAISONS PASSIVES?

Les possibilités du solaire passif pour le chauffage d'appoint des locaux sont aujourd'hui largement reconnues. De 20 à 25 pour cent des besoins en chauffage d'une nouvelle construction résidentielle peuvent être comblés par des systèmes solaires passifs, en orientant les fenêtres vers le sud. Il n'y a pratiquement pas de surcoût pour une telle solution. Le bon taux d'ensoleillement dans la plupart des régions habitées du Canada pendant les périodes froides et la simplicité de l'approche expliquent l'intérêt qu'elle suscite depuis quelques années au pays.



Andrée-Lise Langlois

Intérêt sur le papier, car si beaucoup parlent des maisons solaires, bien peu en construisent. Les maisons solaires passives habitées au Québec sont rarissimes. «Si on arrive à en identifier une vingtaine, c'est beau!» déclare Claude Parisel, qui enseigne l'architecture à l'Université de Montréal. L'architecte et designer Michel Dallaire, de Québec, confirme: «Les architectes québécois sont peu sensibilisés au solaire.»

«Ils ne sont pas tellement au courant, poursuit Claude Parisel. Et même lorsqu'ils sont intéressés, ils ne trouvent pas les instruments et les matériaux.» Selon lui, il y a absence de techniques pour faire une architecture solaire adaptée à notre climat. Les publications, lorsqu'elles ne sont pas américaines, proposent des solutions qui sont importées des États-Unis, qui sont

Comment capter l'énergie solaire

Il y a trois façons d'utiliser l'énergie solaire :

1. **Les systèmes actifs** sont faits d'un capteur plan qui absorbe le rayonnement solaire. On y fait circuler un fluide pour récupérer la chaleur et la transporter là où on en a besoin : dans une piscine, un chauffe-eau ou dans une pièce de la maison. L'eau est le plus souvent utilisée comme caloporteur, mais ce peut être le fréon ou l'air.
2. Dans **les systèmes passifs** (ou bioclimatiques), c'est le bâtiment qui sert de capteur. Sa conception architecturale lui permet de tirer parti du rayonnement solaire.
3. Avec **des cellules photovoltaïques**, le rayonnement solaire est converti directement en électricité. Ce genre de système trouve très peu d'application dans le domaine de l'habitation.

Notons que la résistance thermique d'un matériau est une mesure de résistance au mouvement de la chaleur. Elle est indiquée en R (RSI). Plus la valeur R (RSI) est élevée, plus le matériau isole.

Enfin les coûts de chauffage sont parfois donnés en dollars par gigajoule/année. C'est une mesure de l'investissement par rapport à la production annuelle d'énergie. Un gigajoule représente un milliard de joules.

efficaces pour les États-Unis mais pas toujours adéquates pour le Québec. «On n'a pas un réservoir de stratégies architecturales efficaces testées ici, dont on peut donner les rendements ici», ajoute-t-il.

Une des rares conceptions architecturales qui soient faites spécifiquement pour le climat du Québec et du Canada est la maison R-2000, issue du programme de maisons à haut rendement énergétique, instauré par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada. Sur ces maisons, une petite place est faite au gain direct par les fenêtres orientées au sud. Mais l'accent est mis surtout sur l'isolation : le meilleur système de chauffage passif ne donnera pas de très bons résultats s'il est installé sur une passoire à chaleur !

Une maison R-2000 est conçue de façon à ce que ses occupants utilisent le moins d'énergie possible. Le programme a été instauré pour permettre aux constructeurs de se familiariser avec les procédés de construction des maisons à haut rendement énergétique. Quelque 49

maisons auront été construites au Québec à la fin de 1984. En plus de l'isolation rigoureuse et du chauffage des portes et fenêtres, les maisons R-2000 sont littéralement enveloppées dans une membrane de polyéthylène qui élimine les courants d'air et empêche l'humidité de pénétrer dans les murs. On a eu la bonne idée de limiter les fenêtres donnant vers le nord pour minimiser les pertes de chaleur. Par contre, même au sud, la surface de vitrage est limitée : isolée comme elle est, la maison R-2000 serait surchauffée si le vitrage était plus important.

Voilà posé le problème de la fenestration : même sur une maison conventionnelle, augmenter la surface vitrée sur le côté sud procure des gains d'énergie fantastiques dans le jour... et des pertes fantastiques la nuit !

SUPERFENÊTRE À LA RESCOUSSE

Le vitrage est à l'origine d'un drame cornélien pour les concepteurs de système de chauffage solaire passif. Les vitres laissent passer la lumière (transmissivité), mais aussi la chaleur (conductance). Capteurs solaires par excellence, les fenêtres ont une faible valeur isolante. Au cours d'une saison de chauffage, celles à double ou même à triple vitrage captent en moyenne à peine plus de chaleur qu'elles n'en perdent.

Quelques chiffres : le verre ordinaire a une résistance thermique de R 0,03 (RSI 0,006). Le coefficient R d'une fenêtre à double vitrage scellée est de 2,00 ; c'est de six à dix fois moins que la valeur isolante d'un mur extérieur (R 12 à R 20, RSI 2,10 à RSI 3,50). Une fenêtre à triple vitrage fait à peine mieux avec R 3,03 (RSI 0,53). Et l'on ne peut augmenter indéfiniment le nombre de vitrages : le coût deviendrait prohibitif, les fenêtres perdraient en plus de leur transmissivité.

Bref, les fenêtres, capteurs passifs d'énergie, simples et peu coûteuses, sont aussi de véritables «trous» dans l'isolation des maisons. De 15 à 30 pour cent des pertes de chaleur d'une résidence sont dues aux fuites à travers les fenêtres.

Il n'est donc pas surprenant que le CNRC ait fait de l'amélioration des fenêtres la clé de son plan de recherche et de développement pour le solaire passif. Des recherches sont entreprises à travers tout le Canada pour créer une superfenêtre qui laisserait passer le plus de lumière et le moins de chaleur possible.

Des recherches sont menées simultanément sur toutes les composantes de la fenêtre, et plusieurs solutions sont envisagées. Certaines sont si originales qu'il sera difficile d'y reconnaître une fenêtre !

La firme de design industriel et d'ingénierie G.I.D. Ltée, de Québec, et l'architecte Michel Dallaire sont les artisans de la superfenêtre. On y fait de la recherche aussi bien sur le cadre que sur le vitrage pour améliorer la résistance thermique de l'ensemble de la fenêtre. Un prototype nouveau de cadre a déjà été envoyé au CNRC à Ottawa pour y être testé. Il est fait de polyuréthane moulé. Alors que l'extérieur est rigide, l'âme du cadre est fait d'alvéoles soufflées au fréon, un produit bien connu pour son utilisation dans le processus d'échange de chaleur des réfrigérateurs et des congélateurs. L'avantage du fréon est sa stabilité, plus grande que celle du bioxyde de carbone (CO₂) habituellement utilisé pour mousser le polyuréthane et qui a tendance à s'échapper à la longue. Avec le fréon, le cadre a de meilleures propriétés isolantes et pour plus longtemps. Sa résistance thermique serait, selon des simulations, de R 8 à R 10 (RSI 1,4 à RSI 1,75) ; c'est beaucoup plus que le R 2 (RSI 0,35) d'un cadre de fenêtre en bois.

Une architecture bioclimatique se veut adaptée à notre climat. Ainsi, l'architecte Michel Dallaire a conçu ce mur rideau, fait de verre, qui crée un effet de serre entre celui-ci et le véritable mur et qui surpasse l'efficacité annuelle moyenne des capteurs actifs.

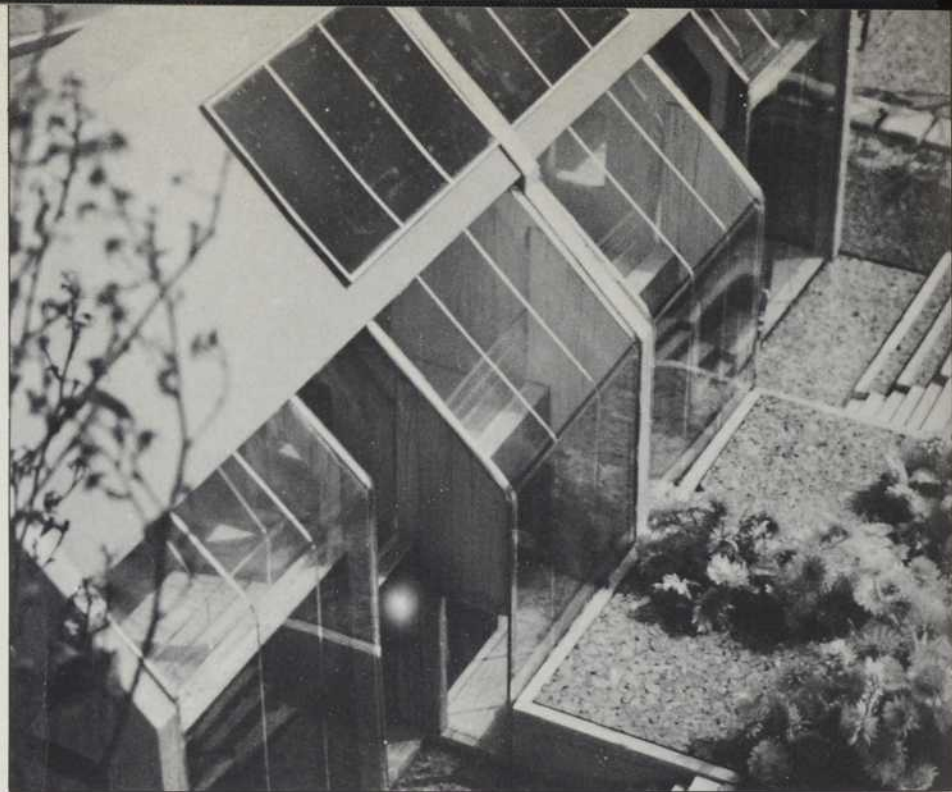
COMME UN THERMOS À CAFÉ

La firme G.I.D. Ltée, en collaboration avec l'architecte Michel Dallaire, travaille maintenant à la conception d'un nouveau type de vitrage dont on sait peu de chose, sinon qu'il pourrait «stocker» de la chaleur. Avec la vitre et le cadre, les chercheurs espèrent atteindre une résistance thermique de R9 (RSI 1,58). «Ce qu'on fait risque de révolutionner l'industrie de la fenêtre au Canada», estime René Matte de la firme G.I.D. Ltée.

La valeur isolante d'une fenêtre provient essentiellement du volume d'air emprisonné entre les vitres. La recherche sur les superfenêtres concentre ses efforts pour augmenter cette valeur isolante. Il est envisagé de doubler l'espace d'air, ou de faire le vide entre les vitres. C'est le principe du thermos à café; les pertes de chaleur par conduction sont minimisées, faute de conducteur!

Mais le vitrage est alors soumis à de fortes contraintes sous l'effet de la pression atmosphérique. Le CNRC, par le biais du programme «Énergie Solaire», subventionne plusieurs entreprises et centres de recherche pour trouver des solutions à ce problème. On envisage aussi de remplacer l'air dans un vitrage scellé par un gaz inerte dont la valeur isolante est supérieure, l'argon par exemple.

Une autre hypothèse de travail prometteuse: l'aéro-gel. C'est un gel de silicone avec lequel on peut faire un vitrage contenant jusqu'à 95 pour cent d'air sous forme de bulles microscopiques. Comme ces bulles sont plus petites que la longueur d'onde de la lumière visible, il n'y a pas de réfraction ou de diffusion et la vitre demeure parfaitement transparente. Inutile de dire qu'avec un tel pourcentage d'air, la valeur isolante d'un panneau d'aéro-gel est très élevée. Son prix aussi! Les recherches effectuées en France et en Suède ont aussi démontré que l'aéro-gel se



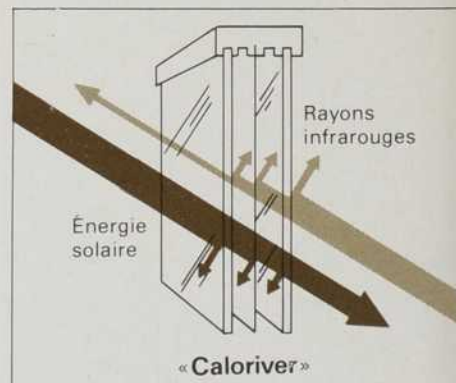
Michel Dallaire

dégrade lorsqu'exposé à l'humidité. Au Canada, l'Ontario Research Foundation étudie comment sceller l'aéro-gel pour le soustraire à l'humidité de l'air, sans toutefois altérer sa fragile structure de bulles d'air. Le CNRC subventionne aussi des recherches pour trouver un procédé de fabrication de l'aéro-gel qui soit moins coûteux.

UN MIROIR À CHALEUR

La recherche sur les superfenêtres a déjà engendré un produit disponible sur le marché. C'est le miroir à chaleur «Caloriver», distribué au Québec par Arcon Canada. Il est appelé miroir de chaleur parce qu'il réfléchit celle-ci comme un miroir, même s'il est aussi transparent que le verre. Il s'agit plus précisément d'un filtre sélectif transmettant le rayonnement de courte longueur d'onde du soleil, y compris la lumière visible, mais bloquant par réflexion 85 pour cent du rayonnement infrarouge de la chaleur radiante provenant de l'intérieur de la maison.

Pour faire ce filtre, on vaporise une mince couche d'atomes métalliques sur une pellicule de deux millimètres de polyester. Installé entre deux vitres scellées, le miroir à chaleur «Caloriver» fait passer la résistance thermique d'une fenêtre à double vitrage de R 2 à R 4,34 (RSI 0,35 à RSI 0,76). Le prix, lui, est de 15 à 30 pour cent plus élevé que pour des fenêtres à triple vitrage de même dimension.



Le «Caloriver» a été développé au département d'architecture du Massachusetts Institute of Technology durant la dernière décennie. Depuis, d'autres types de miroirs à chaleur ont été imaginés. Pour la superfenêtre canadienne, on étudie les performances de revêtements d'oxyde d'étain et de cuivre, ou encore d'oxyde de zinc et d'argent. L'Ontario Research Foundation travaille même sur un revêtement transparent de semi-conducteur. En ajustant la conductivité électrique du semi-conducteur lors de la fabrication, il serait possible d'en faire un bon filtre sélectif, réfléchissant la chaleur.

STOCKER LA CHALEUR DANS LES MURS

Toutes ces améliorations aux fenêtres permettent, ou permettront de régler le problème des pertes de chaleur. Le facteur d'isolation élevé des superfenêtres rendra même possible leur installation du côté nord des habitations. Mais le problème de

Chauffe-eau solaire

①

La lumière solaire pénètre dans le capteur solaire par le vitrage en verre ou en plastique. La chaleur est absorbée par une plaque absorbante noircie (absorbeur) et est transférée au fluide caloporteur circulant dans le capteur (en général, une solution antigel).

②

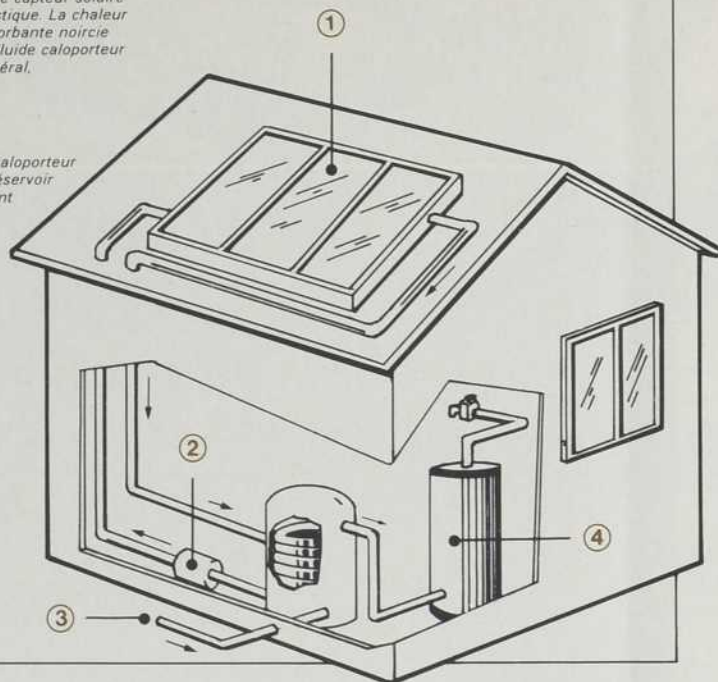
Une pompe fait passer le fluide caloporteur chaud des capteurs jusqu'à un réservoir isolé et non pressurisé comportant un échangeur de chaleur.

③

L'eau froide domestique entre dans le serpentin de l'échangeur de chaleur et y est chauffée par transfert thermique de la solution qui se trouve dans le réservoir.

④

Un chauffe-eau ordinaire sert de système auxiliaire afin de fournir l'énergie supplémentaire dont pourrait avoir besoin le système pour chauffer l'eau.



la surchauffe reste entier. Augmenter la surface vitrée au sud occasionne des hausses de température considérables pendant le jour, même en hiver. La surchauffe sera même plus considérable avec des superfenêtres, dans la mesure où leur transmissivité est améliorée.

Un des remèdes les plus envisagés pour solutionner ce problème est de récupérer l'excédent de chaleur, de le stocker dans les murs, le toit, le sol et de le récupérer plus tard lorsque le besoin s'en fait sentir. Il existe déjà des méthodes simples pour emmagasiner la chaleur excédentaire. Un mur ou une dalle de béton, par exemple, exposé à la lumière directe du soleil va dégager pendant la nuit la chaleur accumulée durant le jour. Mais cette solution est peu adaptée à l'architecture résidentielle québécoise, généralement tout en bois. L'eau et la roche peuvent être aussi utilisées pour réaliser une masse thermique. Ces matériaux ont l'avantage d'être abondants et peu coûteux, mais ils présentent un grand inconvénient: de grands volumes sont nécessaires pour emmagasiner une quantité appréciable de chaleur.

Ces dernières années, des chercheurs en Amérique et en Europe ont concentré leurs efforts sur les possibilités des matériaux à changement de phase, certains sels notamment,

pour stocker la chaleur dans les habitations. Le point de fusion ou d'évaporation de ces matériaux est généralement près ou un peu plus élevé que la température de confort d'une habitation, soit environ 21°C. En changeant de phase (en passant de la phase solide à liquide, ou liquide à gazeuse), ils peuvent emmagasiner une quantité importante de chaleur qu'ils libéreront lors du changement de phase inverse, c'est-à-dire en refroidissant.

DU SEL PLEIN LES MURS

À l'École polytechnique de Montréal, Jean Paris et son équipe s'intéressent tout particulièrement à un sel hydraté: le chlorure de calcium hexahydraté ($\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). C'est un produit commun, tout juste un peu plus pur que le chlorure de calcium que l'on étend sur les routes l'hiver. Il possède plusieurs caractéristiques avantageuses, comme la plupart des matériaux à changement de phase.

D'abord, sa capacité de stockage: pour un même volume d'eau, le chlorure de calcium peut stocker plus d'énergie thermique. Le volume de stockage nécessaire serait ainsi divisé par trois ou quatre. Deuxièmement, le stockage et la récupération de la chaleur se font à température constante: la température de fusion ou de condensation du sel, soit 29°C.

Et, bien sûr, le coût du chlorure de calcium est un facteur déterminant. C'est un déchet industriel très courant. Ceux qui en ont sont généralement bien contents d'en être débarrassés.

Parce que les sels hydratés nécessitent un moins grand volume que des stockages plus classiques, les chercheurs envisagent de les intégrer dans les matériaux de construction pour les incorporer aux murs et autres parois. Ainsi placés, ils devraient, en plus d'emmagasiner l'excédent de chaleur, avoir un effet régulateur sur la température des locaux.

M. Paris et son groupe ont pensé mettre du chlorure de calcium hexahydraté dans des capsules d'une quinzaine de millimètres qui seraient mélangées au béton. Mais comme on l'a vu, le béton n'est pas un matériau fréquemment employé dans la construction résidentielle au Québec, sauf pour les fondations. On envisage maintenant d'intégrer dans du placo plâtre les capsules de sels. Mais il y a d'abord un problème à régler: quand le chlorure de calcium hexahydraté fond, il y a formation d'autres sels indésirables. Après plusieurs fusions et cristallisations, la part de ces sels est assez importante pour gêner et même empêcher le processus de changement de phase. Il n'y a plus de stockage de chaleur. Le but des recherches en cours à l'École polytechnique est de trouver des additifs qui empêcheraient la formation de ces sels «parasites». On cherche aussi à abaisser la température de fusion du chlorure de calcium plus près de la température de confort, en utilisant d'autres additifs.

LA MAISON OBÈSE

Au centre d'études sur le bâtiment de l'Université Concordia, M. Marvin Shapiro s'intéresse à un matériau à changement de phase que la nature utilise depuis des millénaires:

la graisse, ou plus exactement, les acides gras. Comme les sels hydratés, les acides gras peuvent stocker une grande quantité de chaleur dans un volume relativement restreint. Mais contrairement aux sels, ils ne sont pas corrosifs, et leur efficacité ne s'altère pas à l'usage. On peut donc les mélanger à plusieurs matériaux de construction sans les encapsuler. M. Shapiro et ses assistants ont pu intégrer des acides gras à du béton, du plâtre et même de la fibre de verre.

Les acides gras pourraient trouver une application originale dans un mur Trombe, pense M. Shapiro. Dans un mur Trombe normal en béton, orienté au sud, la chaleur du rayonnement solaire est emmagasinée pendant le jour dans le mur. Elle traverse le béton et commence à chauffer la maison pendant la nuit. Le grand désavantage d'un tel mur capteur est d'être opaque et de bloquer la visibilité vers le sud de la maison. M. Shapiro a pensé faire un mur d'acides gras emprisonnés entre deux couches de plexiglas. Le soleil plombant sur ce mur fait fondre les acides gras qui emmagasinent ainsi la chaleur. En phase liquide, les acides gras sont transparents, donc le soleil pourrait chauffer la pièce durant le jour et les habitants pourraient voir à l'extérieur comme au travers d'une fenêtre. La nuit, en revenant à la phase solide, les acides gras retournent à la maison la chaleur emmagasinée. De plus, à la phase solide, les acides gras ont une valeur isolante équivalente au bois. La maison serait isolée dans la graisse!

Pour l'instant, ce scénario de M. Shapiro n'est qu'à l'état de modèle réduit dans un laboratoire. Les résultats sont prometteurs.

Reste toutefois à savoir comment les utilisateurs réagiront les jours de temps couvert, quand leur mur-vitre, au lieu d'être transparent, sera rempli de graisse figée! □

Lancement collectif

SAMEDI

le 5 mai à 19 heures

Scène de la Salle des Congrès
Réception à la Salle Langevin

UN SIÈCLE DE VIE HOSPITALIÈRE AU QUÉBEC

par Normand PERRON
ISBN 2-7605-0352-6
466 pages, 00,00 \$

LE CANCER MALADIE DE LA VIE

par Michel PAGÉ
ISBN 2-920073-09-5
184 pages, 13,95 \$

COMMENT ENSEIGNER LES CONCEPTS

«Vers un système de modèles d'enseignements»
par Rachel DESROSIERS-SABBATH
ISBN 2-7605-0349-6
104 pages, 9,95 \$

FORMATION DES ESPACES RÉSIDENTIELS

«Le système de production de l'habitat urbain dans les années soixante-dix au Québec»
par Gérard DIVAY et Marcel GAUDREAU
ISBN 2-7605-0351-8
204 pages, 4 hors-texte, 22,95 \$



Le centre des Blanchons
C.P. 362, Sillery, Québec
G1T 2R5

Ecole de voile croisière

★ INITIATION (RIVIERE-DU-LOUP ET LE BIC)
★ CROISIÈRE CÔTIÈRE (TADOUSSAC)
★ CROISIÈRE SEMI-HAUTURIÈRE (GASPE)

Montréal (514) 382-7589
Québec (418) 689-5488

Le programme spatial

Les yeux du Canada dans l'espace

Si tout se déroule comme prévu, le premier Canadien à participer à une mission de la navette spatiale aura l'occasion, dans quelques mois, de faire l'essai d'un nouveau système qui améliorera considérablement la précision du bras télécommandé Canadarm.

Grâce à un système de vision automatisé, ce télémanipulateur de conception canadienne, qui est maintenant un outil indispensable de la navette spatiale américaine, deviendra un « bras qui voit ».

Le succès du Canadarm et la participation de Canadiens à des missions dans l'espace sont certes des réalisations éclatantes, mais une bonne part des efforts déployés au cours de la dernière décennie, dans le cadre du Programme spatial canadien, ont plutôt porté sur les « satellites qui voient ».

La télédétection, qui consiste à observer et analyser des objets à distance, a été et demeure une composante importante du Programme spatial canadien. Le Centre canadien de télédétection (CCT), un service d'Énergie, Mines et Ressources Canada, a non seulement réussi à faire du Canada un chef de file dans ce domaine, mais aussi à mettre au point un ensemble de techniques (réception, traitement et analyse des données) qui répondent aux besoins spécifiques d'un pays aussi vaste que le Canada.

Les satellites d'observation des ressources, en orbite à quelque 900 km de la Terre, portent des instruments de télédétection qui fonctionnent dans la bande visible et infrarouge du spectre ou dans les fréquences radar. Ils ont ouvert la voie à une multitude d'applications qui revêtent une importance cruciale pour l'économie canadienne. Les logiciels mis au point par les spécialistes du CCT, en collaboration avec d'autres organismes fédéraux et provinciaux ainsi qu'avec l'industrie privée, permettent aujourd'hui d'évaluer avec précision l'état des sols, des cultures et des forêts. Il est aussi possible de suivre le mouvement des glaces qui peuvent gêner la navigation et les plate-formes de forage opérant au large des côtes canadiennes.

Ces « yeux » dans l'espace peuvent même capter ce qui est invisible à l'œil humain. À l'aide d'ordinateurs, les

spécialistes du CCT préparent, à partir des données provenant des satellites, des images qui reproduisent, par exemple, le rayonnement infrarouge d'un secteur donné. Il est ainsi possible d'évaluer l'état de santé d'une culture, de répertorier les arbres feuillus et les essences de conifères dans une forêt, ou même d'identifier, dans une vaste région boisée, les zones où le risque d'un feu de forêt est le plus élevé. La technologie de pointe de la télédétection et ses produits sont donc devenus des outils indispensables pour l'industrie forestière canadienne qui, pour assurer sa survie, doit renforcer sa position sur les marchés internationaux.

La télédétection sert aussi le secteur canadien des ressources minérales. Les images dressées à partir des données provenant des profondeurs de l'espace permettent d'identifier dans l'immensité du territoire canadien les régions les plus prometteuses pour la recherche de pétrole ou de minéraux.

Pour mener à bien cette composante de son Programme spatial, le Canada n'a pas hésité à s'associer à d'autres pays. Plusieurs projets ont été mis en œuvre en collaboration avec la NASA, et le Canada s'est joint à l'Agence spatiale européenne pour participer au lancement et à l'exploitation d'un satellite de télédétection, vers la fin des années 80.

Le Programme spatial canadien pourrait franchir un autre grand pas dans le domaine de la télédétection, au début de la prochaine décennie. On prévoit en effet lancer de la navette spatiale, en 1990, le premier satellite de télédétection véritablement canadien, le RADARSTAT. On peut obtenir plus de renseignements sur le Programme canadien de télédétection en communiquant avec :

Communications EMR

580, rue Booth
Ottawa (Ontario)
K1A 0E4
(613) 995-3065



Énergie, Mines et
Ressources Canada **Canada**

Bricoler LA VIE

Bébés-éprouvettes, embryons congelés : les vrais problèmes ne font que commencer

par Ginette Beaulieu

« Naissance de quadruplés fécondés *in vitro*. » « Une femme stérile donne naissance à un fils conçu par une donneuse. » Depuis le début de l'année, les hauts faits de la fécondation *in vitro* font les manchettes. Des premières mondiales qui en disent long sur l'effervescence qui règne autour de la vie en éprouvette!... Manipuler la vie à volonté: ce rêve de science-fiction est maintenant un défi que relèvent avec de plus en plus de succès les biologistes, ces magiciens de l'ère moderne qui peuvent faire jaillir la vie, la multiplier ou même la mettre en réserve, à leur gré.

Pour certains couples aux prises avec des problèmes de stérilité, avoir un enfant représenterait le bonheur suprême. Ces dernières années, la médecine a imaginé leur venir en aide avec les techniques d'insémination artificielle ou encore de fécondation *in vitro*. On estime actuellement qu'entre 15 et 20 pour cent des couples en âge d'avoir des enfants, soit environ 50 000 personnes au Canada, sont susceptibles de recourir un jour ou l'autre à la fécondation *in vitro*. En moins de cinq ans, cette technique est devenue une opération de routine pour quelques grandes équipes anglaise, australienne ou américaine, passées maîtres dans l'art de jouer à la cigogne avec, à leur crédit, quelque 500 bébés-éprouvettes. Mais, dorénavant, plusieurs chercheurs voient beaucoup plus loin que la planification d'une nécessaire rencontre entre ovules et spermatozoïdes!

En fait, les prouesses de la technologie biologique ouvrent des horizons qui défient l'imagination humaine: congélation d'embryons, clonage,

détermination du sexe avant implantation, greffes de gènes ou même de tissus d'embryons et j'en passe. Pour l'heure, on sait que l'on peut pallier aux aléas et aux pannes des mécanismes naturels de reproduction, en stimulant avec des hormones la libération d'ovules, puis en fécondant *in vitro* ces ovules pour ensuite les implanter dans l'utérus maternel où l'embryon se développera. La stimulation hormonale permet d'obtenir 12 à 15 ovules d'un coup (de quoi faire une belle famille!) et, après fécondation, il n'en est transféré que trois ou quatre dans l'utérus à chaque implantation. Que faire de ceux qui restent? Pourquoi ne pas les mettre sur la glace en attendant de leur trouver une utilisation? Cette idée a fait son chemin et elle est aujourd'hui appliquée à grande échelle pour plusieurs espèces d'animaux, notamment des mammifères.

Ainsi, en 1979, on dénombrait environ 17 000 gestations par transferts d'embryons chez les bovins en Amérique du Nord, ce qui représentait alors un chiffre d'affaires annuel de quelque 20 millions de dollars. De toute évidence, il s'agit là d'une technique au point et utilisée sur une base commerciale en médecine vétérinaire. Il n'y avait donc plus qu'un pas à franchir avant son application chez la femme... un pas qui a récemment été franchi puisque deux grossesses ont été réalisées grâce à l'implantation d'embryons congelés (une a cependant échoué).

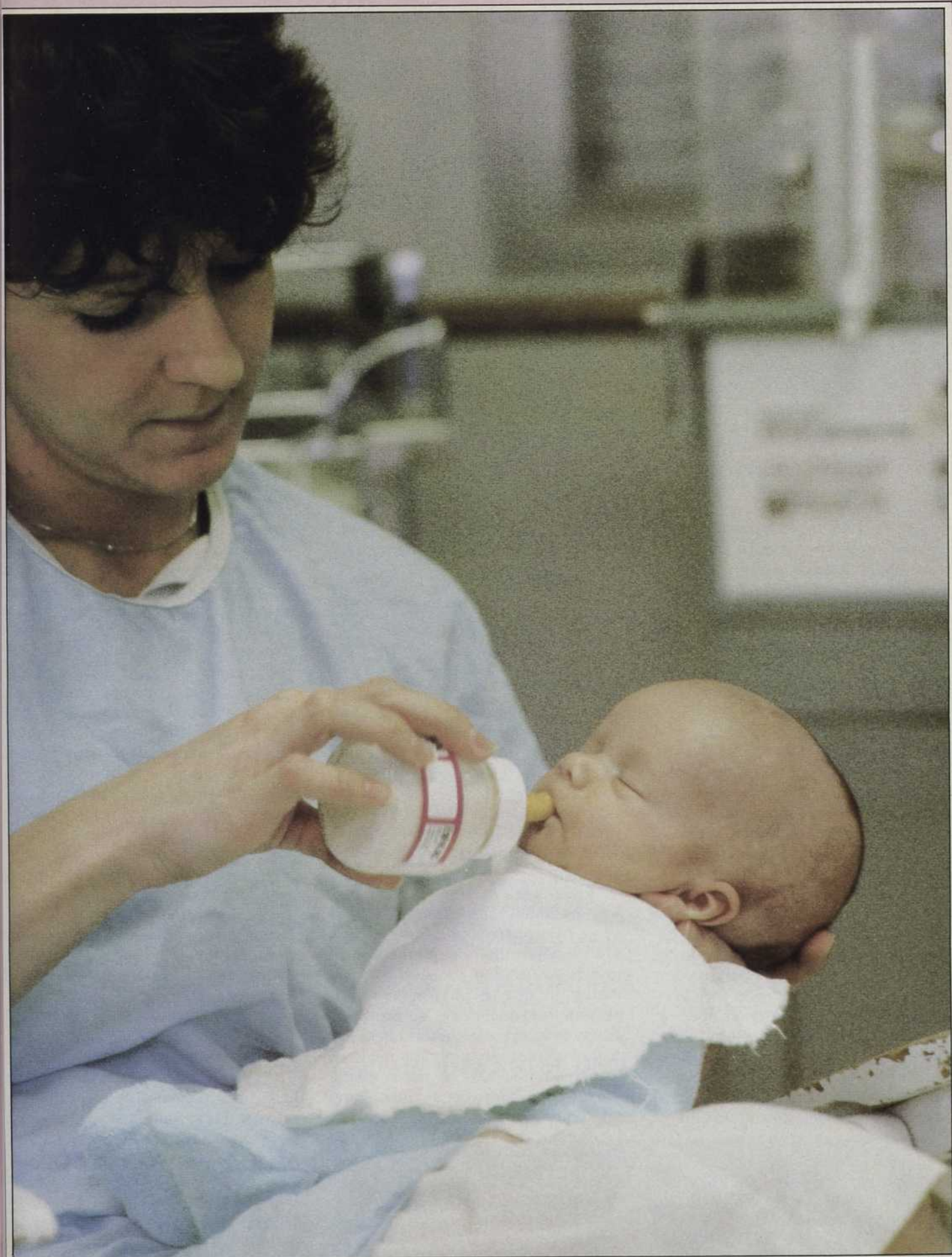
À première vue, la congélation d'embryons peut simplement permettre de faire une nouvelle implantation dans le cas où une première aurait échoué. Grâce à cette technique, un couple stérile pourrait même penser étaler sur plusieurs années

l'implantation de ces embryons de façon à se constituer petit à petit une véritable famille sans que la femme soit obligée de recommencer tout le « cirque » de la stimulation hormonale chaque fois qu'elle désire un enfant. De même, une femme dont la carrière est incompatible avec la maternité pourrait mettre « au frais » quelques ovules et ne devenir mère qu'à un âge où la carrière est moins exigeante, mais sans courir les risques plus élevés de complications diverses liées à la conception d'un enfant à cet âge.

QUE FAIRE DES EMBRYONS EN TROP?

Mais que faire des embryons dont on n'a plus besoin? Qui doit en répondre? Sont-ils la propriété de quelqu'un? Est-ce que leur élimination peut constituer un crime? Une foule de questions se posent et de nombreux scénarios sont envisagés. Pourquoi ne pas instaurer des banques d'ovules ou d'embryons comme c'est le cas pour les spermatozoïdes? De la même façon, pourquoi n'accepterions-nous pas de donner droit de cité aux mères d'emprunt ou aux mères donneuses?

Le cas de cette femme stérile qui, au début de février, en première américaine, a mis au monde un enfant après avoir reçu d'une donneuse un embryon fécondé par son mari grâce à l'insémination artificielle, nous confronte à une réalité qui ne nous permet plus de jouer à l'autruche. Déjà, une première clinique spécialisée dans ce type de transplantation a annoncé l'ouverture de ses portes ce mois-ci en Californie. Une dizaine d'autres sont susceptibles de voir le jour au cours de l'année.



Andrée-Lise Langlois

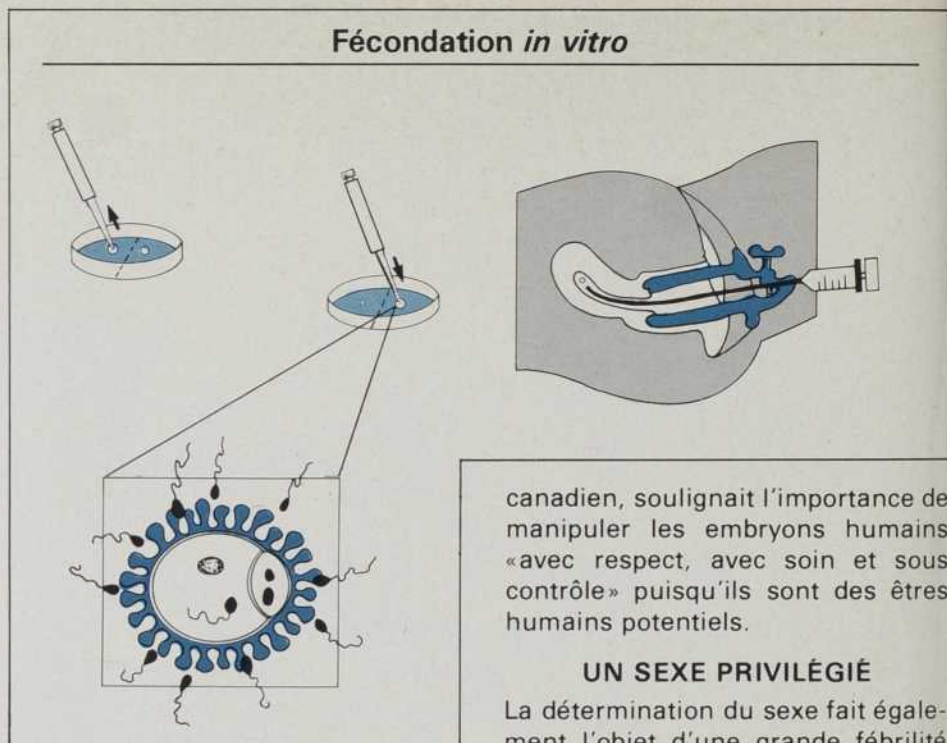
Les opérations de base de la fécondation in vitro: l'ovule, une fois prélevé chez la femme, est mis en présence des spermatozoïdes. Après fécondation et quelques divisions cellulaires, l'embryon est transféré dans l'utérus où il poursuit son développement.

Ces pratiques ne manqueront pas de soulever toute une kyrielle de problèmes tant éthiques et juridiques que simplement humains, liés aux dons d'ovules, à l'adoption d'embryons ou encore aux mères d'emprunt. Alors qu'on a permis de prendre en charge des enfants mis au monde par d'autres, pourquoi ne pourrait-on permettre d'adopter des embryons, pour qu'ils puissent exprimer leur potentiel de vie? Est-ce qu'on est prêt, en tant que société, à accepter les donneuses d'embryons ou les porteuses comme on acceptait naguère les nourrices? Cela amènera inévitablement à remettre en cause le concept même de la maternité: qui sera la vraie mère? Ne risque-t-on pas de voir s'instaurer un clivage entre la race des... «géniteurs» et celle des «porteuses»? Il s'agit là de choix qu'il faudra sans doute faire un jour, et avant longtemps au rythme où vont les choses...

Que dire de la culture des embryons à des fins thérapeutiques ou de recherche... qui ne manque pas de soulever un dilemme de taille, celui des droits et devoirs des grands manitous de la reproduction. Jusqu'à quel stade du développement de l'embryon peut-on le «cultiver» en éprouvette? Quel genre de recherches devrait être permis? A-t-on le droit de «bricoler» l'embryon et de s'en servir dans l'étude génétique de certaines maladies ou même pour traiter un autre individu? Robert Edwards, pionnier anglais de la fécondation *in vitro*, déclarait lors d'un congrès international sur les transferts d'embryons en France que «les droits d'un embryon de 16 jours doivent céder le pas devant un enfant ou un adulte cancéreux».

Il est également possible, simplement en divisant de jeunes embryons en deux, quatre ou même huit, de créer des jumeaux à volonté. Le biologiste S. Willasden, de Cambridge, a récemment réussi à obtenir grâce

Fécondation in vitro



à ce processus de clonage des quadruplets identiques chez une brebis, ainsi que des triplets chez la vache et des jumeaux chez la jument. En somme, il ne reste plus qu'à passer à la femme... si ce n'est déjà fait! Il faut dire que l'embryon humain se développe facilement *in vitro* durant les premiers 14 jours. L'intérêt majeur du clonage, bien que pas toujours avoué, reste la production d'embryons *in vitro* comme source de cellules saines pour servir à différents traitements. À la limite, on pourrait imaginer que chaque individu puisse avoir son double conservé à l'état embryonnaire, prêt à servir pour «regainardir» l'organisme défaillant...

Mais jusqu'où peut-on permettre aux chercheurs d'aller dans cette veine? Pour trancher, peut-être faudrait-il déterminer si un embryon de quelques cellules possède une vie bien à lui, une vie propre. Cela nous ramène inévitablement au classique débat de fond sur les débuts de la vie: à quel moment un embryon devient-il un être vivant et dans quelle mesure doit-il être considéré comme tel. Une question qui ne fait pas facilement l'unanimité! Pour Robert Edwards, il apparaît clairement que «nous sommes entrés dans une nouvelle ère de la morale». Son coéquipier, Patrick Steptoe, qui était il y a quelques mois de passage à Québec dans le cadre du congrès du Barreau

canadien, soulignait l'importance de manipuler les embryons humains «avec respect, avec soin et sous contrôle» puisqu'ils sont des êtres humains potentiels.

UN SEXE PRIVILÉGIÉ

La détermination du sexe fait également l'objet d'une grande fébrilité chez les spécialistes de la reproduction. Cette opération est maintenant réalisée avec succès chez la vache, en séparant en deux l'embryon de sept ou huit jours et en examinant les chromosomes sur une moitié. Selon le sexe ainsi déterminé, on décide d'implanter ou non l'autre moitié. Techniquement applicable à l'embryon humain, cette approche posait cependant certaines difficultés. Qu'à cela ne tienne! On a fait appel à une technique issue de la biotechnologie, celle des anticorps monoclonaux, des substances biologiques qui réagissent différemment selon que l'on a affaire à un chromosome X ou Y. Au début de l'année, lors d'un congrès au Texas, on rendait compte des premiers résultats de cette technique, qui se révèle d'une grande précision. Grâce aux anticorps monoclonaux, on peut donc dorénavant déterminer le sexe d'un embryon avec beaucoup d'efficacité. Mais cette technique aura un impact social dont on peut difficilement encore se faire une idée.

Peut-on imaginer un seul instant la portée sociale de l'utilisation généralisée d'une telle technique dans des pays asiatiques où on doit à tout prix limiter le nombre d'enfants par couple? Si l'on permettait que de telles pressions s'exercent librement en faveur de l'un ou l'autre sexe, certaines régions du globe risqueraient de connaître des bouleverse-

ments démographiques d'envergure, sans compter l'impact économique, politique ou strictement humain.

LE POUVOIR DES BIOLOGISTES

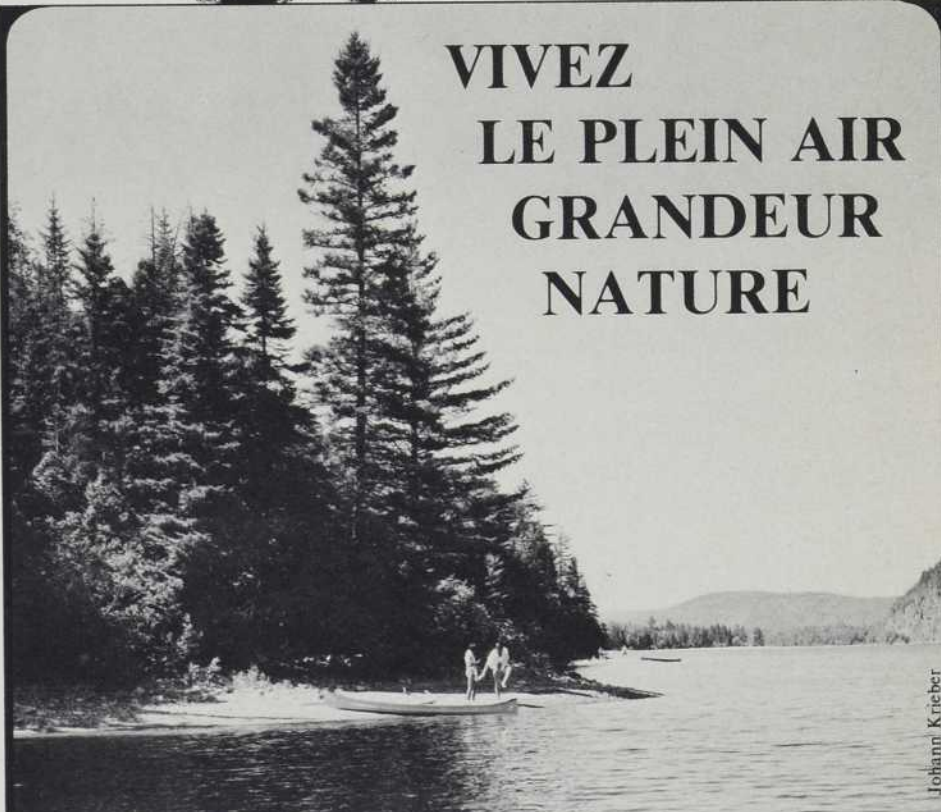
On peut se demander si l'application de manipulations génétiques à différentes fins ne fera pas place à cette vieille tentation de l'eugénisme qui flotte toujours dans l'air, un piège vers lequel il peut être facile de glisser si l'on ne se met pas de garde-fous. Vouloir déterminer biologiquement le destin de différents groupes d'hommes, cela s'est déjà vu! Qu'arrivera-t-il quand on le pourra vraiment?

Pour Raymond Lambert, du Centre hospitalier de l'université Laval, il ne fait aucun doute que les biologistes ont un pouvoir sur la vie, qu'ils ont les moyens de modifier la vie sur la planète. Mais il n'y a actuellement aucune balise. Et comme l'histoire s'est amplement chargée de le démontrer, souvent les scientifiques mesurent mal l'ampleur des retombées ou des révolutions auxquelles peuvent donner lieu leurs découvertes. «C'est pourquoi, précise-t-il, non seulement les biologistes mais aussi les juristes, les philosophes et les éthiciens, les intervenants sociaux et toute la collectivité doivent se prononcer sur des questions vitales...» Des questions délicates se posent en effet et qui mettent en jeu le devenir même de la société: doit-on considérer le clonage (des jumeaux identiques à volonté) de l'homme comme un objectif souhaitable pour des raisons médicales ou d'efficacité sociale (clones humains dotés d'une petite taille pour les voyages spatiaux), ou doit-on plutôt, à l'instar de Georges Wald, prix Nobel de médecine, déclarer le patrimoine génétique humain inviolable?... Chose certaine, l'avenir de la race humaine sera ce qu'on en fera: le meilleur des mondes ou... □

En vacances, au Québec, on respire, on relaxe, on découvre, on déguste, on fête...



**On vous
attend au Cœur
du Québec!**



Johann Krieger

VIVEZ LE PLEIN AIR GRANDEUR NATURE

Trois choix de voyages inoubliables s'offrent à vous
à partir de **65\$** par personne

SÉJOURS «ESPACES VERTS et BLEUS»

fin de semaine sympathique de canot-camping

UNE CROISIÈRE AU FOND DES BOIS

8 jours de safari photos sur la rivière Vermillon

LE TRIATHLON «EAU LIMPIDE»

*la rivière Batiscan, à pied, en canot-camping,
en radeau pneumatique*

DEMANDEZ NOTRE DÉPLIANT:

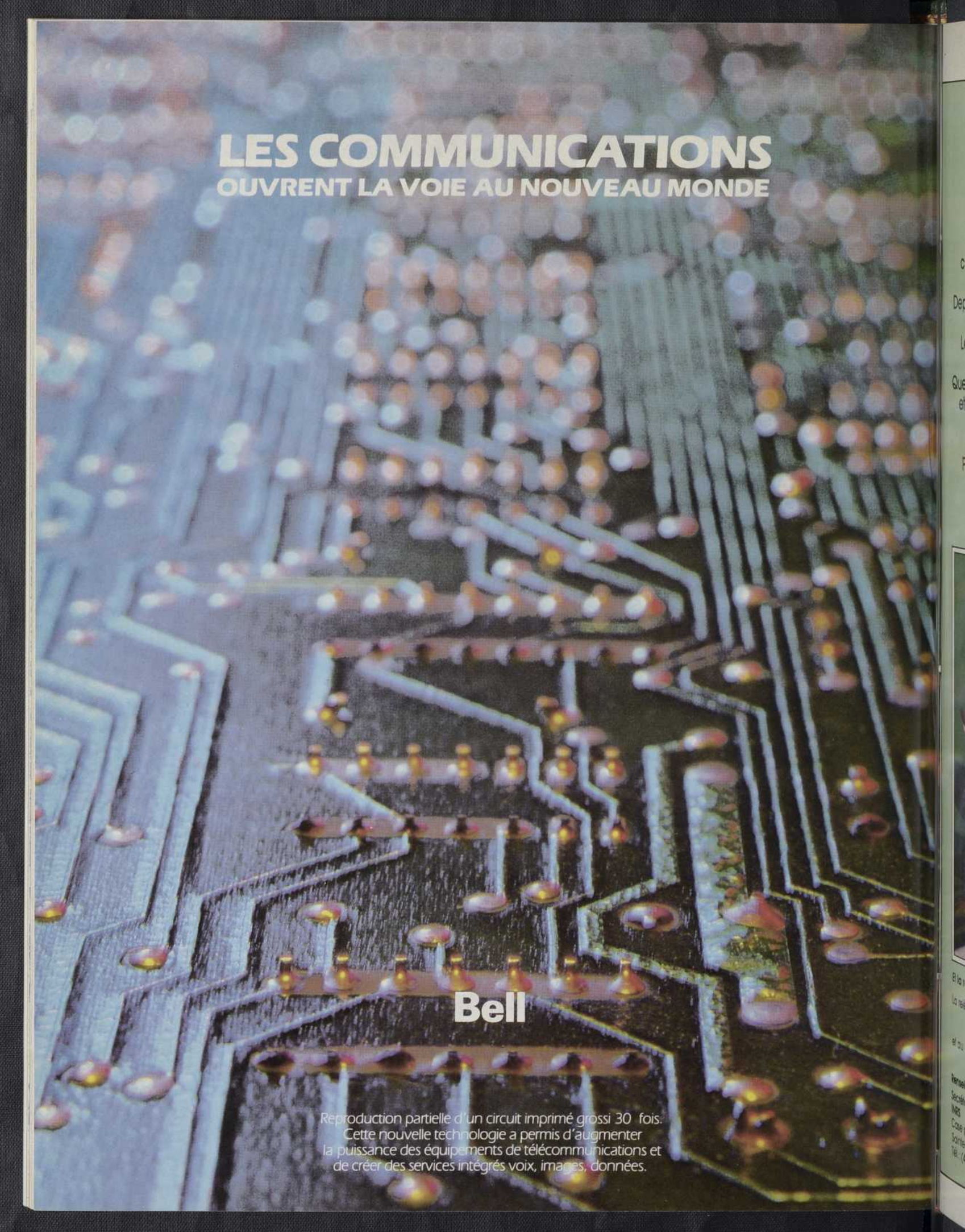
Association touristique du Cœur du Québec
197, Bonaventure, Trois-Rivières G9A 5N4 (819) 375-1222

Pour informations au sujet des possibilités de vacances qui vous sont offertes au Québec,
téléphonez sans frais au: **873-2015** (région de Montréal)

1-800-361-5405 (ailleurs au Québec)

ou écrivez à: **TOURISME QUÉBEC**, Ministère
de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme
C.P. 20 000, Québec (Québec) G1K 7X2

Québec



LES COMMUNICATIONS OUVRENT LA VOIE AU NOUVEAU MONDE

Bell

Reproduction partielle d'un circuit imprimé grossi 30 fois.
Cette nouvelle technologie a permis d'augmenter
la puissance des équipements de télécommunications et
de créer des services intégrés voix, images, données.

INRS: H₂O

Cet été, les jeunes, comme les gens de tout âge, pourront assister et participer, à l'occasion de Québec 1984, à une foule d'activités dans le Pavillon Sciences et techniques H₂O. On pourra en savoir davantage sur les mesures physiques, chimiques et biologiques de l'H₂O, sa productivité, sa puissance, les pluies acides, le traitement des eaux usées, son utilité et ses possibilités, etc.

Depuis plusieurs années, les centres INRS-Eau et INRS-Océanologie de l'Institut national de la recherche scientifique s'intéressent à ces aspects.

Leurs recherches dans les lacs et rivières du Québec, le Saint-Laurent, ses estuaire et golfe ont conduit à la mise en pratique d'un grand nombre de résultats.

Que ce soit pour des fins d'aménagement hydraulique, d'approvisionnement municipal et industriel, d'agriculture, de foresterie, d'urbanisation, d'aménagement du territoire ou de protection de l'environnement en général, les travaux de l'INRS-Eau et de l'INRS-Océanologie permettent de mieux connaître cette ressource.

Processus naturels, mise en modèle des comportements, gestion de la ressource, le milieu physique, biologique et biochimique côtier du Fleuve, l'aquaculture sont autant de têtes d'affiche des préoccupations de la recherche à l'Institut dans le domaine de l'eau.



Jean G. Langelé

Et la relève scientifique: la formation

La relève scientifique en sciences de l'eau est essentielle.

L'INRS-Eau, à Sainte-Foy, offre des programmes d'études de maîtrise et de doctorat ainsi que d'études postdoctorales.

Quant à l'INRS-Océanologie (Rimouski), il collabore à l'encadrement de recherche nécessaire à la maîtrise et au doctorat en océanographie de l'UQAR et d'autres universités. Également, les études postdoctorales y sont possibles.

Renseignements

Secrétariat général

INRS

Case postale 7500

Sainte-Foy, Québec G1V 4C7

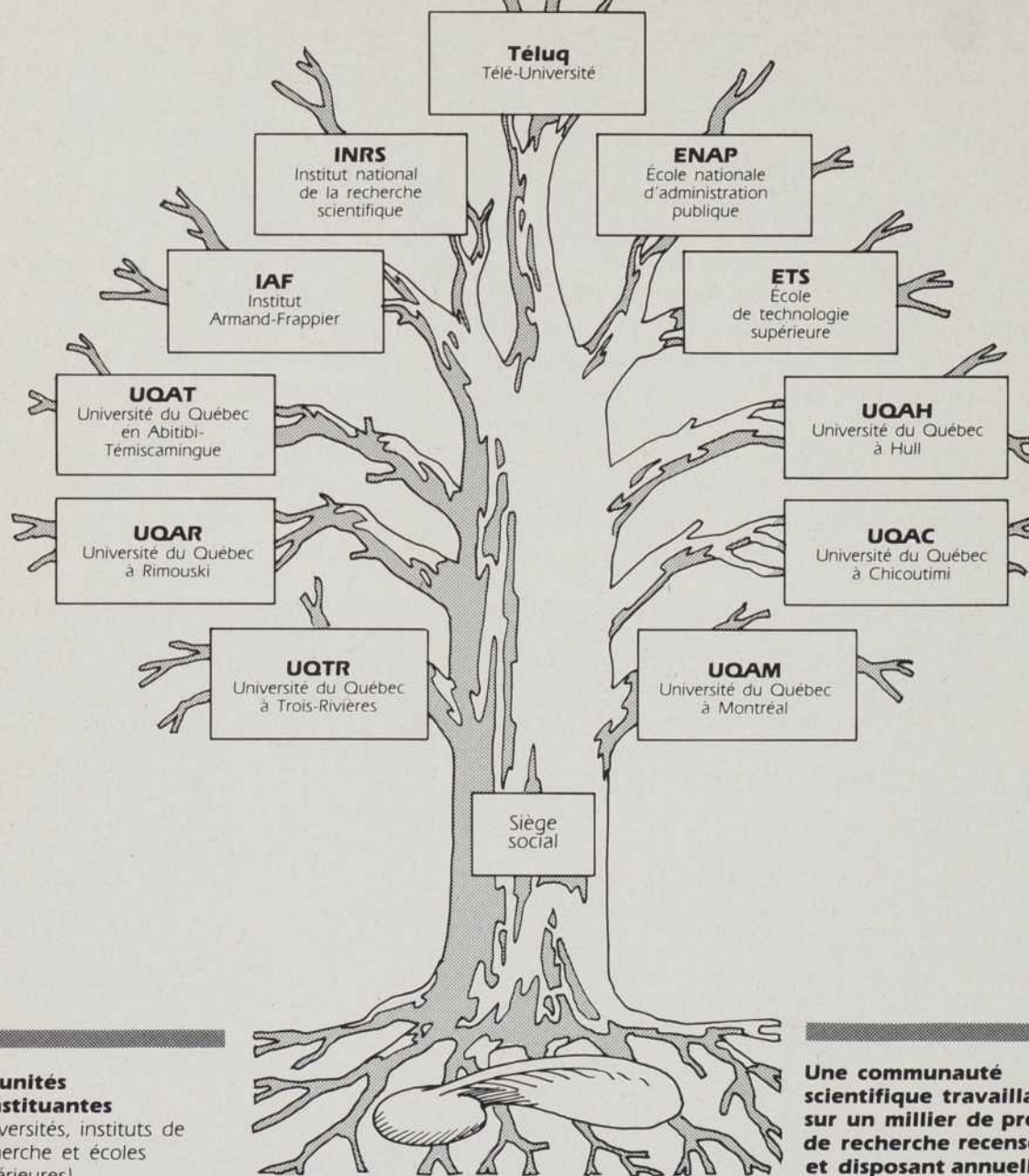
Tél.: (418) 657-2560, poste 2564 ou 2565



Université du Québec

Institut national de la recherche scientifique

L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC QUINZE ANS APRÈS



11 unités constituantes

(universités, instituts de
recherche et écoles
supérieures)

**339 programmes
d'études de 1^{er} cycle
98 programmes
d'études de 2^e et 3^e
cycles**

60 000 étudiants

**1 700 professeurs
réguliers**

2 600 chargés de cours

**2 900 employés
non-enseignants**

**Une communauté
scientifique travaillant
sur un millier de projets
de recherche recensés
et disposant annuellement
de plus de 24 millions de
dollars, en subvention,
contrats et commandites.**

**Plus de 300 millions de
dollars de budget annuel.**

**L'Université du Québec, c'est enfin la seule
université publique, implantée à la grandeur
du Québec, décernant aujourd'hui plus
de 10 000 diplômes par an.**

«J'aimerais me servir d'un ordinateur, mais je ne sais pas programmer et il va falloir que j'apprenne.» Telle est la réaction la plus commune des gens qui commencent à s'intéresser à la micro-informatique. En fait, c'est une idée fausse que l'on se fait de l'utilisation des ordinateurs. Elle trouve sa source dans la situation qui prévalait il y a quelques années, mais les choses ont bien changé. Il n'est pas plus nécessaire de savoir programmer pour utiliser un micro-ordinateur que de connaître la mécanique pour conduire une automobile.

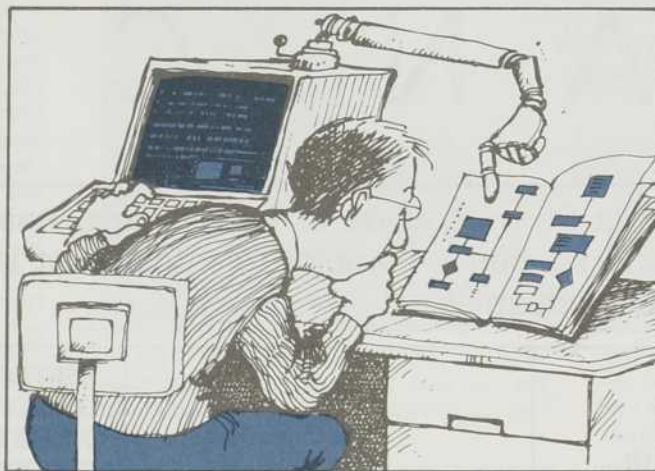
À la fin des années 70, lors des débuts de l'informatique individuelle, il n'existait à peu près pas de logiciels commercialisés destinés aux appareils que l'on pouvait trouver sur le marché. S'il voulait profiter pleinement d'un micro-ordinateur, l'utilisateur n'avait donc pas d'autre choix que d'apprendre à programmer pour écrire les logiciels dont il avait besoin. C'est d'ailleurs ce qui fait qu'à ce moment-là, les principaux acquéreurs de petits systèmes individuels étaient en grande majorité des amateurs avertis et des professionnels de l'informatique.

Cependant, depuis 1980, le nombre de logiciels disponibles s'est multiplié rapidement et il en existe maintenant beaucoup qui peuvent intéresser les petites entreprises, les professionnels et le grand public. Aussi, lorsque l'on sait qu'il faut à un programmeur expérimenté plusieurs jours, si ce n'est des semaines, pour créer le moindre de ces logiciels, on comprend les frustrations et les moments de désespoir que peut rencontrer un amateur qui tente d'en faire autant.

À vrai dire, il n'est pas nécessaire, et encore moins indispensable, de savoir programmer pour se servir et profiter



BIENHEUREUX LES AUTODIDACTES



Jacques Goldstein

d'un micro-ordinateur. On peut acheter la plupart des logiciels dont on a besoin chez des marchands d'ordinateurs ou par correspondance. On peut aussi recopier ceux qui sont publiés dans les nombreuses revues de micro-informatique. Par contre, il peut être intéressant de pouvoir modifier ces logiciels pour les adapter à ses propres besoins, de passer d'une application générale à une application particulière. Une chose est sûre: si les logiciels sont écrits en langage-machine, qui est complexe, il faudra suivre des cours et prendre beaucoup d'expérience avant de pouvoir les modifier.

Cependant, la grande majorité des logiciels pour ordinateurs domestiques ont été créés en langage BASIC, beaucoup plus simple, et il suffit souvent de se servir du guide qui accompagne son ordinateur pour être capable de les modifier. Dans la plupart de ces guides, la façon de s'y prendre est expliquée en détail et on propose même des exemples de chaque ordre que l'on peut donner à l'ordinateur. C'est simple. C'est facile (c'est la méthode que j'ai suivie). Il ne faut qu'un peu de concentration et ne pas avoir peur d'essayer, de faire des erreurs, puis de recommencer.

Aucun cours d'initiation à la programmation ne vaut cette méthode et cela pour plusieurs raisons. D'abord, ces cours sont généraux afin de s'adresser à un maximum de personnes. On y enseigne souvent l'informatique comme il y a dix ans sans tenir compte de l'évolution qui s'est produite. L'accès aux ordinateurs y est très restreint, alors que c'est la pratique qui compte, et il s'agit souvent d'appareils différents de celui que les gens ont ou auront à la maison. Et puis, ce qu'on y apprend dépasse rarement ce que l'on peut trouver, mieux expliqué, dans des livres bien faits.

Bienheureux les autodidactes! Et si la programmation ne vous apporte pas des moments de plaisir, abandonnez tout de suite avant de développer une aversion pour les ordinateurs. Pour ce qui est de l'utilisation de l'ordinateur à la maison, tout comme à l'école, l'important est de savoir s'en servir, de connaître son potentiel pour pouvoir y avoir recours au moment où c'est le plus avantageux. Dans ce cas, la programmation est secondaire. Le principal est de disposer d'un maximum de logiciels utiles ou de savoir qu'ils existent.

EN BREF...

- Aux dernières nouvelles, on annonce:
 - quatre nouveaux Commodore: le 264 et le 364, très peu compatibles avec le 64 (il faudra modifier les logiciels du 64 pour pouvoir les utiliser sur les nouveaux modèles), le VIC-20 II, qui est plus puissant que le VIC-20, et le 444 qui devrait rivaliser avec le PC Junior d'IBM;
 - un portatif IBM avec une mémoire à bulle;
 - un lecteur de disquettes et le CP/M pour le Adam de Coleco;
 - une souris pour le Apple IIe, comme pour le Lisa.

— un lecteur de disquettes et un interface de moniteur pour le portatif TRS-80 Modèle 100;

- François Faguy, qui avait déjà publié *Découvrir son ordinateur personnel*, a aussi écrit dernièrement, avec Andrée Pelletier, *Comment choisir son micro-ordinateur*, publié aux éditions Logidis-que. Il s'agit d'un guide d'achat consacré aux appareils les plus courants.

- La firme Quadrex, de Montréal, lance sur le marché une machine de traitement de texte bon marché (3 000 \$) et, semble-t-il, aussi puissante que des appareils deux fois plus chers. Il s'agit du Space-writer.

- La compagnie Addax, de Greenfield Park (Québec), a produit le logiciel BASIC 64 FRANÇAIS pour les utilisateurs d'appareils Commodore 64. Selon cette compagnie, son BASIC francisé serait entièrement compatible avec le langage original anglais. (Info. Addax, 514 465-6056)

On peut écrire à l'auteur de cette chronique ou laisser un message par courrier électronique sur CompuServe (ID 72135,1410), QL/MAIL (Casier 191) ou The Source (ID ST5310).

François Picard

AGIR:

Actions Gouvernementales
d'intensification de la Relance



Gouvernement du Québec
Ministère de la Science
et de la Technologie

PARTOUT AU QUÉBEC, ON S'EMPLOIE À LA RELANCE

■ Au ministère de la Science et de la Technologie, mise en oeuvre de programmes pour le soutien à l'emploi scientifique et le renforcement des liens universités-industries:

PROGRAMME DE SOUTIEN À L'EMPLOI SCIENTIFIQUE DANS LES ENTREPRISES

Favoriser l'embauche de personnel scientifique et technique dans l'entreprise, **soit la création de 1 600 emplois en 4 ans.**

PROFESSEURS ET CHERCHEURS DES UNIVERSITÉS ET DES CÉGÉPS MIS À LA DISPOSITION D'ENTREPRISES

Mettre à la disposition des entreprises un bassin d'expertise de professeurs d'universités et de cégeps pour des durées variables, **soit l'équivalent de 50 professeurs/année pour chacune des trois prochaines années.**

RENFORCEMENT DES LIAISONS UNIVERSITÉS- INDUSTRIES ET DE LA RECHERCHE DITE DE TRANSFERT

Accorder des subventions spéciales à des centres de recherche ou des équipes de recherche universitaires reconnus et déjà performants dans leurs rapports avec l'entreprise, **soit une subvention annuelle de 150 000 \$ renouvelable durant deux années consécutives accordée à 15 «unités performantes».**

NOUS AVONS UN PARTI PRIS: LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE

Québec

ACTUALITÉS

ÉTHOLOGIE

LES PIGEONS
QUI PIGENT
VITE

Dans les bandes de moineaux, il y a ceux qui cherchent la nourriture et les autres qui cherchent ceux qui cherchent la nourriture. C'est ce qu'a mis en évidence une étude effectuée en 1981 par deux biologistes britanniques.

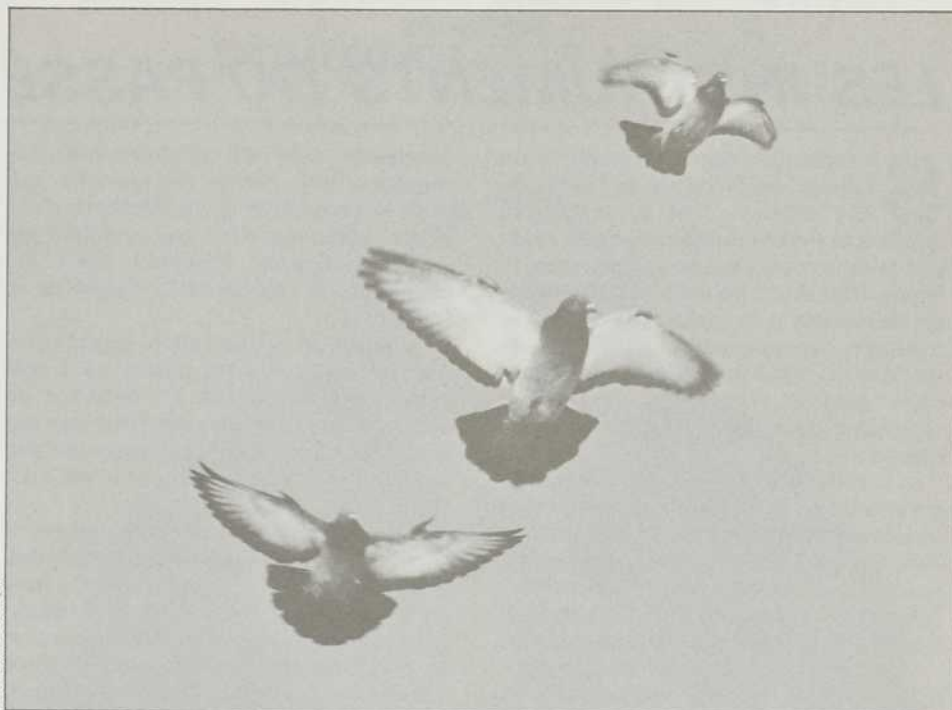
De son côté, Luc-Alain Giraldeau, du département de biologie de l'université McGill, s'est intéressé plutôt aux pigeons urbains et il achève une série d'expériences sur l'apprentissage chez ces oiseaux. Dès la première expérience en laboratoire, il constate l'existence du même phénomène que chez les moineaux: des individus sont découvreurs et d'autres suiveurs. En effet, si tous les pigeons atterrissent et semblent chercher les sources de nourriture cachées au sol, seuls quelques-uns découvrent ce qu'il faut faire pour l'obtenir. Pourquoi certains pigeons sont-ils des découvreurs et d'autres pas?

Pour répondre à cette question, il a retiré les découvreurs de la troupe et il a observé qu'à chaque fois, d'autres pigeons finissent par trouver la nourriture. Il y a donc initialement inhibition.

Programmant un ordinateur pour simuler des comportements très simples des pigeons, Luc-Alain Giraldeau a constaté que l'écart entre découvreurs et suiveurs répondait à la loi de la probabilité. Ainsi, les premiers pigeons qui trouvent les sources voient leur comportement renforcé immédiatement en mangeant. Dès le départ, à cause de ce renforcement, leur probabilité d'une nouvelle découverte augmente, diminuant d'autant les chances d'apprentissage des autres.

Sur quatre expériences, il s'est formé quatre groupes distincts de découvreurs, comprenant un nombre d'individus variant en fonction de la vitesse d'apprentissage de la tâche. Plus celle-ci s'apprend rapidement, moins il y aura d'individus découvreurs.

Au cours d'un test d'apprentissage rapide, il n'y eut que deux pigeons découvreurs utilisant des techniques complètement individuelles pour trouver les sources. Tandis qu'un premier procédait systématiquement en se promenant d'un bout à l'autre de la rangée, l'autre s'arrê-



Eve Lucie Bourque

Si tous les pigeons semblent chercher leur nourriture lorsqu'ils sont au sol, seuls quelques-uns découvrent ce qu'il faut faire pour l'obtenir.

tait à peu près à l'endroit où il a vu l'expérimentateur mettre le grain.

«Chaque pigeon fait une association particulière entre la nourriture et la méthode à utiliser pour l'obtenir. Même les pigeons suiveurs en font une: «Si je reste avec mon voisin, je vais pouvoir manger.» Ils sont tour à tour suiveurs et découvreurs. Ainsi, à l'intérieur d'un groupe, beaucoup plus de sources peuvent être découvertes.»

Ces expériences en laboratoire ne sont qu'une partie d'une recherche beaucoup plus vaste sur les animaux s'alimentant en groupe et ayant donc besoin

d'une grande variété d'aliments. «Tous les individus sont foncièrement différents et l'apprentissage observé en laboratoire contribue à former des distinctions encore plus marquées. Une des fonctions de l'alimentation en groupe serait de mettre en valeur cette spécialisation individuelle dans la recherche de nourriture. Cela expliquerait pourquoi les espèces grégaires comme le pigeon, le goéland, le moineau prolifèrent en milieu urbain. Cette spécialisation individuelle donne un avantage global au groupe puisque, pour eux, les sites possibles de nourriture se modifient au fil des jours.» Des différences individuelles marquées contribueraient donc à augmenter les chances de survie de ces espèces.

Eve-Lucie Bourque

LA MEILLEURE ÉCOLE DE LA MER

En '84, c'est sur le fleuve que ça se passe.
Ne manquez pas vos vacances en restant à terre.
Embarquez pour vivre la voile et la mer.



C.P. 426 CHICOUTIMI, QC G7H 5C2

INFORMATION: MTL: (514) 725-5800
RÉSERVATION: CHIC.: (418) 696-0387

- découverte du Saguenay, du St-Laurent et du golfe
- apprentissage dynamique et efficace de la voile-croisière
- stage 6 ou 13 jours sur voiliers pédagogiques de 33 à 42 pieds
- instructeurs attentifs et d'expérience

BROCHURE COMPLÈTE,
DEMANDEZ-LA

HOMOLOGUÉE PAR
LA FÉDÉRATION DE VOILE DU QUÉBEC



ACTUALITÉS

SCIENCES

LES INSTRUMENTS DU PASSÉ

Se replonger dans l'ambiance d'un cabinet de physique de la fin du 19^e siècle. C'est la possibilité qu'offre le musée du Séminaire de Québec avec son exposition d'objets scientifiques. Près d'une centaine d'instruments qui servaient principalement à l'enseignement des sciences à la fin du 19^e siècle et au début du 20^e siècle au Séminaire puis à l'université Laval, sont regroupés dans une petite salle de ce musée.

La collection scientifique est subdivisée en cinq thèmes qui correspondent aux champs de la physique. L'optique et l'astronomie; la mécanique, l'hydrostatique et l'aérostatique; l'acoustique; l'électricité et le magnétisme; la calorique (ancêtre de la thermodynamique actuelle).

Le visiteur pourra admirer de magnifiques microscopes, des télescopes, quelques instruments d'arpentage ou encore d'anciens appareils de cinématographie et de phonographie. D'autres objets font plutôt penser à des jouets, démontrant ainsi que le jeu a toujours été une

excellente méthode pédagogique. Par exemple, une petite maisonnette qui explose sous l'effet d'une décharge électrique lorsqu'elle n'est pas protégée par un paratonnerre, illustrant ainsi les bénéfices de celui-ci et la nature de la foudre.

L'esprit de conservation anime cette exposition. Toutes les pièces sont précieusement disposées à l'intérieur de cubicules de verre. Il va sans dire que ces pièces de collection ne résisteraient pas longtemps aux manipulations de visiteurs avides de connaissance.

En fait, ces instruments ne représentent qu'une petite partie de l'ensemble de la collection du Séminaire de Québec qui ne compte pas moins de 800 objets. Cette collection, toute proportion gardée, se compare avantageusement à celles d'Europe et d'Amérique du Nord et repré-

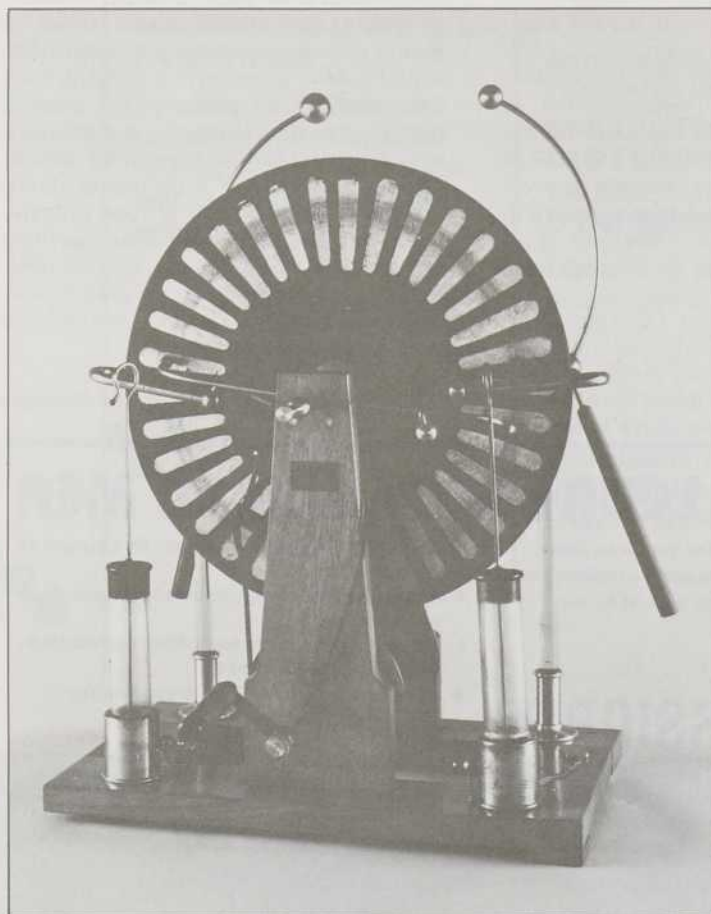
À gauche, une machine électrostatique de Wimshurst produisant de l'électricité. À droite, une lanterne de projection, ancêtre de nos projecteurs.

sente, aux dires de ses promoteurs, une des plus considérables, sinon la plus importante au Canada. L'historien des sciences Raymond Duchesne et le physicien Paul Carle ont entrepris le recensement de ces objets en juin 1983. Le tout devrait se terminer d'ici quelques mois. L'exposition pourra donc par la suite se renouveler régulièrement.

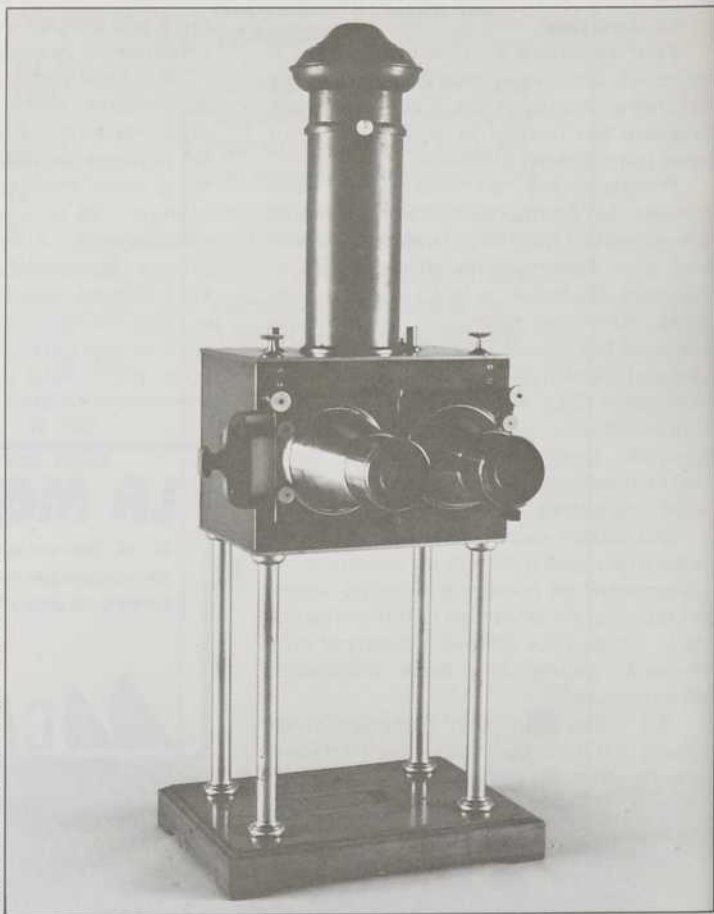
La plupart des pièces sont l'œuvre d'artisans de France, d'Angleterre ou d'Allemagne. Les instruments les plus imposants étaient fabriqués sur commande ou en petite série alors que les plus demandés, comme les microscopes, sont le fruit d'un embryon de production industrielle.

Grâce à cette exposition, le visiteur pourra se faire une petite idée de l'enseignement des sciences au tournant du siècle et mesurer la place que celles-ci prenaient dans la culture de l'époque. Et peut-être même que quelques doyens pourront se rappeler quelques bons ou mauvais moments de leurs cours de physique au Séminaire ou dans d'autres institutions semblables.

Gilles Drouin



Musée du Séminaire de Québec / Pierre Souliard



LA MANNE DE HALLEY

Le retour de la comète de Halley, prévu pour 1985, sera sans aucun doute un événement marquant de l'année. Certains hommes d'affaires y voient déjà l'occasion de faire quelques profits. Un d'eux, Burton Rubin, entend lancer sur le marché un petit télescope, le Halleyscope, muni d'un zoom qui, dit-il, facilitera l'observation de la comète. Le prix: un peu moins de 200 dollars américains. Le président de la Halley Optical Corporation croit que le marché des télescopes triplera à cette occasion. Pour appuyer ses dires, Rubin a sous la main une centaine de coupures de presses de 1910 qui relatent les nombreux cocktails et soirées tenus lors du passage de la fameuse comète.

ALLO, KIKUSO?

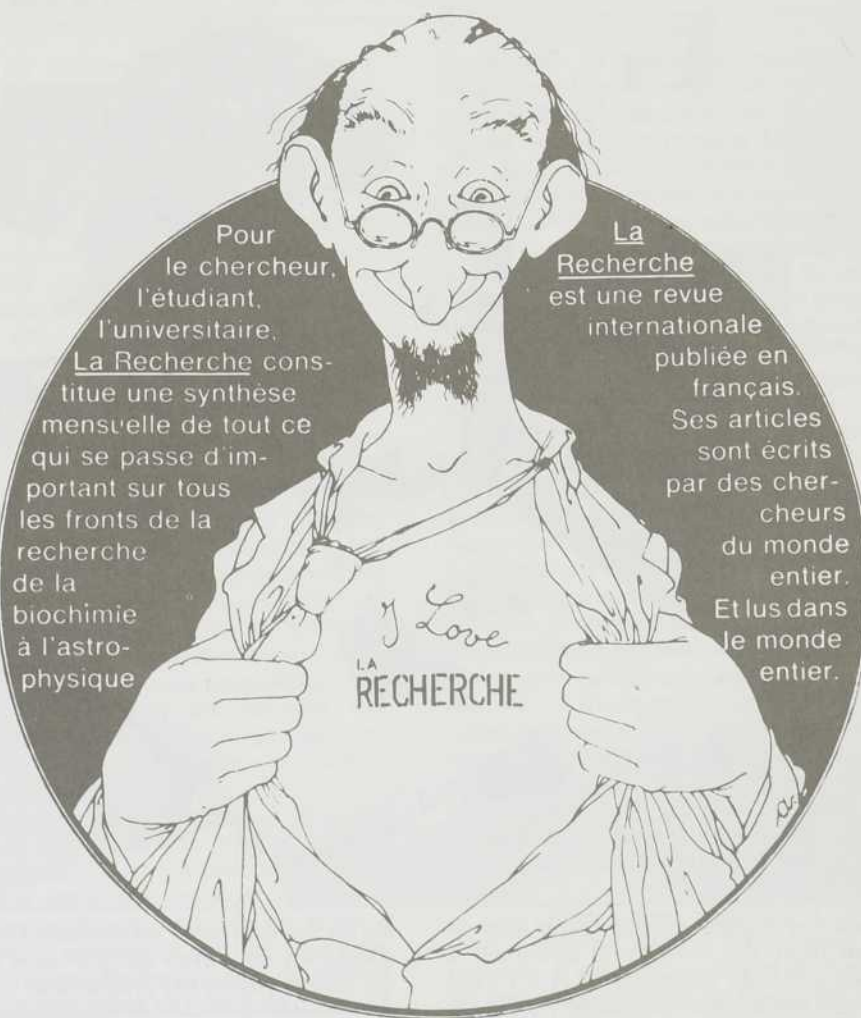
Il ressemble comme un frère jumeau à R₂D₂, le célèbre robot de *La Guerre des Étoiles*, il s'appelle Kikuso et est japonais (vous l'aviez deviné...). C'est un petit robot populaire à commande vocale qui vient d'être mis sur le marché au Japon, à un prix qui est lui aussi très populaire: 40\$ environ.



Il peut mémoriser huit ordres en n'importe quelle langue, après qu'on lui ait «appris» ces ordres à l'aide d'un microphone de commande qui l'accompagne. Ce premier robot «grand public» à commande vocale, mis au point par la firme Tomy, confirme la sérieuse avance des Japonais dans le domaine de la synthèse par ordinateur de la parole humaine, un sujet qui risque fort d'être à l'ordre du jour dans les années à venir.

J.-P. R.

La Recherche a des lecteurs dans 83 pays: pourquoi pas vous?



Offre spéciale *

Je désire souscrire un abonnement d'un an (11 nos) à la Recherche au tarif de 32 dollars canadiens au lieu de 44 dollars.

nom _____

adresse _____

pays _____

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

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

ACTUALITÉS

SANTÉ AU TRAVAIL

DEVANT L'ÉCRAN



Andrée-Lise Langlois

En quelques années, sans faire de bruit, des milliers de terminaux à écran de visualisation (T.E.V.) ont envahi nos espaces de travail. Portés par la vague de technologies nouvelles, ils ont déferlé sur nos ateliers et nos bureaux sans qu'on ait vraiment eu le temps de se poser des questions. Mais rapidement l'émerveillement devant l'efficacité, la rapidité et la facilité de manipulation de ces petits bijoux de la révolution technologique laissa la place au doute.

Les premières alertes ne se sont pas fait attendre. À la fin des années 70, les journaux américains commencent à rapporter des cas de cataractes chez les travailleurs utilisant quotidiennement le T.E.V. Peu de temps après, des cas d'avortements spontanés, d'accouchements prématurés et de naissances d'enfants présentant des malformations congénitales sont signalés chez des femmes ayant travaillé avec des T.E.V. pendant leur grossesse. Les faits sont troublants. Mais le temps de la révolution industrielle où

Est-ce les écrans de visualisation ou les conditions de travail qui leur sont liées qui sont la source des problèmes?

les ouvriers détruisaient les machines introduites massivement dans les ateliers, craignant leurs effets sur les conditions de travail, est bel et bien révolu. En attendant les résultats des investigations scientifiques, les travailleurs des T.E.V. acceptent les risques. Quelques-uns seulement ont demandé de suspendre l'utilisation des terminaux tant que la science n'est pas en mesure d'évaluer leur impact sur la santé.

Les nombreuses recherches qui ont été menées sur le sujet depuis quelques années peuvent-elles répondre aux interrogations que suscite l'utilisation des T.E.V.? L'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec (I.R.S.S.T.) a récemment constitué une équipe multidisciplinaire qui pendant 18 mois s'est penchée sur ces problèmes. Composée de spécialistes en médecine

sociale et préventive, d'ingénieurs, d'un ophtalmologiste et d'un généticien, elle fut dirigée par le Dr Raynald Pineault, directeur du département de médecine sociale et préventive de l'Université de Montréal.

Après avoir analysé 250 publications scientifiques, le Groupe de travail sur les terminaux à écran de visualisation et la santé des travailleurs constate qu'on en sait toujours très peu sur les effets spécifiques des T.E.V. et encore moins sur les effets des modifications de l'organisation de travail qu'a entraînées leur introduction.

Dans son rapport déposé à la fin du mois de mars, le groupe formule de nombreuses recommandations concernant les recherches à entreprendre et préconise l'approche multidisciplinaire. Il y émet certaines hypothèses, notamment que les nouvelles conditions de travail provoquées par l'introduction des T.E.V. (le stress, les mauvaises postures, la fatigue due au travail répétitif et aux contrôles de rendement) sont à la source de nombreux problèmes de santé, beaucoup plus que l'écran lui-même. Cela semble évident dans la plupart des troubles musculo-squelettique, mais peut s'appliquer également aux problèmes liés à la reproduction et à la grossesse. Quant à l'écran, il est probable, constate l'équipe du Dr Pineault, qu'il soit à l'origine de certains troubles visuels et oculaires. Une faible luminance des caractères et un faible contraste entre les caractères et le fond ainsi que les reflets et le scintillement, provoquent incontestablement une fatigue visuelle.

Dans le cas des problèmes de grossesse, qui ont tant ébranlé l'opinion publique, le groupe de travail conclut à l'absence de preuves scientifiques permettant de les confirmer et considère que là encore des recherches sérieuses doivent être menées. La position statique et le stress dont souffrent les travailleuses sont des facteurs de risque tout aussi soupçonnés que les radiations émises par les T.E.V. Les multiples études pourtant sur ces radiations permettent cependant déjà de conclure qu'à l'exception des rayonnements de basses fréquences, elles ne présentent pas de risques pour la grossesse, leur niveau étant inférieur aux normes établies. L'absence de données suffisantes sur les effets des ondes électromagnétiques de très basses fréquences (inférieures à 10 MHz) ne permet pas de réfuter entièrement les risques qu'elles peuvent comporter. Or ces radiations peu connues constituent précisément 95 pour cent de toutes les radiations émises par les T.E.V.! Le groupe de travail recommande donc que tous les

T.E.V. soient dotés d'un système de blindage réduisant le champ électrique de ces radiations, à défaut de quoi les femmes enceintes devraient pouvoir bénéficier d'un retrait préventif. Vu l'absence de preuves et les risques de discrimination à l'embauche, le retrait obligatoire n'a pas été proposé dans le rapport, mais le Dr Pineault avoue qu'en tant que médecin traitant il l'aurait recommandé à ses patientes enceintes.

Alexandra Szacka

DE MONTRÉAL À NEW DELHI

Montréal, Toronto et Waterloo se le disputaient il y a un an, mais finalement il sera implanté en partie à New Delhi et en partie à Trieste.

Le fameux projet de centre international de biotechnologies de l'ONU pour le Tiers-Monde, qui avait fait la manchette suite au désir répété du ministre québécois de la Science, M. Paquette, de le voir s'établir à Montréal, aura en effet finalement non pas une mais deux maisons. Après des mois de disputes, l'Inde et l'Italie ont obtenu chacun une moitié de centre. New Delhi recevra le secteur de recherche sur les problèmes agricoles, la santé humaine et animale. Trieste accueillera la microbiologie industrielle et les sources d'énergie. Couper la poire en deux équivalait presque à doubler les coûts. Les promoteurs se retrouvent donc à court de 17 millions de dollars, les États-Unis, le Japon, la Grande-Bretagne et l'Espagne ayant refusé de contribuer financièrement à cet arrangement.

RENAULT ROBOTISÉ

Après plusieurs autres constructeurs automobiles, Renault mise sur la robotique. Trois de ses usines sont en effet maintenant équipées «d'ateliers flexibles», un système de fabrication entièrement automatisé pour des pièces de série. On voit ici des robots Renault-Acma en ligne, pour la finition de la soudure des berceaux-moteurs de la Renault 9 à l'usine de Douai. L'usine de Bouthéon, est équipée d'un atelier flexible de 3 000 mètres carrés, rassemblant sept machines-outils à commande numérique et à changeur automatique d'outils. Le tout est contrôlé par un ordinateur qui pilote en temps réel toute la production de l'atelier. La firme Merlin Guérin a effectué le développement informatique.

INSECTICIDES

LES CHAMPIGNONS ENTRENT DANS LA LUTTE

Ces dernières années, un nouvel allié de l'homme dans sa lutte acharnée contre les insectes ravageurs a fait son apparition. Il s'agit de champignons microscopiques qui parasitent plusieurs centaines d'espèces d'insectes nuisibles. Leur efficacité est très encourageante, jusqu'à 70 pour cent de mortalité chez les insectes comme la coccinelle après des épandages.

Le plus utilisé s'appelle *Beauveria bassiana*. Actuellement, il est utilisé de façon intensive en U.R.S.S. sur les cultures de pommes de terre. Des études portant sur dix années de recherche ont démontré que ce champignon n'était pas nuisible ni dangereux pour l'homme et la faune environnante. Tout au plus a-t-on décelé quelques allergies bénignes aux mains de personnes ayant été en contact prolongé avec le champignon. On en demeure quand même au stade de la recherche expérimentale et il est à espérer que *Beauveria bassiana* pourra servir efficacement au contrôle des insectes nuisibles dans la guerre sans merci que se livrent actuellement humains et insectes.

Mais comment procède-t-on? Les préparations de germes infectieux se font en laboratoire. On fait croître les champignons dans des milieux de culture liquides artificiels, élaborés de façon à obtenir un rendement maximal de spores par millilitre. Présentement, on obtient des concentrations de l'ordre de plusieurs milliards de spores par millilitre. C'est un rendement très appréciable et donc une façon très économique d'obtenir des germes infectieux.

Sous climat continental ou tempéré sec, les maladies causées par des champignons sont généralement endémiques

(c'est-à-dire qu'elles sont toujours présentes dans le milieu mais que, normalement, elles n'atteignent pas le stade épidémique). On parle alors de 10 à 20 pour cent d'individus atteints dans les populations naturelles d'insectes. Par contre, dans les zones tropicales et tropicales humides, ces champignons provoquent d'importantes épidémies. C'est le cas, par exemple, en Floride où le champignon *Numorea vileyi* décime régulièrement les populations de chenilles qui causent des ravages dans les cultures de soja.

Les premières tentatives d'utiliser les champignons dans la lutte microbiologique contre les insectes nuisibles datent de la fin du 19^e siècle. Actuellement, la recherche expérimentale qui se fait en Amérique du Nord et du Sud ou en Europe se concentre sur l'emploi de mesures phytosanitaires (la prévention d'une épidémie par des techniques appropriées comme des arrosages, du déboisement,...) d'une douzaine de cultures: celles en pleins champs (pommes de terre, soja, canne à sucre,...), en prairies, en plantations arbustives (vergers, palmiers,...) ou en culture sous serre. Au Canada, la recherche dans ce domaine se poursuit dans les Maritimes et en Ontario.

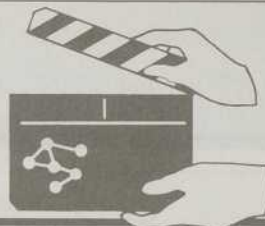
Ces champignons s'avèrent d'excellents auxiliaires dans la lutte contre les insectes. Il est donc essentiel de mettre au point la production de divers milieux de culture de masse, pour les champignons et d'identifier les espèces d'insectes nuisibles qui seront sensibles à l'action de ces champignons microscopiques.

Rosaire Blouin



Pour être en forme:
15 minutes d'exercice,
3 fois par semaine!

PARTICIPATION



Cinéscience

ALEKAN: EMPAREZ-VOUS DES TECHNIQUES



Souvent laissé dans l'ombre, lui qui jongle avec la lumière, le directeur de la photographie est un personnage qui imprime souvent sa marque à l'œuvre dont il orchestre les éclairages. Henri Alekan, né à Paris en 1909, est un de ces démiurges. De Jean Cocteau à Wim Wenders, il a travaillé avec un nombre impressionnant de réalisateurs célèbres, tant en France qu'à l'étranger. Mais surtout, il a fait ses débuts en plein dans cette période charnière où le cinéma muet allait devenir parlant. Assistant opérateur dès 1929, il a été un témoin privilégié de plus de la moitié de l'histoire du cinéma. Il y a quelques mois, j'ai rencontré Henri Alekan à Montréal, où il était l'invité du Festival international du nouveau cinéma, pour faire le point avec lui sur l'évolution des techniques cinématographiques.

La première caméra sur laquelle travailla le jeune assistant opérateur était elle aussi à cheval sur deux époques. «C'était une caméra Bell and Howell, munie de manivelle et de moteur. Toutes les caméras avaient les deux à ce moment-là... C'est que, en extérieurs, quand on n'avait pas de batteries suffisamment chargées, ou qu'on avait trop tourné, l'opérateur était tout à fait habitué de tourner à la main.»

Comme si cette vision de l'opérateur lui avait servi de modèle, Alekan s'est toujours adapté aux changements technologiques, sans pour autant renier son expérience.

En 1945 et 1946, juste après la guerre, Alekan signe la photographie de deux films qui imposeront désormais son nom: *La bataille du rail* de René Clément et *La belle et la bête* de Jean Cocteau. Deux genres opposés: l'un très proche du documentaire et l'autre exigeant des décors et des éclairages élaborés. Pourtant, une même maîtrise de la lumière.

Le style Alekan ne consiste surtout pas en une série de procédés ou de recettes. Selon lui, la connaissance de l'infrastructure technique de l'image

permet au directeur de la photo d'assumer cette «grande responsabilité de transposer en forme cinéplastique, un thème généralement écrit dans une forme littéraire». C'est pourquoi, dans sa recherche de la luminosité exacte requise par cette transposition, il ne privilégie au départ ni le soleil ni les projecteurs.

«Même si c'est vrai, dans la vie, que la lumière varie tout le temps, il faut, dans un film, une continuité plastique. On utilise donc des sources de lumière additionnelles et des systèmes de filtres sur la caméra. On combine très souvent lumière solaire et lumière électrique.»

Entre la couleur et le noir et blanc, mêmes préoccupations. «Pour moi, le noir et blanc est souvent supérieur à la couleur, pour la bonne raison que le noir et blanc est une interprétation de la couleur. (...) D'ailleurs, les nouvelles pellicules permettent précisément une très, très belle utilisation de la couleur.»

Dernièrement, Wim Wenders, un favori du jeune cinéma

allemand, s'assurait la collaboration d'Henri Alekan pour le tournage de *L'état des choses*. Résultat: une séquence de science-fiction et une poursuite du Portugal à la Californie dont les images saisissantes dépassent totalement de l'ensemble de la production actuelle. Avec Wenders, Alekan a beaucoup travaillé en extérieurs, à partir de la lumière du jour. Tandis que dans *Une pierre dans la bouche* de Jean-Louis Leconte, les éclairages sont presque entièrement artificiels et pourtant, on jurerait que c'est «naturel». Dans ce récent film français, l'atmosphère est encore une fois très singulière, puisque la majeure partie de l'action se déroule dans une immense demeure habitée par un aveugle solitaire qui ne se préoccupe pas d'allumer les lumières. À certains moments, le défi du directeur de la photo était donc de faire en sorte que le spectateur voit que la scène n'était pas éclairée.

Henri Alekan ne semble pas du tout sur le point de s'arrêter. Plusieurs films auxquels il a

participé ont été à l'affiche chez nous ces derniers temps ou le sont encore. Entre autres, *Le territoire* de Raoul Ruiz, *La belle captive* d'Alain Robbe-Grillet et *La truite* de Joseph Losey.

Grand admirateur de Méliès, Alekan a toujours beaucoup aimé les trucages, sauf quand ça devient trop redondant. «... certains films nous transportent dans un autre monde grâce aux trucages, que ce soient des trucages directs (c'est-à-dire à la prise de vue: fondus, surimpressions, substitutions, etc.), ou que ce soient des trucages électroniques ou de laboratoire. (...) Ce qui me gêne un peu dans certains films, c'est le système répétitif de la profondeur de perspective. Ça fait beaucoup d'effet, évidemment, de voir des objets dont la translation est rapide et en profondeur. Mais quand dans tout le film on répète le même système, je trouve que ça devient un peu fastidieux.»

Pour ce «magicien de la lumière», formé à l'école «classique», la nouvelle quincaillerie électronique apportera beaucoup au cinéma. «Les techniques vont aller de perfectionnement en perfectionnement. Mais il faut qu'il y ait de plus en plus de cinéastes artistes qui créent avec ces instruments modernes d'images électroniques, d'images vidéo, avec toute leur extension actuelle que sont les ordinateurs. (...) La technique pour la technique, moi ça ne me satisfait pas du tout. Ce qui m'intéresse, ce sont les tours de force techniques qui s'intègrent dans un contexte de l'imagination. Donc, il faut dire aux artistes de s'emparer très vite des techniques nouvelles, pour le plus grand bien d'un cinéma de l'imagination.»

Pour en lire plus

Henri Alekan, *De la lumière et des ombres dans la nature et dans les arts*, Paris, Le Sycomore (à paraître)

Gérald Baril

«BOURSES D'AFFAIRES»

**Industrie
Québec**

JEUNES DIPLOMÉS(ES) LA RELÈVE, C'EST CAPITAL!

125 000 000 \$ pour vous

Afin de permettre aux jeunes de fonder une PME ou de devenir actionnaires d'une entreprise déjà existante, Industrie-Québec garantira les 2/3 d'une somme de 25 000 \$ qu'empruntera chaque diplômé(e) universitaire ou collégial admis au programme Bourses d'affaires. En plus, le ministère paiera la totalité des frais d'intérêt de l'emprunt la première année et la moitié, les deux années suivantes.

Pour obtenir une bourse d'affaires il faut:

- ✓ détenir un diplôme universitaire ou collégial (secteur professionnel) depuis moins de cinq (5) ans;
- ✓ être parrainé par un gestionnaire d'expérience;
- ✓ soumettre un projet aux équipes du MICT en région.

Les projets présentés devront être réalisés dans les secteurs suivants:

- ✓ fabrication;
- ✓ protection et aménagement des ressources;
- ✓ informatique;
- ✓ tourisme et biens d'artisanat;
- ✓ design et création.

Ce programme entre en vigueur le 16 janvier 1984.

Pour plus de renseignements, communiquez avec votre direction régionale du ministère de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme.

Québec

ACTUALITÉS

TÉLÉMATIQUE

UNE AGORA PILOTE

À l'origine, dans la Grèce antique, on appelait Agora la place publique où se réunissait l'assemblée du peuple. Aujourd'hui, c'est le nom d'une expérience inusitée de journal télématique communautaire utilisant la technologie canadienne de vidéotex Télidon.

C'est en juin 1982 que le projet prend forme sur l'initiative de chercheurs en communications liés à l'Université du Québec à Montréal (UQAM), à l'École polytechnique de l'Université de Montréal et au groupe Gamma, également de Montréal. Le but du projet: mettre à la disposition d'associations de personnes handicapées et de groupes de recherche en télématique une technologie permettant de stocker, de gérer et de diffuser des informations de façon nouvelle et extrêmement efficace.

Pour Réginald Harvey, du Laboratoire de télématique de l'UQAM, «Agora propose un mode original de banque Télidon, à partir de structures sociales naturelles et non pas uniquement à partir d'agents économiques». C'est là en effet le défi du projet: impliquer des associations à caractère social dans une expérience servant en quelque sorte de test pour une technologie canadienne de pointe.

Rappelons (voir *Québec Science*, mai 1983) que l'affichage vidéographique Télidon, mis au point en 1978, est une technique de transmission de l'information qui allie le texte et les graphiques. La technologie Télidon permet d'acheminer vers tout téléviseur domestique, équipé de l'interface adéquate et relié à

un ordinateur central par la câblodistribution, un journal électronique ou des pages d'information au graphisme attrayant.

Avec Agora, on explore les possibilités interactives du système Télidon. C'est-à-dire que non seulement les associations de personnes handicapées déterminent le contenu de leur banque de données, mais elles pourront par la suite alimenter cette banque et produire un journal communautaire à partir de sources diverses. Concrètement, Agora est conçu de la façon suivante: dans un premier temps, les informations à stocker sont mises en forme au labo de télématique de l'UQAM par des spécialistes appelés médiateurs, selon les standards Télidon. Quelque 4 000 pages électroniques sont ainsi regroupées par thèmes (associations, éducation et loisir, habitation, transport, travail-revenu, etc.), enregistrées sur disquettes puis chargées dans la mémoire d'un ordinateur central. Grâce à un terminal bidirectionnel installé dans chacune des associations, il est possible de consulter la banque et, éventuellement, d'y apporter des modifications ou d'écrire les pages d'un journal électronique.

De plus, des interfaces Vidacom devaient être installées par Vidéoway, une filiale du groupe Vidéotron, permettant alors à une centaine de membres d'associations de consulter à la maison la banque de données et de «tourner» eux-mêmes les pages du journal pour y trouver l'information désirée. La livraison de ces interfaces a commencé au cours

du mois de mars. Le journal a quand même été produit à partir de novembre 1983, avec la participation des associations. En attendant, il a été diffusé par Vidéoway sur le canal 14, donc dans sa forme «passive».

Dans plusieurs associations, on trouve les promesses de la télématique bien attirantes, mais pour l'instant on n'a pas encore manipulé suffisamment la quincaille pour conclure à un bienfait des dieux. Ainsi pour Pierre Montreuil, de l'Office de la personne handicapée du Québec, les associations auraient besoin encore d'un an avant de décider si elles pourront gérer elles-mêmes la banque comme prévu.

Gérald Baril

EN BREF
INFORMATIQUE

• Le nouvel interface Multi-Link permet de transformer un IBM-PC en un ordinateur multi-tâches et multi-utilisateurs capable de servir jusqu'à huit terminaux simultanément. Étant donné son très bas prix, 225 \$ américains, ce serait l'idéal pour des laboratoires de micro-informatique dans des écoles ou pour des PME qui ne peuvent s'offrir un système de réseau de plusieurs milliers de dollars. (Info. The Software Link, 6700 23-B Roswell Rd, Atlanta, GA 30328, U.S.A.)

• Selon une étude réalisée par la firme Future Computing de Richardson, au Texas, les six ordinateurs les plus compatibles avec IBM-PC sont Compaq, Columbia, Corona, Hyperion, Eagle PC et Chameleon.

F. P.

**Vos épargnes sont
en lieu sûr à la**



Banque de Montréal



Boîte à livres

Yves Coppens

*Le singe,
l'Afrique et
l'homme*

Fayard à temps de lecture

LE SINGE, L'AFRIQUE ET L'HOMME

Yves Coppens

Fayard, collection Le temps des sciences, Paris, 1983
148 pages, 12,95 \$

«Ce petit livre est destiné à être lu.» C'est par ces mots que Yves Coppens débute son ouvrage sur le singe, l'Afrique et nous. En effet, ce livre mérite d'être lu, ne serait-ce que pour l'humour dont l'auteur fait preuve lorsqu'il pose un regard critique mais attendri sur son métier. La paléontologie, pour reprendre les mots de Coppens, est «une science qui s'efforce de ranger les êtres vivants en un immense arbre généalogique et à qui on demande les qualités d'observation et d'imagination». Une science qui puise abondamment dans des disciplines comme la biochimie, la géologie, la climatologie, la botanique ou la géographie.

Coppens, qui n'est pas le dernier venu dans ce domaine (on lui doit, entre autres, la découverte de Lucie, une femelle australopithèque) parvient à nous rendre cette discipline sympathique. Ce qui n'est pas peu dire lorsqu'on en connaît l'hermétisme. Coppens rend bien tout le côté merveilleux de cette quête de nos origines comme il nous montre bien les limites et les faiblesses de la démarche scientifique propre à la paléontologie. C'est particulièrement frappant lorsqu'il raconte comment un même fossile a pu être classé d'abord comme un carnivore, ensuite comme un pachyderme et finalement parmi les Primates. Ou encore lorsqu'il relate la découverte de dents de Gigantopithèque dans les ... tiroirs d'une pharmacie asiatique.

Dans ce livre, Yves Coppens refait donc une histoire de l'Homme avec tous les fossiles incomplets, les liens manquants et les extrapolations que cela implique. Grâce à de nombreux

ses illustrations, le lecteur peut avoir une bonne idée de l'évolution humaine. Toutefois, il faut parfois passer au travers d'un barrage de nomenclatures latines souvent rébarbatives. Malgré cela, Yves Coppens s'avère un bon vulgarisateur qui peut répondre aux questions du néophyte. Surtout, il se montre un excellent conteur. D'ailleurs, il suggère de lire son ouvrage comme un récit et, même s'il peut servir de livre de référence, c'est probablement la meilleure façon de l'aborder pour en apprécier toute la saveur et la richesse.

Gilles Drouin

Jean-Jacques Petter

*Le propre
du singe*

Fayard à temps de lecture

LE PROPRE DU SINGE

Jean-Jacques Petter

Fayard, collection Le temps des sciences, Paris, 1984
258 pages, 18,95 \$

Voilà un livre sérieux, avec un but très précis: celui de nous faire comprendre que la grande famille des singes représente un champ d'étude privilégié pour qui veut comprendre l'évolution de l'Homme. En fait, les singes qui habitent les forêts tropicales sont le patrimoine le plus précieux de l'humanité puisqu'ils sont nos ancêtres encore vivants. Jean-Jacques Petter déplore l'anéantissement de ces forêts et craint qu'un jour nous ne puissions plus jouir de ce privilège d'observer les premiers balbutiements du genre humain.

Le livre est présenté comme le reflet d'un cours d'initiation à la primatologie donné dans une université française. Le prix à payer est une certaine rigueur

dans l'écriture, ce qui en fait un livre moins facile ou agréable à lire que celui de Yves Coppens. Par contre, l'auteur brosse un tableau fort complet et on ne peut plus intéressant de l'ensemble des travaux portant sur le comportement des singes. Jean-Jacques Petter nous entretient tour à tour des contraintes des milieux dans lesquels ont évolué et évoluent encore ces primates, du développement des sens, en particulier de la vision, comme condition essentielle de l'évolution de l'intelligence et du genre humain. L'auteur consacre une importante partie de son ouvrage à l'apprentissage du langage par les chimpanzés. D'abord parlé, avec les nombreux échecs et demi-succès, puis gestuel où les progrès des chimpanzés furent plus impressionnants.

L'ensemble du livre constitue donc une excellente introduction aux recherches effectuées dans ce domaine et peut être utilisé comme un ouvrage de référence agrémenté par une bibliographie de plus de 200 titres et une table des matières détaillée qui compense pour l'absence d'un index.

Gilles Drouin

L'ESPRIT DE SEL

Jean-Marc Levy-Leblond
Points-Sciences, Le Seuil
Paris, 1984
310 pages, 5,75 \$

La collection Points-Sciences vient d'éditer en format de poche cette collection de textes, essais, articles de journaux, notes, précédemment publiés en 1981. Le livre porte bien son titre: des textes au goût piquant, qui nous sortent de la grisaille des lieux communs sur la «science moteur du progrès». Rappelant l'itinéraire des années 70 en avant-propos, de *L'Auto-critique de la science* à la revue *Impascience*, l'auteur constate que beaucoup d'idées sur la critique radicale de la science ont fait leur chemin et ont été «récupérées». Bien entendu, ses remarques s'appliquent au contexte français. Le lecteur

québécois mesurera encore mieux la distance qui sépare le Québec de la France sur le plan du débat d'idées sur la science et la technologie — et son apport à la société ainsi qu'à la culture — en lisant ces essais au goût piquant, parfois un peu rapides ou à l'emporte-pièce, mais jamais ennuyants.

Jean-Pierre Rogel

ALBERT JACQUARD

*inventer
l'homme*



COLLECTION LE GENRE HUMAIN

INVENTER L'HOMME

Albert Jacquard

Collection Le genre humain
Éditions Complexe
Paris, 1984
180 pages, 13,95 \$

Les habitués d'Albert Jacquard ne trouveront pas dans cet essai d'idées réellement nouvelles. Mais n'est-ce pas la profondeur qui caractérise les meilleurs auteurs? La profondeur, la lucidité de l'analyse et le brio du style... Ces ingrédients sont une fois de plus réunis dans cette leçon sur l'histoire génétique de notre humanité. Des premières molécules douées du pouvoir de reproduction aux bipèdes capables de manipuler leur propre reproduction, Jacquard retrace l'aventure de la vie sur Terre. Mais c'est la perspective qu'il y met qui compte: l'emprunt à Sartre d'une citation célèbre («L'homme, sans aucun appui et sans aucun secours, est condamné à chaque instant à inventer l'homme») qui donne son titre au livre, est significatif de cette perspective. Décidément, nous sommes gâtés, ces dernières années: entre Hubert Reeves, Carl Sagan et Albert Jacquard, mon cœur balance. Une chose est cependant sûre: tous les trois sont de grands, de très grands vulgarisateurs. Merci pour ces beaux livres!

Jean-Pierre Rogel

SAUVONS LE BOISÉ PAPINEAU

En mai 1983, le Conseil de ville de Laval a accepté de payer 50 pour cent du coût d'achat du boisé Papineau à la condition que le gouvernement du Québec débourse l'autre partie. Le gouvernement provincial a accepté depuis. Cet engagement de la ville devait suivre la consultation relative à l'aménagement du territoire. Entre-temps, la ville était sensée empêcher la coupe d'arbres sur le boisé Papineau jusqu'au 10 mars 1984, fin de la consultation.

Toutefois, en février 1984, à la suite d'un jugement de la Cour supérieure, un propriétaire a réussi à obtenir un permis de construction et a déjà commencé l'érection d'un immeuble pour personnes âgées. Nous avons également appris qu'un autre propriétaire fait présentement pression sur la Ville de Laval afin d'obtenir des changements au plan de zonage de ses terrains pour pouvoir y ériger un complexe de 80 condominiums. La ville n'a pas refusé, acceptant même de mettre le projet à l'étude.



Courrier

Un tel projet aurait comme conséquence de détruire une très grande partie du boisé Papineau. Il est donc urgent que le Conseil de ville accepte de «zoner» le boisé en tant que parc urbain, pendant qu'il en reste encore quelque chose.

Suzanne Giguère
pour le Comité des citoyens
pour le boisé Papineau
Laval, Québec

LES SECRETS SOVIÉTIQUES

C'est seulement la deuxième fois que je me décide à écrire à un média. J'aime beaucoup votre revue. Vous rendez la science plaisante à lire.

Ces derniers temps, j'ai trouvé particulièrement intéressants les articles de

Claude Lafleur sur l'astronautique, surtout «Profession: astronaute». (...)

Pour terminer, j'ai deux questions à Claude Lafleur. Dans l'article sur la super-fusée soviétique, l'auteur sous-entend que cette fusée est «top secret». Comment se fait-il qu'il soit si bien informé? Et dans l'article «Profession: astronaute», il y a une phrase qui m'a laissé perplexe. Parlant des astronautes russes disqualifiés, l'auteur dit que «leur visage est effacé des photographies». Doit-on prendre cela au pied de la lettre?

Paul Lemieux
Montréal

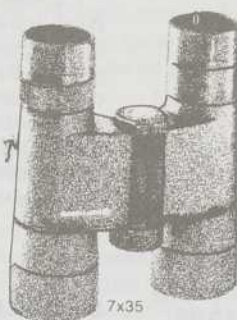
La manie du secret institutionnalisé en U.R.S.S. a donné naissance, en Occident, à une foule d'organismes spécialisés dans l'étude de la réalité soviétique. Aux États-Unis, un groupe de recherche œuvrant au sein du Congrès américain s'occupe particulièrement du programme spatial soviétique, publiant d'importantes études sur ce domaine. D'autre part, la revue Aviation Week est une source très importante d'informations, souvent inédites, puisque obtenues directement des services secrets américains. Ce magazine est d'ailleurs surnommé Aviation Leaks, tant les «fuites» d'informations classifiées se retrouvent régulièrement dans ses pages.

Prêts pour les Grands Voiliers?

BAUSCH & LOMB



TÉLESCOPE DISCOVERER
ZOOM 15-60X 367,50 \$



JUMELLE DISCOVERER 7 X 35
À PRISME EN TOIT 495,00 \$



BUSHNELL

JUMELLE MARINE BANNER 7 X 50
CAOUTCHOUTÉE JAUNE 188,50 \$

CATALOGUE GRATUIT
LIVRAISON GRATUITE AVEC ACHAT DE 25 \$ ET PLUS

LE NATURALISTE

4 EST DE L'ÉVÊCHÉ, RIMOUSKI (QUÉBEC)
G5L 1X4, C.P. 815, TÉL.: (418) 724-6622

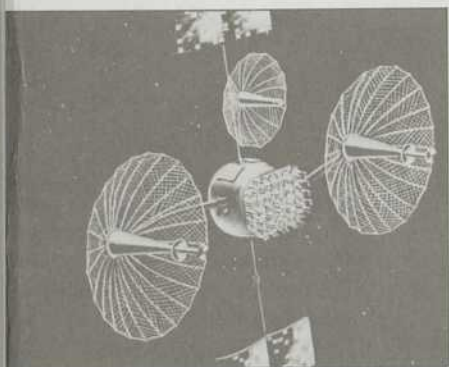


Source: James E. Oberg, *Red Star in Orbit*, Random House, N.Y., 1981

Quant à votre deuxième question, cette photo originale et sa version retouchée répondent par elles-mêmes...

Claude Lafleur

1 Les satellites autour de la Terre ne sont plus à l'abri de tous et de tout. On a développé des armes contre eux. Un dossier de Claude Lafleur



en JUIN

2 Les bactéries recombinées sortent des laboratoires américains pour se répandre dans les champs. Non sans soulever un débat que nous rapporte Jean-Pierre Rogel

3 Avec Gérald Baril, nous admirerons les œuvres que nous donne l'artiste qui troque son pinceau pour l'ordinateur

4 Les futurs ordinateurs converseront avec vous et effectueront dix milliards d'opérations à la seconde. Un monde à découvrir avec Jean-Marc Carpentier



Faites-vous plaisir
ABONNEZ-VOUS!

CHEZ VOTRE LIBRAIRE
PARTICIPANT

Au Canada:	☐ Abonnement spécial (2 ans / 24 numéros):	40 \$
	☐ Abonnement régulier (1 an / 12 numéros):	23 \$
	☐ Groupe: (10 et plus, même adresse — 1 an):	21 \$
À l'étranger:	☐ Abonnement régulier (1 an / 12 numéros):	32 \$
En France:	☐ Abonnement régulier (1 an / 12 numéros):	225 FF t.t.c.
	☐ Abonnement spécial (2 ans / 24 numéros):	385 FF t.t.c.

COUPON D'ABONNEMENT (à remplir en lettres MAJUSCULES)

☐ abonnement ☐ réabonnement ☐ changement d'adresse

31 nom 60

61 prénom 80

☐ B ☐
7 8

9 numéro rue appartement 28

29 ville province 48

49 pays 68

69 code postal 74

☐ Chèque ☐ Mandat postal
☐ Compte Mastercard #
Date d'expiration

Faites votre chèque à l'ordre de:

QUÉBEC SCIENCE, case postale 250, Sillery, Québec G1T 2R1

Pour informations: de Québec: 657-3551, poste 2854
de l'extérieur appelez sans frais le numéro 1-800-463-4799

Pour la France, faites votre chèque à l'ordre de:
DAWSON FRANCE, B.P. 40, 91121, Palaiseau, Cedex

VOUS
DÉMÉNAGEZ?

NOM

numéro d'abonné

date d'entrée en vigueur

ANCIENNE ADRESSE

Numéro Rue Appartement

Ville Province ou pays

Code postal

S.V.P.

indiquez votre nouvelle adresse
sur le coupon d'abonnement à droite

Vonik Tanneau

LES HIÉROGLYPHES SE DÉMOCRATISENT

Une bonne nouvelle: bientôt les livres en écriture hiéroglyphique vont coûter moins cher! Jusqu'ici, seulement deux imprimeries au monde sont capables d'imprimer des documents en hiéroglyphes: l'Institut français d'archéologie orientale du Caire et l'Université d'Oxford. Mais avec 7 000 signes différents, pouvant s'orienter vers la gauche ou vers la droite et apparaître à des hauteurs différentes dans le texte, ce n'est pas une mince affaire, et il faut un super-typographe. Cela demande une semaine pour composer à la main de huit à dix lignes! Mais on peut s'attendre à des changements et à une baisse des prix de revient, car un laboratoire d'informatique du CNRS, en France, vient de mettre au point un logiciel de traitement de textes écrits en hiéroglyphes. Alors, peut-être verrons-nous bientôt les best-sellers de l'Égypte antique paraître en livre de poche...

CLUB POUR EXTRATERRESTRES

Vous vous sentez déracinés, mal à l'aise dans votre peau d'homme ou de femme de cette planète Terre? C'est peut-être parce qu'en réalité vous êtes un extraterrestre, mais que vous n'osez pas vous l'avouer, ni l'avouer à ceux qui vous entourent. Peut-être devriez-vous devenir membre d'un club d'extraterrestres?

CLUB DES EXTRATERRESTRES

NOM: SUPERMAN

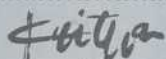
ADRESSE:

KRYPTONVILLE,

PLANÈTE: KRYPTON

GALAXIE: K-722 bis

CODE POSTAL: H4H-2G9


LE PRÉSIDENT


SIGNATURE DU MEMBRE

Il vient de s'en créer un dans le New Hampshire qui, au bout de six mois, compte déjà 283 membres dont 28 familles. La plupart se disent des voyageurs de Vénus. Si vous voulez en faire partie, vous devrez fournir votre nom d'extraterrestre (le vrai!), votre adresse, y compris la planète et la galaxie d'où vous venez!

Illustrations: Jacques Goldstyn



En vrac

LE RHINOCÉROS CHASSE-NEIGE



Les rhinocéros n'ont pas toujours vécu en Afrique. Après la dernière période glaciaire, on trouvait en Europe et en Asie des rhinocéros à longs poils, qui avaient deux cornes, l'une nasale, l'autre frontale. Un paléontologiste d'Helsinki a étudié les traces d'usure que portaient les cornes nasales de ce rhinocéros laineux et il vient de découvrir qu'elles étaient dues aux mouvements de va-et-vient que l'animal faisait avec sa tête pour déblayer la neige et aller chercher dans le sol les végétaux dont il se nourrissait.

NI VU NI CONNU SOUS LE SOLEIL

Les fabricants américains de cellules photovoltaïques (ces petits éléments de silicone qui transforment directement la lumière solaire en énergie) doivent être plutôt copains avec les planteurs de marijuana. Ce sont eux leurs meilleurs clients, tout de suite après le gouvernement! Un représentant de la compagnie Arco Solar, à Los Angeles, déclarait récemment que le gros de ses ventes de panneaux solaires allaient aux planteurs d'«herbe» des comtés du nord de la Californie. La raison? Eh bien, quand on pratique ce genre de culture, on ne tient pas tellement à se faire remarquer; on s'installe dans des coins plutôt discrets et, tout en voulant vivre dans le confort, on préfère éviter les employés du gaz ou de l'électricité. La solution, c'est le panneau solaire.

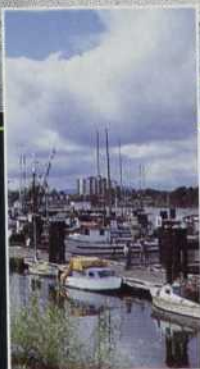
LES SECRETS DE L'ŒUF

Pourquoi les œufs cassent-ils presque toujours lorsqu'on les plonge dans l'eau bouillante, faisant un beau gâchis de filaments blanchâtres dans la casserole? À quoi ça sert d'ajouter du sel dans l'eau? Un chercheur de l'université McGill, Arthur Grosser, répond à ces questions angoissantes que se pose inévitablement tout amateur d'œufs durs. Si les œufs éclatent, c'est à cause de la bulle d'air qui se trouve entre la coquille et la partie comestible. Dans les œufs fécondés, cette bulle constitue une sorte de branchie permettant l'échange de gaz entre le poussin et l'extérieur. Mais dans l'œuf destiné à la casserole, elle devient une vraie bombe à retardement. La poche d'air augmente de volume à la chaleur, et la pression finit par faire craquer la coquille. La solution, c'est de percer un tout petit trou à l'extrémité la plus large de l'œuf. Lorsqu'on n'est pas assez habile, on se contente de réparer les œufs cassés en versant du sel ou du vinaigre dans l'eau. Cela a pour effet de coaguler les protéines du blanc d'œuf et de limiter la fuite. M. Grosser dévoile d'autres secrets succulents dans son livre *The Cookbook Decoder, or Culinary Alchemy Explained* (Beaufort Books, New York).

LA SOLITUDE, ÇA N'EXISTE PAS

Vous en doutez? Si vous saviez pourtant la quantité d'êtres vivants avec lesquels nous partageons notre intimité! Quelques chiffres: alors que le corps humain compte environ 10^{13} cellules, chacun de nous abrite en permanence une moyenne de 10^{14} bactéries vivantes, soit 100 000 milliards, dix fois plus que de cellules!





Une authentique vie de quartier alliée à toute une gamme d'activités économiques, socio-culturelles et sportives.

Correspondance et autres informations
Société immobilière du Canada
(Vieux-Port de Québec) inc.
36^e z. rue St-Pierre,
Place Royale
C.P. 95, Station B
Québec (Québec) G1K 7A1
Tél.: (418) 694-5534

Le Vieux-Port



An authentic neighbourhood life connected with a whole range of economic, social, cultural and sporting activities.

Correspondence and other information
Canada Lands company
(Vieux-Port de Québec) inc.
36^e z. St-Pierre street,
Place Royale
P.O. Box 95, Station B
Québec City (Québec)
G1K 7A1
Tel.: (418) 694-5534

Canada

1534 1984



Le Canada en fête

63 jours de fête au Vieux-Port de Québec

Du 23 juin
au 24 août 1984

Revivez 450 ans d'histoire.
Découvrez les merveilles
du présent et du Canada
de l'avenir.



Dans l'atmosphère pittoresque de ville et de mer du

Vieux-Port de Québec: 63 jours de fêtes populaires. De tous les coins du monde: des visiteurs venus célébrer avec nous le 450^e anniversaire de l'arrivée de Jacques Cartier au Canada.

- retour des grands voiliers
- compétitions nautiques pan-canadiennes et internationales
- expositions, pavillons, sciences, technologie
- festivals des ethnies du Canada
- spectacles, théâtre, concerts
- artistes de renommée mondiale
- divertissement, participation, animation.



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Canada