

PER
J-67

MAI 1985

QUÉBEC SCIENCE

LE MAGAZINE SANS FRONTIÈRES

Spécial jeunes
**L'OPTION
SCIENCE**

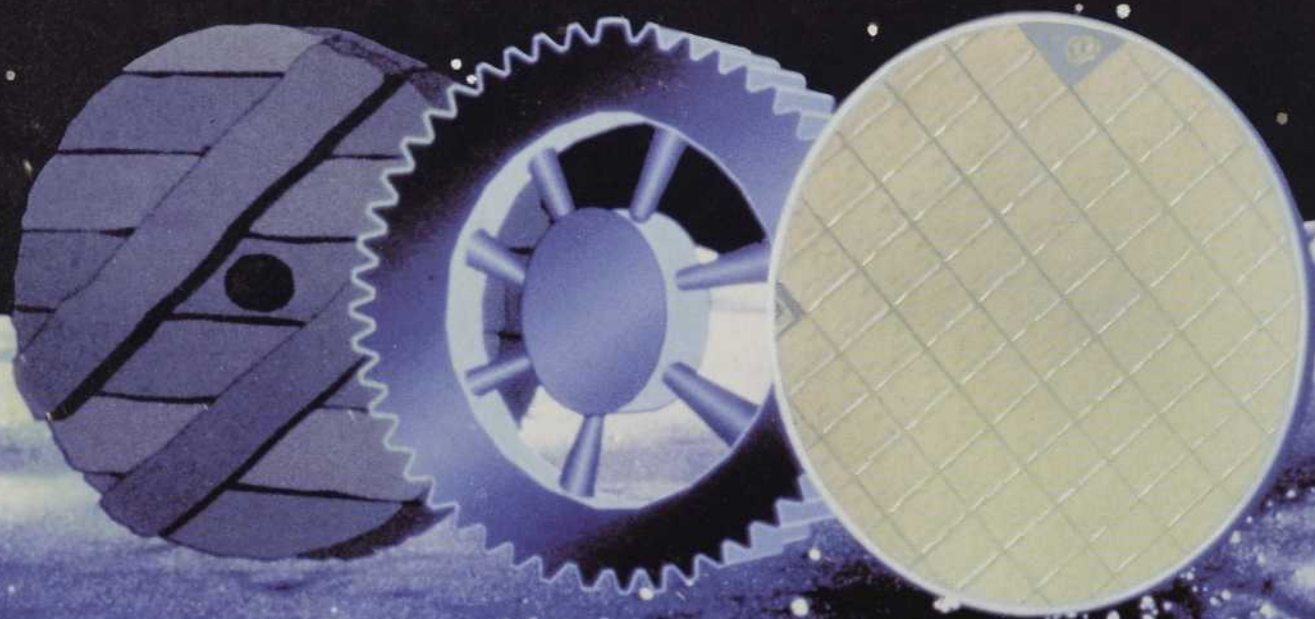


LA GÉNÉRATION « PEACE AND PROGRAMMING » • DES APPRENTIS-CHERCHEURS
EMPLOIS: SUR QUEL ATOUT MISER? • QUAND JE SERAI GRAND, JE SERAI...
ÉCOLE + SCIENCE = EMPLOI? • SHERLOCK HOLMES SE MODERNISE

Révolution de l'information

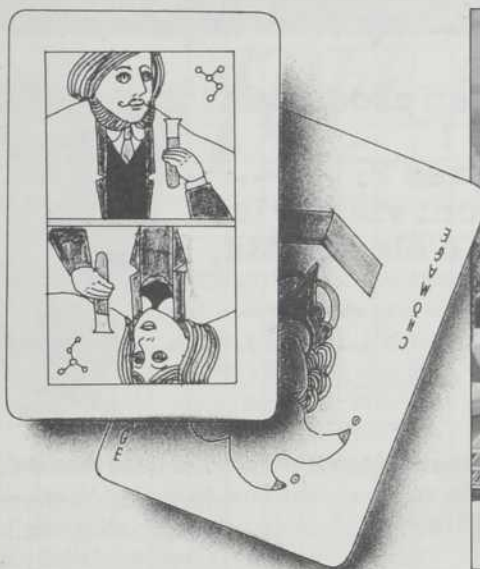
Il y a eu la révolution agricole et la révolution industrielle. Nous entrons aujourd'hui dans la révolution de l'information. Le réseau informatisé de Bell Canada est au centre de cette nouvelle aventure.

Bell





Page 30



Page 26



Page 40

Spécial jeunes

ENQUÊTES / REPORTAGES

La génération «Peace and Programming»

Pierre Sormany

Hypnotisés par les ordinateurs, ils cherchent leur voie, dans une société qui évite les remises en question

16

Emplois: sur quel atout miser?

François Goulet

Une formation en science est un bon pari, mais le nombre de nouveaux emplois très qualifiés restera faible.

26

Quand je serai grand, je serai...

François Goulet

Surprise: dans les domaines liés au virage technologique, on prévoit des surplus de diplômés universitaires jusqu'en 1990

30

Des apprentis-chercheurs plutôt optimistes

Pierre Sormany

Ils poussent leurs études plus loin et plus longtemps, mais finissent par se tailler une place à l'université

40

École + science = emploi?

Jean-Pascal Souque

Une équation qui, bien pondérée, pourrait ouvrir la voie du succès

42

Sherlock Holmes se modernise

Madeleine Huberdeau

Il a acheté un ordinateur et tout plein d'instruments scientifiques. Et il aime ça...

44

ACTUALITÉS

Némésis, la jumelle du Soleil	7
Les marées électriques	9
Les insectes se font passer un savon!	11
Où se cache le génie d'Einstein?	12
Saint-Hyacinthe, «agro-city»	51
Le Sida, la presse et les fausses pistes	52
MAB, l'écologie en action	58

CHRONIQUES

Post-scriptum	Le mot du rédacteur en chef	5
Infopuce	Apprivoiser l'informatique	13
Boîte à livres	Nous avons lu pour vous	56
Cinéscience	La science à l'écran	57
En vrac	Les p'tits mots de la fin	60
Mois prochain		61
Courrier		62

Visites guidées des centrales d'Hydro-Québec

Été 1985

**De l'énergie, nos centrales en produisent pour vous à chaque seconde !
Voulez-vous y voir de plus près ?
Cet été, des guides vous feront visiter les installations de production d'électricité, gratuitement et avec cœur.**

À bientôt !



**Centrale de Beauharnois
Centrale de Carillon
Centrale de la rivière
des Prairies**

Horaire des visites
Du 20 mai au 30 juin :
aux heures, de 9 h à 16 h
Du 1^{er} juillet au 2 septembre :
aux heures, de 10 h à 16 h
*Renseignements et
réservations*
(514) 842-7861,
poste 4311

**Chantier de la rivière
des Prairies**

Visites guidées du lundi
au vendredi,
de 9 h 30 à 17 h,
jusqu'au 12 juillet
Il est préférable de
réserver : (514) 321-0825

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

Du 15 juin au 25 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*
Centrale de Shawinigan 2
(819) 537-8327
378-4581, poste 259
Centrale de La Tuque
(819) 523-8776
378-4581,
poste 259
Centrale nucléaire de
Gentilly 2
(819) 298-2943, poste 275 ;
(819) 378-4581, poste 259

Îles de la Madeleine

La centrale thermique de
l'île du Cap aux Meules est
ouverte du 24 juin au 30
août, du mercredi au
dimanche, de 9 h à 16 h.
Dernière visite à 15 h.
*Renseignements et
réservations*
(418) 723-0022,
poste 1307

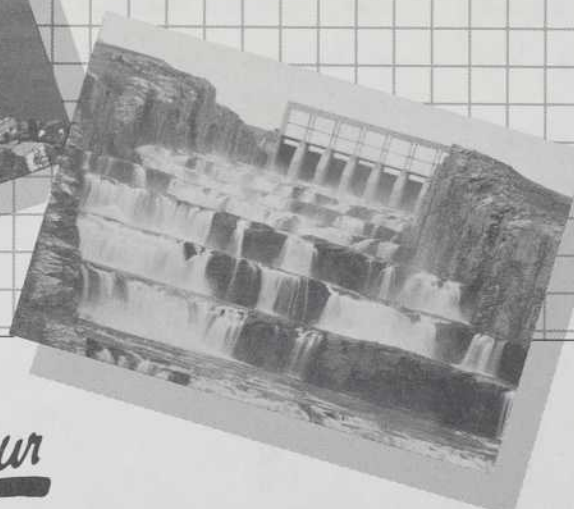
**Centrale de Manic 2
Centrale de Manic 5**

Du 15 juin au 2 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

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

**Baie James : centrale
de La Grande 2**

Sur réservation seulement,
du 1^{er} juin au 2 septembre
Renseignements
(514) 871-9402, poste 708



*de l'énergie
et du cœur*

L'électrification

Le magazine 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, PUQ
Jean-Pierre Rogel, rédacteur en chef

RÉDACTION

Diane Dontigny, adjointe à la rédaction
Gérald Baril, Ginette Beaulieu, Gilles Drouin,
François Huot, François Picard, Pierre Sormany,
Vonik Tanneau, journalistes, collaborateurs réguliers
Claude Forand, correspondant à Toronto
Bernard Giansetto, correspondant à Paris
Ève-Lucie Bourque, recherches iconographiques

PRODUCTION

Richard Hodgson, conception graphique
Andrée-Lise Langlois, réalisation graphique
Raymond Robitaille, typographe
Alain Vézina, photo couverture
Reprolab, séparation de couleurs
Imprimerie Canada, photogravure et impression

PUBLICITÉ

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

COMMERCIALISATION

René Waty, directeur de la commercialisation
Nicole Bédard, abonnements
Messageries dynamiques, distribution en kiosques

 Presses de l'Université du Québec
Québec Science

Abonnements

Au Canada: Régulier: (1 an/12 nos):	25,00\$
Spécial: (2 ans/24 nos):	44,00\$
Groupe: (1 an/12 nos):	23,00\$
(10 ex. à la même adresse)	
À l'étranger: Régulier: (1 an/12 nos):	35,00\$
Spécial: (2 ans/24 nos):	61,00\$
À l'unité:	3,50\$

Voir le coupon d'abonnement à la fin du magazine

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 le Programme d'appui fédéral à la sensibilisation du public à la science et à la technologie.

Dépôt légal: Bibliothèque nationale du Québec, deuxième trimestre 1985, ISSN-0021-6127.
Répertorié dans POINT DE REPÈRE.

Courrier de deuxième classe, enregistrement n° 1052. Port de retour garanti. Port payé à Québec.
Télex: 051-31623

Membre de:



CPPA

© Copyright 1985 — QUÉBEC SCIENCE —
PRESSES DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC.
Tous droits de reproduction, de traduction
et d'adaptation réservés.

Post-scriptum

LE MOT DU RÉDACTEUR EN CHEF

Sans être un magazine destiné aux jeunes, *Québec Science* a une grande partie de ses lectrices et lecteurs réguliers qui sont «jeunes». En fait, la majorité est jeune selon le critère gouvernemental — moins de 30 ans.

Par ailleurs, 35 pour cent de nos abonnés sont étudiants, de niveau secondaire, collégial ou universitaire. Pour nous, un numéro spécial sur les jeunes et la science est en grande partie un numéro-reflet, une occasion de parler des jeunes aux jeunes, de leurs aspirations, de leurs difficultés.

Aussi avons-nous choisi une approche qui puisse laisser une large place dans ce numéro aux témoignages de jeunes, à côté de l'évaluation de ce que la société leur propose, bon gré, mal gré. En plus de battre la campagne à l'affût des valeurs des «15-30 ans» (un groupe qui d'ailleurs se subdivise souvent entre 15-20 et 20-30), Pierre Sormany a organisé une table-ronde de jeunes, qui ont discuté à bâtons rompus avec lui toute une soirée (notre photo, avec Pierre Sormany vu de dos).

Pour sa part, François Goulet a suivi à la trace les politiques gouvernementales les plus prometteuses comme les plus délurées et a rencontré une bonne dizaine d'économistes spécialistes de l'emploi. Au fameux dîner gouvernemental à Québec, lors du lancement de «l'Année de la jeunesse», en février dernier, il assistait à quelques discussions impromptues entre hommes politiques et jeunes invités (l'ironie veut qu'il n'y assistait pas en tant que journaliste, *Québec Science* n'ayant

pas été invité, mais qu'il y assistait en tant que jeune, représentant le domaine des communications. François a 24 ans).

Cette première moisson, assez riche, d'impressions et de commen-



Louis Pépin

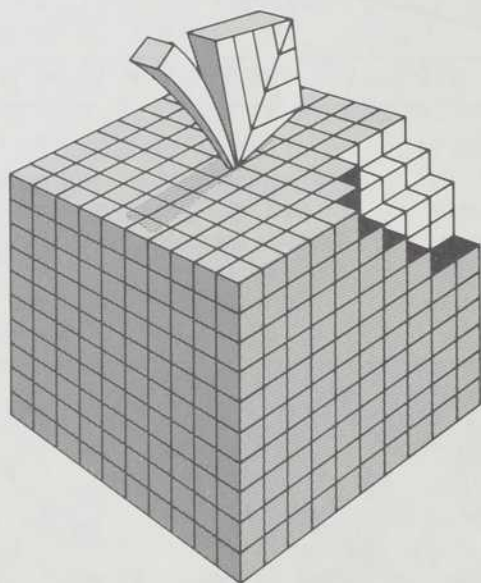
taires, nous a incité à repartir pour une deuxième ronde d'entrevues. Cette fois, Pierre Sormany est allé voir des jeunes qui, à partir d'une formation en sciences, s'étaient lancés en affaires ou qui, très tôt, avaient embrassé une carrière de chercheur universitaire. Pas histoire de présenter des «grosses têtes» au succès éclatant, mais histoire de témoigner d'une nouvelle sensibilité qui se manifeste d'ailleurs parfois plus loin de Montréal et de Québec et à une échelle plus modeste, avec autant de plaisir et d'enthousiasme.

Jean-Pascal Souque, conseiller au Conseil des sciences du Canada et ancien professeur de sciences au secondaire, a complété une partie de notre démarche, en écrivant un commentaire, auquel les enseignants en science (un des groupes les plus nombreux parmi nos abonnés) seront particulièrement sensibles.

Jean-Pierre Rogel



CROQUEZ



DANS L'AVENIR

POUR UN TROISIÈME ÉTÉ CONSÉCUTIF,
PROGRAMME DE STAGES D'ÉTUDIANT(E)-
STAGIAIRES POUR VOS ENTREPRISES

Ces stages, d'une durée de 8 à 14 semaines, offerts par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie et administrés par le ministère de la Main-d'oeuvre et de la Sécurité du revenu, sont mis en oeuvre dans le but de faire acquérir à l'étudiant de niveau universitaire ou collégial une expérience pratique de travail reliée à une carrière professionnelle conforme à sa formation et de favoriser son insertion en milieu industriel.

CONDITIONS D'ADMISSIBILITÉ

Employeurs

- les entreprises à vocation industrielle des secteurs privé et public;
- les entreprises de services à l'industrie, tels que génie-conseil (dont le génie informatique), bureaux d'études, design industriel, etc.;
- les services techniques des corporations publiques tels que le génie biomédical et le génie municipal;
- les organismes ou associations professionnelles sans but lucratif à finalité industrielle.

Étudiants

Les étudiants et étudiantes de niveaux universitaire et collégial (ayant complété 2 années dans ce dernier cas) dans les disciplines scientifiques et techniques. Les étudiants doivent également être inscrits au fichier du Service de placement étudiant du Québec, sous la responsabilité de la Direction générale du réseau Travail-Québec. L'entreprise devra démontrer qu'elle constitue pour l'étudiant un milieu propice à des apprentissages dans les domaines scientifiques ou techniques et qu'elle dispose du personnel spécialisé apte à superviser le travail.

SUBVENTION ACCORDÉE À VOTRE ENTREPRISE

Pour l'étudiant de niveau collégial, elle est de 100 \$ / semaine et le salaire minimum exigé doit être de 180 \$ / semaine.
Pour l'étudiant de niveau universitaire, elle est de 125 \$ / semaine et le salaire minimum exigé doit être de 225 \$ / semaine.

L'employeur désirant se procurer un formulaire d'inscription peut le faire en s'adressant au centre Travail-Québec le plus proche de son entreprise.

Québec

NÉMÉSIS, LA JUMELLE DU SOLEIL

Tous les 26 millions d'années, le Soleil aurait rendez-vous avec une mystérieuse compagne: Némésis, comme la déesse grecque de la vengeance, celle qui ramenait à l'ordre les humains trop arrogants envers les dieux, celle par qui venaient la désolation, la misère et la mort. Rencontre meurtrière comme il y a 65 millions d'années alors que les dinosaures et plus de 75 pour cent de la flore et de la faune sont disparus de la surface de la Terre.

Némésis est en fait une étoile hypothétique, imaginée par les scientifiques américains Richard Muller, Marc Davis et Piet Hut, pour expliquer un double phénomène de périodicité mis en lumière par différentes équipes de chercheurs. Le premier concerne les extinctions massives comme celle des dinosaures, le second a trait aux recrudescences de cratères provoqués par l'impact d'astéroïdes et de comètes au cours des derniers 250 millions d'années. Dans un cas comme dans l'autre, le rythme oscillerait entre 26 et 30 millions d'années.

Némésis serait donc une étoile tournant en compagnie du Soleil. Son orbite fortement excentrique l'amènerait à une distance pouvant aller jusqu'à trois années-lumière du Soleil. En se rapprochant du système solaire, Némésis passerait à proximité du nuage de Oort, un réservoir hypothétique de comètes situé bien au-delà de Pluton. Par sa force d'attraction, elle arracherait un certain nombre de comètes, deux milliards selon les estimations. Ces comètes seraient ensuite déviées de

leur trajectoire par la force d'attraction du Soleil, puis de Jupiter. Alors, une pluie de comètes s'abattrait sur le système solaire et quelques-unes, entre 5 et 50 selon différentes probabilités, frapperaient la Terre de plein fouet.

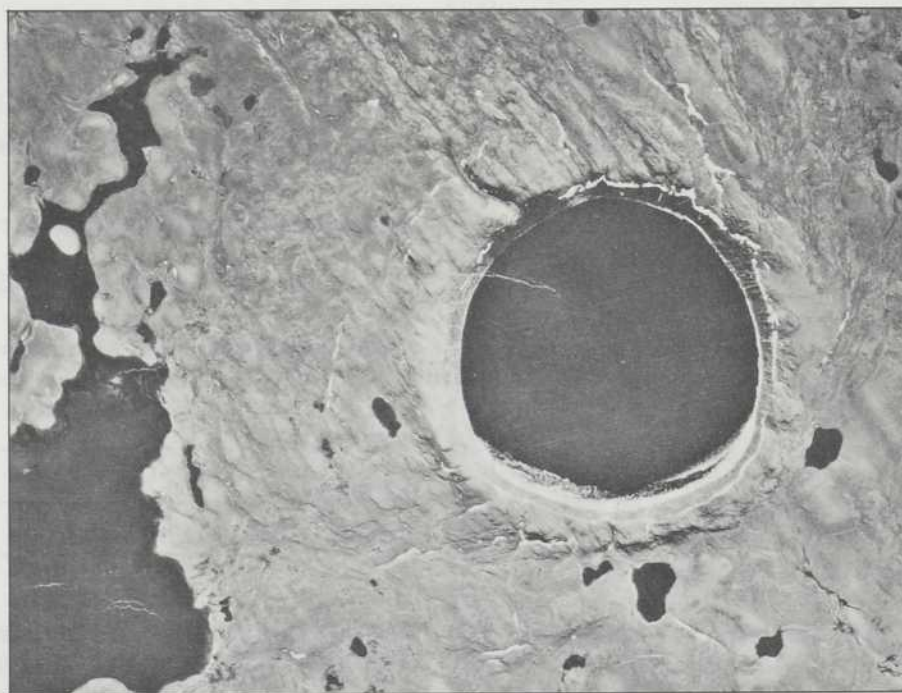
Une comète, avec un noyau pouvant atteindre plusieurs dizaines de kilomètres de diamètre, projetterait, en s'écrasant au sol, des quantités astronomiques de poussières et de débris dans l'atmosphère. Ces débris, formant un nuage épais, feraient le tour de la planète plusieurs fois, comme le nuage provoqué par l'explosion du mont Saint Helens en 1980. Ce nuage, bloquant les rayons du Soleil, causerait un bouleverse-

ment radical du climat et toutes les espèces vivantes incapables de supporter ces nouvelles conditions de vie disparaîtraient.

Que le Soleil ait un compagnon n'a rien d'exceptionnel. Selon les estimations les plus conservatrices, environ 50 pour cent des étoiles de l'Univers font partie d'un système comptant au moins deux étoiles. Un système binaire est composée de deux étoiles tournant autour d'un centre de masse situé entre elles, un peu à la façon d'un haltère que l'on ferait tourner en le tenant par le centre, les poids faisant figure d'étoiles.

Dans le cas de Némésis, la grande distance qui la sépare du Soleil pose un sérieux problème de stabilité au système. Habituellement, les étoiles doubles ne sont séparées que par un tiers d'année-lumière, ce qui rend

Le lac Cratère (appelé aussi lac Laflamme), au nord du Québec: un des plus vieux cratères connus au monde.



EMR

leur lien bien solide. Lors de son déplacement dans l'espace, Némésis pourra donc être assez facilement perturbée par la force d'attraction d'autres étoiles ou encore par la rencontre de nuages moléculaires flottant au hasard dans le vide interstellaire. Ainsi, il est difficile de concevoir que Némésis puisse passer à intervalles réguliers aux abords du nuage de Oort. Il se pourrait même que son orbite varie au point que Némésis se détache complètement du Soleil.

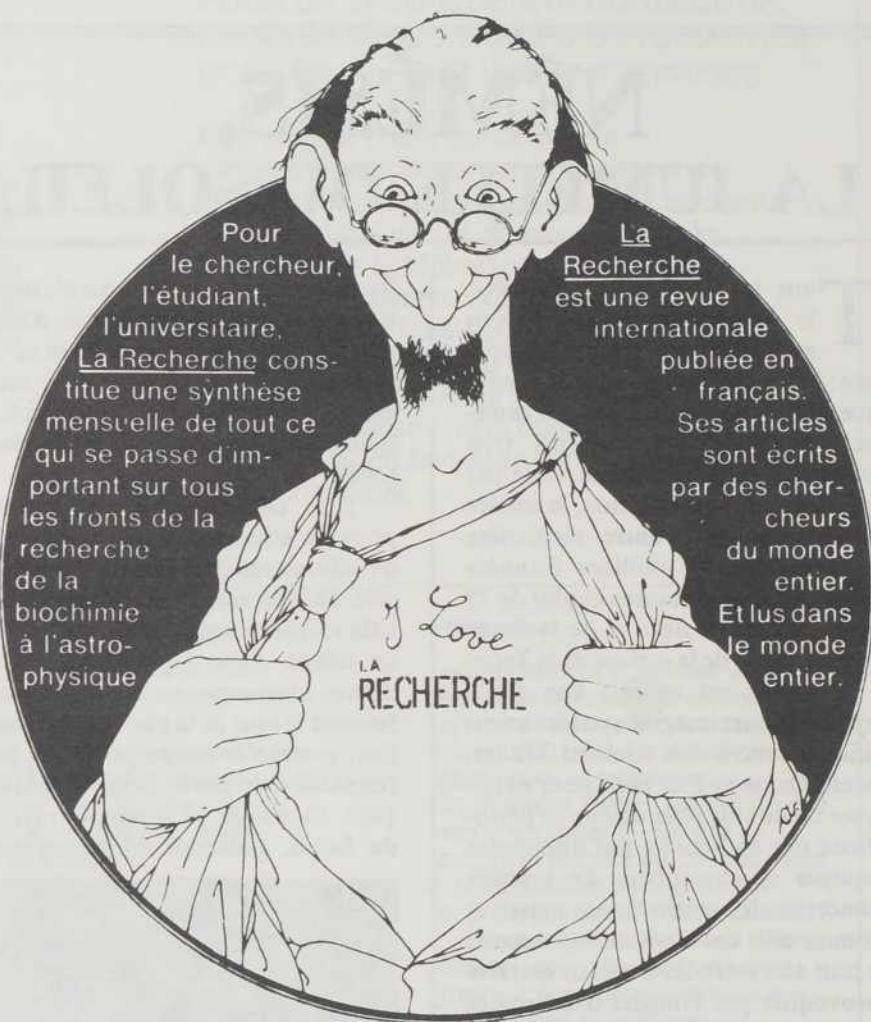
Même en supposant que ce système binaire soit stable, la confirmation de l'existence de ce compagnon du Soleil pose un autre problème. Némésis est très discrète. Jusqu'ici, les astronomes n'ont pas trouvé la moindre trace de son existence! Selon Muller, elle pourrait être une naine brune ou une étoile encore plus petite et moins brillante, dix fois moindre que le Soleil. C'est un peu comme chercher la pointe de l'aiguille dans une botte de foin.

Toutefois, selon l'astrophysicien Serge Pineault, de l'université Laval, dans l'hypothèse où Némésis serait une étoile à neutrons ou encore un trou noir, il serait possible de la repérer plus facilement. Soit par les rayons X qu'un tel corps émet ou par l'effet de lentille gravitationnelle. Cet effet est causé par la force de gravitation d'un trou noir, qui serait ici Némésis, qui dévie la lumière d'une étoile passant derrière lui, donnant ainsi l'impression à un observateur placé dans la même ligne que l'étoile augmente de volume, comme une loupe peut le faire avec la flamme d'une bougie.

Quoi qu'il en soit, il est certain que l'hypothèse voulant que Némésis soit à l'origine d'une pluie de comètes dévastatrice ne sera pas confirmée tant et aussi longtemps que Muller n'aura pas repéré cette étoile. Il se consacre à ce travail depuis maintenant un an, sans succès. Peut-être devrons-nous d'ailleurs attendre 15 millions d'années, au retour de Némésis, pour avoir la confirmation définitive de son existence...

Gilles Drouin

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.

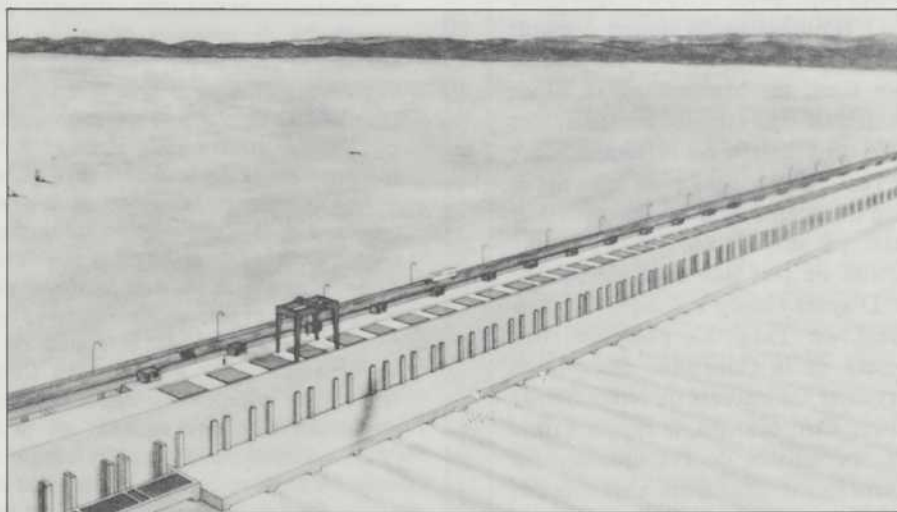
LES MARÉES ÉLECTRIQUES

Jamais la baie de Fundy n'a été si près d'être exploitée à grande échelle. Un barrage de huit kilomètres érigé sur le passage des marées les plus fortes du monde permettra d'obtenir une énergie renouvelable, non polluante à un prix très compétitif. Cette gigantesque centrale électrique marémotrice, alimentée par le perpétuel va-et-vient de la mer, verra probablement le jour d'ici l'an 2000. En plus de faire un grand pas vers l'autonomie énergétique, la Nouvelle-Écosse s'assurera des profits considérables par une exportation massive.

Le concept global d'une centrale marémotrice ressemble à celui d'une centrale hydro-électrique. C'est la nature du réservoir qui change: plutôt que d'inonder d'immenses étendues pour créer une retenue d'eau importante, le barrage de la centrale marémotrice transforme simplement une baie en un réservoir artificiel.

Ainsi, à marée haute, l'eau s'engouffre par des passages dans le réservoir. Puis, au maximum du cycle, elle y est bloquée jusqu'au moment où l'océan commence à se retirer. On laisse alors l'eau rejoindre la mer à travers les turbines. À sa sortie, elle pousse l'hélice de chaque turbine, actionnant par le fait même le générateur qui produit l'électricité. Dans la grande centrale projetée (appelée le site B9), 128 turbines positionnées sur les trois kilomètres centraux du barrage contribueront à produire 4 864 mégawatts.

Ce projet n'est pas neuf. Déjà, en 1910, émerge l'idée d'exploiter le potentiel énergétique de la baie de Fundy. Puis, de 1940 à 1970, une demi-douzaine d'études de faisabilité produites par différents organismes se succèdent. Aucun organisme n'est intéressé à injecter les sommes phénoménales nécessaires pour la construction d'une centrale et la production d'une électricité qui ne sera pas très rentable, les prix du charbon et



Barry Arsenault / NS Pow. Corp.

du pétrole demeurant plus abordables. Mais avec la crise du pétrole des années 1970, l'installation d'une centrale électrique marémotrice devient une option souhaitable.

La course au financement allait donc pouvoir être jugée d'un autre œil. Pour la construction du site B9, il s'agit de mettre sur pied un véritable empire financier. Nova Scotia Power Corporation, la société de la Couronne responsable de sa conception et de sa mise en marche, calcule que plus de 22 milliards de dollars devront être investis. Par contre, les experts envisagent des profits annuels de 3 milliards. En l'espace de dix ans, le site sera payé. Possible? Oui, car le marché est là, on le sent même pressant. Ainsi, le Nord-Est des États-Unis, représenté par les sociétés d'énergie New York State Power Pool et New England Power Pool, se montre extrêmement intéressé par l'achat de l'électricité de la baie de Fundy. Les sociétés l'utiliseront principalement comme énergie d'appoint pour réduire la quantité de pétrole et de charbon utilisée par leurs centrales thermiques. En fait, 90 pour cent de la production leur sera vendue. L'autre 10 pour cent alimentera les lignes de transport des provinces maritimes.

Le site B9: 128 turbines sur trois kilomètres, qui produiront 4 864 mégawatts.

Si ce projet semble déjà prendre les beaux airs endimanchés des succès financiers, il sera peut-être aussi un succès technologique. En effet, une petite centrale électrique marémotrice est au banc d'essai à l'embouchure de la rivière Annapolis. Depuis mai 1984, Nova Scotia Power Corporation y teste la STRAFLO, une turbine très performante conçue spécialement pour équiper le futur barrage. Ses moindres défaillances sont analysées scrupuleusement. Toutefois, si elle présentait de véritables vices de fonctionnement, une turbine différente pourrait être utilisée. Ce pourrait être le modèle équipant depuis 1966 la seule centrale marémotrice commerciale au monde, située dans l'estuaire de la Rance, sur la côte bretonne en France.

Pour l'instant, il est difficile d'évaluer l'impact qu'aura sur l'environnement l'exploitation des marées de la baie de Fundy. David Greenberg, du Bedford Institute of Oceanography de Dartmouth en Nouvelle-Écosse, et Peter Larsen, du Bigelow Laboratory for Ocean Sciences de West Boothbay Harbor du Maine, croient qu'il pourrait y avoir de



profonds changements. En simulant des modèles situationnels sur ordinateur, ils prédisent une augmentation possible des marées (15 centimètres supplémentaires à marée haute et 15 centimètres en moins à marée basse) de la Nouvelle-Écosse jusqu'à Cap Cod, au Massachusetts. Il en résulterait une érosion accélérée des rives, une baisse de la température de l'eau, des orages plus violents le long de la côte et ainsi de suite. Par contre, il se peut aussi que l'impact du site ne soit pas aussi démesuré.

D'après Georges Baker, vice-président de Tidal Corporation, une société de la Couronne chargée de surveiller les intérêts de Nova Scotia Power Corporation, le rapport final des spécialistes de l'environnement pèsera lourd. D'ailleurs, un autre site mais de beaucoup moins grande envergure est à l'étude. Ce barrage de moins de deux kilomètres de long deviendra peut-être, par la force des choses, l'option la plus raisonnable...

Ève-Lucie Bourque

LUNETTES POUR MAL-ENTENDANTS

(D'après Science 85) Des chercheurs du Research Triangle Park, en Caroline du Nord, ont mis au point une paire de lunettes qui aide les mal-entendants lisant sur les lèvres de mieux distinguer certains mots à consonance semblable. Un microphone capable de capter les conversations jusqu'à 3,6 mètres est placé sur la monture des lunettes. Le microphone est relié à un micro-ordinateur de la grosseur d'un paquet de cigarettes qui analyse les sons et retransmet une impulsion à des diodes émettrices de lumière fixées sur les verres. Alors apparaît un code qui indique au porteur quelles syllabes viennent d'être prononcées. L'été prochain, 18 enfants et adultes se familiariseront avec ces lunettes et apprendront le code. Ils les essayeront un an. Appelées *Auto-cuer*, elles coûteront environ 4 000 dollars américains. (G. D.)

Science et aventure: d'une pierre deux coups

Agir sur le monde qui nous entoure en appuyant sur un petit bouton, travailler avec les lasers, les ordinateurs et les autres inventions de la technologie moderne est certes très attrayant. Et pourtant, comme en témoigne l'énorme popularité de certains films qui ont tenu l'affiche au cours des dernières années, le goût de vivre la grande aventure n'a pas pour autant disparu: qui n'a pas rêvé d'escalader une montagne, d'explorer des régions lointaines ou de se mesurer seul à une nature hostile?

MM. André Ciesielski et Pierre Lapointe sont deux spécialistes des sciences de la Terre à Énergie, Mines et Ressources Canada qui ont choisi à la fois la science moderne et la grande aventure. M. Ciesielski, un géologue œuvrant à la Commission géologique du Canada, et M. Lapointe, un géophysicien à la Direction de la physique du globe d'Énergie, Mines et Ressources Canada, ont opté pour la géologie dans les années 60, à un moment où cette profession «un peu poussiéreuse» s'apprêtait à effectuer le virage technologique.

«La géologie est une science naturelle qui a adopté toutes les technologies modernes», explique M. Ciesielski. Selon lui, les scientifiques de la Terre sont aujourd'hui appelés à se familiariser avec les spécialisations qui englobent tous les aspects de la technologie de pointe, qu'il s'agisse de l'informatique ou de la technologie spatiale. «Il ne faut plus aller en géologie avec l'idée simpliste de casser des cailloux», soutient-il.

Bien que leurs laboratoires soient dotés des appareils les plus à point, les géologues et autres spécialistes œuvrant dans les sciences de la Terre n'en poursuivent pas moins leurs expéditions sur le terrain. «Tous les géologues ont eu au moins une rencontre fortuite avec un ours», déclare M. Lapointe. Ils peuvent aussi relater des vols périlleux à bord d'avions et d'hélicoptères dans les grandes étendues du Nord canadien. Regroupés en équipes qui peuvent compter de deux à dix membres, ils sont parfois appelés à passer plusieurs mois en expédition, avec comme seule voie de contact avec la «civilisation», un petit poste émetteur. «Lors d'une expédition que nous avons faite dans le golfe de Richmond, ce sont les phoques et les baleines qui nous ont tenu compagnie pendant un mois et demi», relate M. Ciesielski.

Qu'ils soient engagés dans la recherche scientifique sur les origines de la Terre ou dans l'exploration pour le compte de sociétés minières ou pétrolières, les géologues, affirment MM. Lapointe et Ciesielski, doivent accepter le fait qu'ils n'ont pas embrassé une profession «de 9 à 5». Ils soutiennent que les voyages et l'aventure sont encore aujourd'hui un aspect important de leur carrière. D'ailleurs, l'activité des géologues canadiens ne se limite pas au Grand-Nord canadien. «Bon nombre de mes collègues lent aujourd'hui au Rouanda, au Niger et au Maroc», explique M. Ciesielski.

En dépit de son jeune âge, la géologie québécoise jouit, selon M. Lapointe, d'une excellente réputation à l'échelle mondiale. «Les géologues québécois parlent français, leurs connaissances s'appuient sur de solides assises canadiennes et ils savent faire appel à la technologie de pointe nord-américaine», d'ajouter celui-ci. Il relate qu'un orienteur d'école secondaire lui avait conseillé de devenir pompier. Il a néanmoins poursuivi ses études. Arrivé au Cégep, il lui a fallu choisir entre la biologie et la géologie. «Étant donné que je détestais la biologie, j'ai opté pour la géologie; ce fut le coup de foudre», raconte-t-il.

On peut obtenir une plus ample information sur les possibilités de carrières dans la géologie et les autres sciences de la Terre en communiquant avec:

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



Énergie, Mines et
Ressources Canada

Energy, Mines and
Resources Canada

Canada

LES INSECTES SE FONT PASSER UN SAVON!

Halifax, 1981. Quelque 3 000 ormes que la maladie hollandaise a épargnés sont maintenant menacés par l'invasion d'un petit insecte, la mouche à scie. Solution envisagée: répandre un insecticide. En plein centre-ville! ... Ce printemps-là, un mystérieux camion-citerne a donc sillonné les rues de la ville. S'arrêtant d'arbre en arbre, il les a tous aspergés... de savon! Aujourd'hui, après quatre saisons d'arrosage, les insectes sont «sous contrôle» et le feuillage des ormes, magnifique. Alors que les ormes témoins, laissés intentionnellement sans traitement, ont été sérieusement endommagés.

Du savon comme insecticide? Pas neuf, le truc! Dans le *Manuel de Melcalf* — un classique en horticulture, on fait remonter la découverte à 1787 et on assure que les savons sont «efficaces contre un nombre surprenant d'insectes».

Du savon, votre grand-mère vous le dira, c'est simplement du caustique ou de la cendre de bois que l'on fait bouillir dans l'eau avec du suif. Ou, en termes plus savants, un hydroxyde de soude ou de potasse entré en réaction avec des acides gras. Lorsque mis en contact direct avec certains insectes, le savon pénètre la carapace et occasionne la désintégration de membranes vitales de même qu'il entraîne la suffocation et la paralysie. Les insectes réagissent ou non au produit selon la composition chimique de leur «peau».

L'avantage du savon sur les insecticides chimiques est justement cette sélection qui laisse intacts la plupart des insectes non nuisibles tels que les coccinelles et les abeilles. Son désavantage, aux yeux des habitués des produits chimiques, est qu'il s'agit là d'un insecticide «de contact» non résiduel, c'est-à-dire que les insectes qui n'auront pas reçu directement le

savon ne seront pas affectés et que la première pluie le fera automatiquement disparaître. Une autre caractéristique du savon est sa capacité d'éliminer la tension de l'eau (cette propriété qui empêche, par exemple, une gouttelette d'eau de s'étendre), ce qui permet au produit de s'introduire là où d'autres liquides ne le peuvent. «Dans le cas de certains pucerons qui sécrètent une cire protectrice, le savon est tout indiqué», ajoute Marc-André Richard, chercheur au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. À ce titre, on emploie souvent le savon comme «agent mouillant» auquel on ajoute un insecticide chimique plus puissant.

Sporadiquement étudiées par les scientifiques depuis deux siècles, les propriétés insecticides du savon sont assez bien connues, mais plus ou moins reconnues selon les époques. Et justement, depuis le milieu des années 70, son étoile brille d'un nouvel éclat en Amérique du Nord, grâce à la mise en marché d'un savon spécialement destiné à être pulvérisé sur les plantes intérieures, les arbustes et les légumes de jardin. Ce savon a reçu son homologation comme insecticide en 1976. Décidés à faire valoir leur produit, les gens de Safer Agro-Chem — une compagnie de Colombie-Britannique — ont cherché à convaincre diverses autorités d'essayer leur savon-insecticide, parfois même à très large échelle.

Dans l'ouest du pays d'abord, puis depuis 1980 en Ontario, au Québec, dans les Maritimes et aux États-Unis, des expériences ont été menées. Dans le verger du gouvernement québécois situé à Farnham dans les Cantons de l'Est, le produit s'est révélé inefficace contre les mites «aux doses économiquement rentables». Dans les serres du même gouvernement cependant, il a adéquatement

défendu les plants de tomates et de concombres contre divers insectes. Et en Caroline du Nord, une forêt infestée de pucerons et située près d'une source importante en eau potable interdisant l'épandage de gros polluants, a été «passée au savon» avec succès.

Mais le domaine de prédilection du produit reste à ce jour les plantes d'intérieur. Et ceux qui s'intéressent à cette culture n'ont pas attendu l'arrivée de Safer's sur le marché pour récupérer le vieux truc. Un savon domestique dépourvu d'agent de blanchiment, de parfum et autres ajouts, peut fort bien convenir. Pour peu que l'on ait l'esprit scientifique, il est possible de trouver la dilution idéale, la meilleure fréquence d'arrosage, les catégories d'insectes les plus vulnérables et les plantes qui supportent le savon. Ou encore, pour les esprits simples, on peut utiliser contre l'invasion de bestioles indésirables l'insecticide le plus pratique, le plus efficace et le plus biologique qui soit... la poubelle!

Louise Desautels

UNE MALARIA CORIACE

(D'après *New Scientist*) Les souches de malaria résistantes aux médicaments utilisés pour les contrer sont de plus en plus répandues. Déjà, la chloroquine, un des produits les plus employés, est devenue inefficace dans plusieurs régions du Sud-Est asiatique. Récemment, un tout nouveau médicament, la méfloquine, a rencontré des souches résistantes dès l'étape des essais cliniques. Pour l'Organisation mondiale de la santé, il semble de plus en plus évident que le vaccin soit la solution. On espère qu'il sera possible de le produire d'ici deux ans. (G. D.)

Une bêtise répétée par 50 millions de gens, reste une bêtise.

Anatole France

OÙ SE CACHE LE GÉNIE D'EINSTEIN?

Observer au microscope le cerveau d'Einstein... percer le mystère de la puissance supérieure de cet esprit remarquable! C'est ce qui a dû motiver, en tout premier lieu, un pathologiste à conserver dans le formol le cerveau du célèbre physicien, mort en 1955 à Princeton aux États-Unis. À la suite de quoi, une première série d'examen anatomiques révéla que le grand homme n'avait pas, en réalité, la grosse tête que tous les caricaturistes lui accordent, conformément au cliché populaire de l'intelligence liée à la grosseur du cerveau. Cruelle déception, le cerveau du grand homme était plutôt petit, en taille et en volume. À vrai dire, il était même d'un volume assez inférieur à la moyenne...

Qu'à cela ne tienne, il reste les coupes au microscope du dit cerveau. Las! Jusqu'ici, aucun résultat remarquable n'est venu réjouir le clan des tenants de la thèse d'un cerveau supérieur sur le plan biologique. Mais voici qu'une honnête professeure d'anatomie à l'Université de Californie, Marian Diamond, publie dans Science, en février dernier, les résultats d'un examen de fragments du cerveau d'Einstein. Dans une portion de section du cerveau, elle a trouvé, pour chaque neurone, plus de cellules gliales que dans la même section d'un cerveau humain, pour être précis 73 pour cent de plus. Ces cellules gliales jouent un rôle de soutien aux neurones, les «cellules qui pensent».

Hourra! Malgré les conclusions fort prudentes et les nuances apportées par Marian Diamond, voici la nouvelle catapultée en manchette des journaux: on aurait trouvé la raison pour laquelle le père de la relativité était si intelligent! Bien sûr, ce cerveau était remarquable à cause de ce nombre élevé de cellules gliales supportant une intense activité de

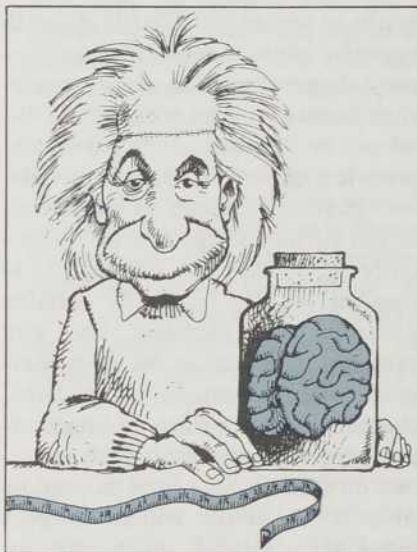


Illustration: Jacques Goldstyn

pensée... On en oublie de préciser que cette analyse s'est faite sur une partie infime du cerveau, même pas un cinquantième de l'organe total. On en oublie de préciser qu'on ne sait pas vraiment quel avantage confère le fait d'avoir plus de cellules gliales que la moyenne, si elles en confèrent un, ce qui n'est même pas certain.

On oublie aussi de dire qu'on n'a aucun moyen de connaître la valeur de ces résultats, compte tenu qu'il s'agit du cerveau d'un homme mort il y a plus de 30 ans...

La réalité est qu'on ne sait même pas comment le cerveau pense, ni quel est le rôle précis de ces deux types de cellules dans ce processus, ni quels sont les rôles relatifs des différentes zones du cerveau. Et surtout, surtout, rien n'indique que la structure du cerveau soit une mesure (ou plus, une cause déterminante) de ce que, faute de mieux, on nomme l'intelligence — un autre de ces mots pièges pour scientifiques obsédés de mesure.

Maniées avec la délicatesse d'une massue tournoyant dans un magasin de porcelaine de Chine, de telles études font inmanquablement des ravages épouvantables dans l'opinion publique. Peut-être ne devrait-on autoriser leur publication qu'avec un avertissement solennel: «Ne doit être consommé que sur prescription, en respectant scrupuleusement les doses indiquées et les nuances nécessaires à une bonne compréhension; danger de renforcer les préjugés.»

Eurêka

BUREAUTIQUE POUR AVEUGLE

Air France vient de présenter un système de bureautique intégré pour non-voyant apparemment unique en son genre dans le monde. Ce système permet l'accès en braille à l'information textuelle, principale difficulté pour l'insertion d'un non-voyant dans le monde du travail. Le système, mis au point par l'ingénieur Philippe Balin, lui-même non-voyant, est composé d'un micro-ordinateur, d'un terminal braille, de deux imprimantes (standard et braille) et

d'un simulateur-écran. La compagnie Air France en a fait l'essai dans ses bureaux avec semble-t-il, beaucoup de succès. (G. D.)



Air France

L'ORDINATEUR PAR LA FENÊTRE

Tout jeu de mots mis à part, entrer dans l'ordinateur par la fenêtre pour y travailler est devenu chose courante. En observant de plus près les logiciels à fenêtres, on se rend compte cependant qu'il y a fenêtres et fenêtres; certaines ne sont en effet que des trompe-l'œil.

Le concept des fenêtres dans les logiciels a été développé dans les débuts de la courte histoire des ordinateurs. C'était au début des années 1970, dans un centre de recherche de la compagnie Xerox, à Palo Alto, en Californie. L'idée était de simplifier l'utilisation des ordinateurs alors très complexes en permettant un accès simultané à plusieurs logiciels dont on voyait des images à l'écran, soit côte à côte, soit superposées. Il suffisait alors de placer un curseur sur l'une de ces images pour que le logiciel indiqué devienne celui où se déroulait l'action. Et, à tout moment, on pouvait passer de l'information, voire des graphiques d'un logiciel à l'autre.

On n'a pas jugé bon à ce moment-là de commercialiser cette méthode de travail, d'abord parce qu'elle nécessitait des appareils acceptant l'adressage par pixels. On entend par là la capacité qu'ont certains ordinateurs de «savoir» ce qui se passe en n'importe quel point de leur écran et d'y placer une informa-

tion, en l'occurrence un point de couleur ou rien du tout. Ces ordinateurs doivent disposer de la haute définition.

D'un autre côté, les vrais logiciels à fenêtres ne peuvent s'utiliser qu'avec un ordinateur ayant beaucoup de mémoire parce que celui-ci doit avoir en accès direct les différents logiciels auxquels il peut faire appel simultanément ainsi que toutes les instructions qui lui permettent d'agir en facilitant le travail de son opérateur. Selon les fabricants de logiciels à fenêtres, pour profiter de tels logiciels intégrés, il faut disposer au moins de 256 Ko de mémoire vive (RAM) et de deux lecteurs de disquettes. Avec des capacités moindres, on ne peut utiliser qu'un seul logiciel et les fenêtres ne font que rendre plus facile l'accès à certaines fonctions.

L'ordinateur Lisa, lancé en 1983 par Apple, fut le premier à utiliser sur une base commerciale tout le potentiel des logiciels intégrés à fenêtres. L'opérateur peut passer aisément d'un logiciel à un autre grâce à une souris, un petit appareil que l'on roule sur une surface plane pour changer les coordonnées du curseur à l'écran et indiquer quel logiciel on veut mettre en action. On pourra, par exemple, intégrer des graphiques ou des tableaux de chiffres, créés avec des logi-

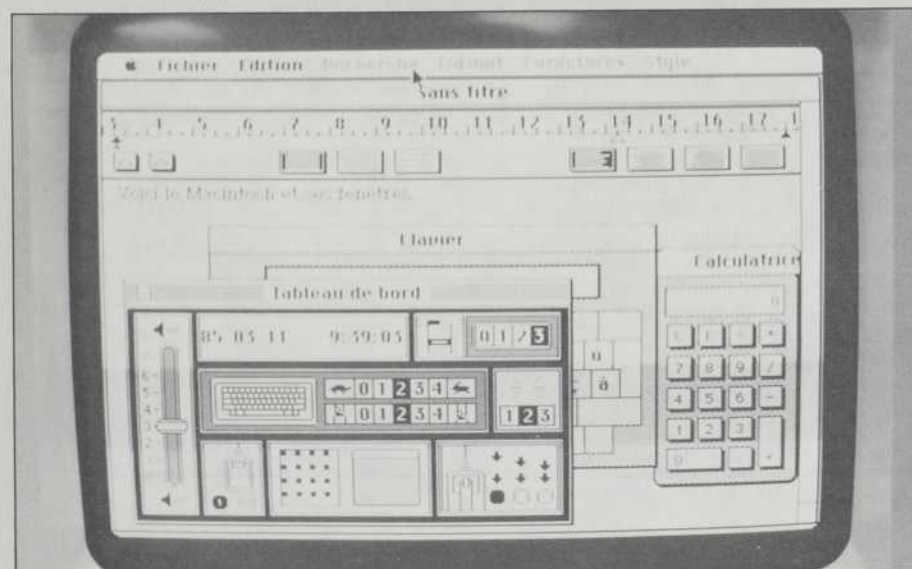
ciels différents, dans un texte produit avec un logiciel de traitement de texte et obtenir ainsi un document final renfermant ces trois éléments. À tout moment, les trois images produites par ces logiciels restent visibles côte à côte sur l'écran du moniteur.

Dans le cas du Macintosh cependant, Appel a voulu au départ créer un ordinateur personnel bon marché et n'a pas cru bon (ou n'a pas pu à ce prix) d'offrir à ses clients la possibilité d'utiliser des logiciels intégrés — ce que la mémoire de seulement 128 Ko de cet appareil rendait d'ailleurs difficile, malgré un microprocesseur à 32 bits. Comme sur plusieurs autres ordinateurs personnels, on peut malgré tout profiter d'un jeu de fenêtres et d'icônes à l'intérieur de chacun des logiciels. Le travail à l'ordinateur s'en trouve facilité pour les débutants, mais il est plus lent qu'avec les logiciels qui n'utilisent pas cette technique d'accès aux différentes fonctions.

Selon plusieurs observateurs que l'on peut lire dans des revues américaines, si la compagnie Apple a décidé d'augmenter la mémoire de ses Macintosh de 128 Ko à 512 Ko, c'est en particulier pour permettre aux usagers de ses appareils d'avoir accès à des logiciels intégrés tels que ceux utilisés jusque-là sur le Lisa. Cependant, on attend toujours, au grand désespoir des usagers et des marchands de cet ordinateur d'ailleurs, que Apple mette en marché le système d'opération qui élèverait le Macintosh au rang du Lisa.

Quand cela se produira enfin, le Macintosh rejoindra le rang des appareils 16 bits à 256 Ko ou plus qui utilisent les systèmes d'opération MS-DOS ou CP/M 86 et qui peuvent déjà profiter de logiciels intégrés à fenêtres grâce à des programmes produits par des compagnies comme Visicorp (*Visi On*), Microsoft (*Windows*), Digital Research (*Concurrent Dos*) ou Graphicon Software (*In View*). La plupart de ces logiciels ont l'avantage de créer un jeu de fenêtres pour d'autres logiciels qui n'avaient pas été prévus à cette fin et dont on dispose, entre autres, pour les ordinateurs IBM-PC et compatibles.

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



François Picard

Les gestionnaires de l'énergie



SOQUIP EXPLORE

Au Québec, dans l'ouest canadien, sur la côte Atlantique et à la Baie d'Hudson, partout SOQUIP et ses partenaires oeuvrent pour découvrir les gisements d'hydrocarbures les plus rentables et fortifier la position du Québec sur le marché continental du pétrole et du gaz naturel.



SOQUIP EXPLOITE

Par l'exploitation et la vente des ressources pétrolières et gazières, SOQUIP joue un rôle de premier plan dans le développement économique du Québec. De plus, ses actions stimulent la progression de nos compétences aux niveaux de la technique et de la gestion.

SOQUIP DISTRIBUE

SOQUIP prend aussi une part active dans la distribution de l'énergie par l'intermédiaire de ses sociétés affiliées Gaz Métropolitain, inc. et Gaz Inter-Cité Québec Inc. Pour permettre l'accès à certaines industries au gaz naturel, SOQUIP a innové en mettant au point le transport de gaz comprimé par fardier. Elle participe également à la mise en marché du gaz naturel comme carburant pour les véhicules.

SOQUIP

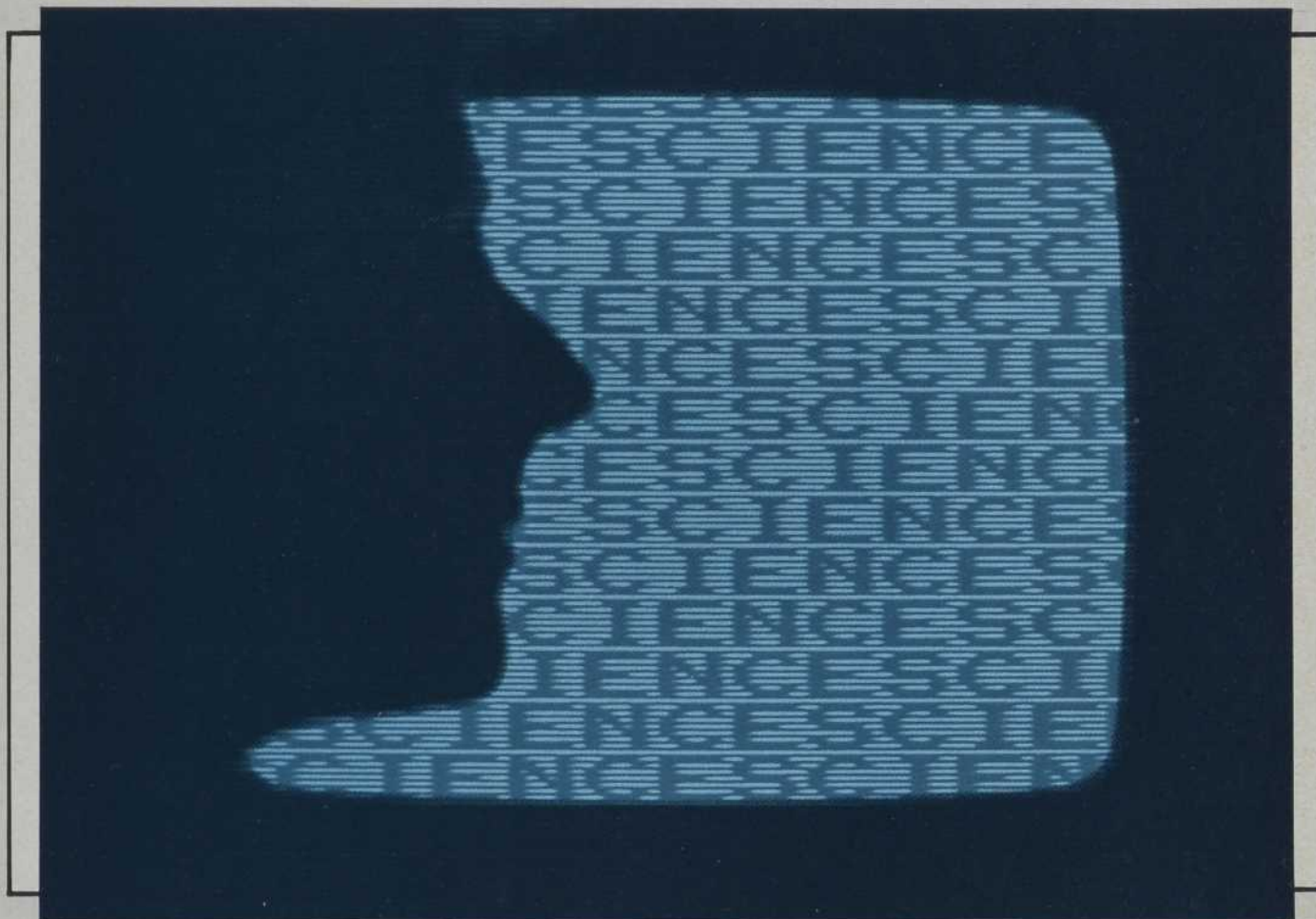
UN GROUPE-ÉNERGIE DIVERSIFIÉ

POUR LE QUÉBEC, SOQUIP DÉCOUVRE, PRODUIT ET DISTRIBUE DE L'ÉNERGIE.

SIÈGE SOCIAL: 1175, RUE DE LAVIGERIE, SAINTE-FOY (QUÉBEC), G1V 4P5

Spécial jeunes

L'OPTION SCIENCE



Ils ont entre 15 et 20 ans. Ils sont à une étape cruciale entre toutes, celle où ils décident de leur orientation, où ils font un choix qui engagera leur avenir. Ce choix sera guidé, bien sûr, par l'intérêt qu'ils ont pour un domaine en particulier, mais aussi par les possibilités d'emploi une fois les études terminées.

Actuellement, les sciences ont bonne presse. Des secteurs comme l'informatique, la robotique, les biotechnologies font les manchettes et sont attirants. Constituent-ils pour autant les voies à emprunter pour, en bout de chemin, s'assurer d'un emploi? Cette question, les journalistes de *Québec Science* l'ont posée à des économistes, à des dirigeants d'entreprises, aux gouvernants. Leurs réponses sont nuancées et sont le reflet de l'évolution des sciences et des technologies de même que du climat d'incertitude que connaît encore notre société.

Au cours de notre enquête auprès des jeunes, un fait nous est cependant apparu clairement: la science intéresse encore les jeunes, mais ce n'est pas toujours à l'école qu'on réussit le mieux à nourrir cet intérêt.

Diane Dontigny

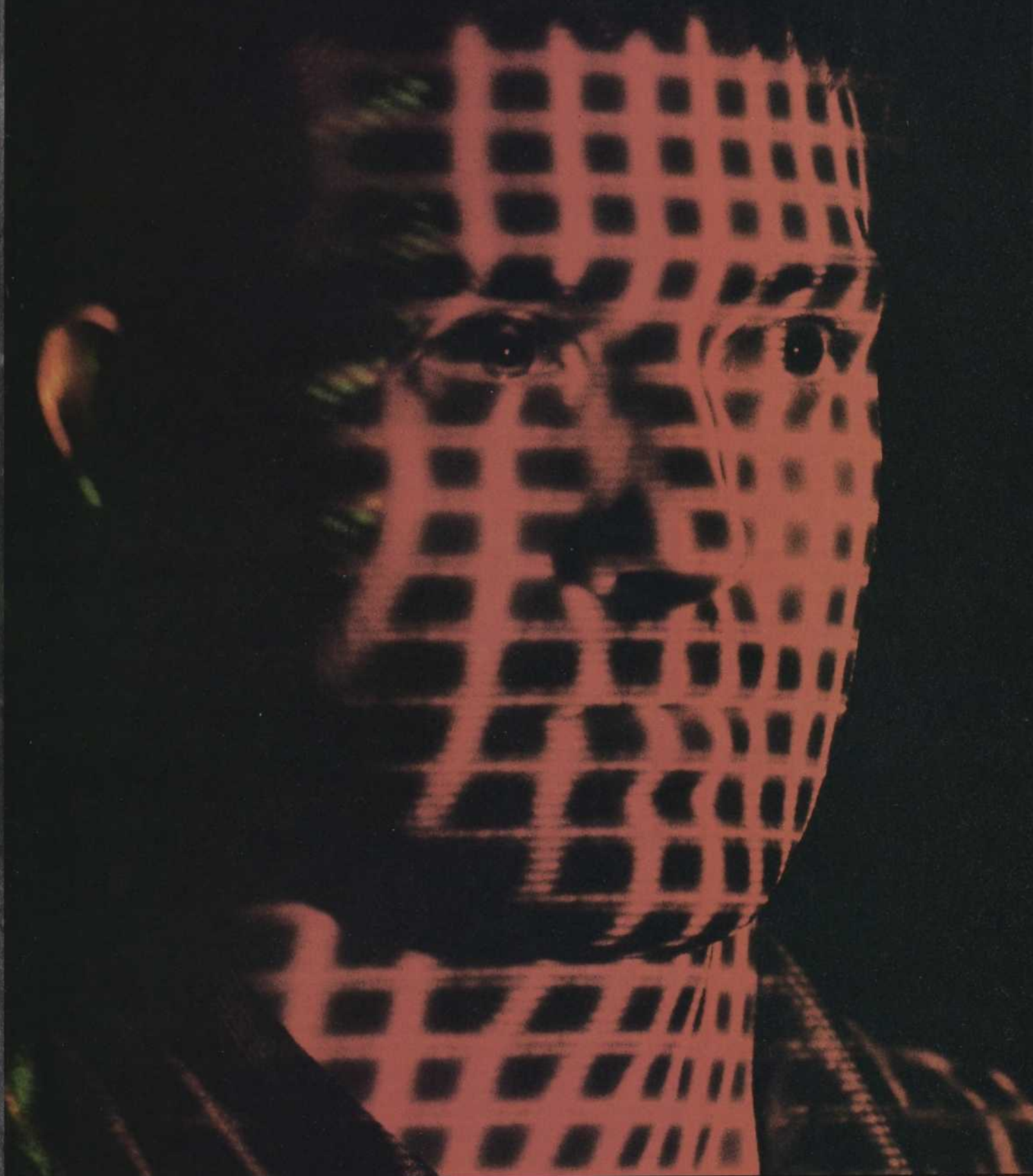
PIERRE SORMANY

La génération **PEACE AND PROGRAMMING**

**Hypnotisés par les ordinateurs,
ils cherchent leur voie,
dans une société qui évite
les remises en question**

***L** y a quelques années, le chanteur Paul Piché faisait la tournée des cégeps en chemise à carreaux, avec des textes d'inspiration écologique qui reflétaient souvent l'espoir meurtri des contestataires des années 1960. Cette année, Piché a redécouvert le défi personnel et la tendresse; il porte sagement la veste, et s'est converti à l'électro-pop!*

Cette métamorphose n'est pas qu'anecdotique. On a souvent dit des jeunes des années 60 qu'ils étaient les enfants de la télévision. Projetés dans le «village planétaire», ils en découvraient les enjeux en même temps qu'ils acquéraient le droit à la parole.



C'était l'époque de la guerre froide et de la menace nucléaire, du conflit du Vietnam présenté en direct dans les salons, de la prise de conscience de l'épuisement des ressources et de la fragilité écologique du «vaisseau spatial Terre». Mais au fil des années 1970, les grands rassemblements politiques se sont étiolés et les enthousiasmes les plus tenaces se sont heurtés en bout de route à la dure leçon de la crise économique. Et si les leaders d'hier sont rentrés dans les rangs, leurs cadets n'y ont guère trouvé place. Cri de ralliement du mouvement punk: «No Future!»

Mais les jeunes d'aujourd'hui sont les enfants de l'informatique et des jeux vidéo. La guerre des étoiles a remplacé celle du Vietnam, et le discours écologique a fait place au «virage technologique». Dans la civilisation des puces et des robots, quelle attitude ceux qui ont aujourd'hui 15, 20 ou 25 ans entretiennent-ils face à leur nouvel environnement? Le filtre demeure l'écran de télévision, mais le rapport avec l'outil est en train de se transformer. Le message aussi. En 1981, Steve Wosniak, le père de l'ordinateur personnel Apple, tentait de faire revivre l'euphorie de Woodstock et des grands festivals rock de 1968-1972, mais le *Peace and Love* d'hier faisait place au *Peace and Informatics*, évocation encore vague d'une société utopique où les jeunes de toute la planète se brancheraient aux mêmes réseaux. Deux ans plus tard, Wosniak devait fermer les livres de son «Us Festival» où il avait engouffré six millions de dollars américains, mais le *Chips Power* s'installe en douce... dans les écoles.

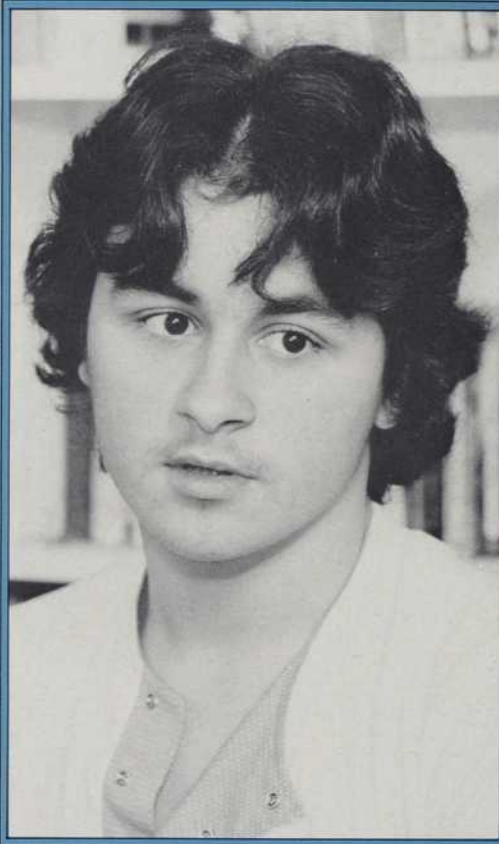
LE FAN-CLUB D'ORDINE

Ce fut d'abord une histoire d'initiés. Quelques «grosses têtes» qu'on récompensait en leur donnant accès à une salle d'informatique, deux ou trois heures par semaine, ou des privilégiés dont le père possédait un ordinateur à la maison. Puis de plus en plus de jeunes se mirent à occuper les machines accessibles dans les boutiques spécialisées, tout en allant

«peler les pommes de terre au restaurant du coin» pour se payer «leur» micro. Il y a quatre ans, dans le cadre d'un reportage sur ces nouveaux *whiz kids* comme on les appelait aux États-Unis, j'avais visité plusieurs écoles secondaires montréalaises: partout où les jeunes avaient accès à une salle informatique, on sentait la même fébrilité. Dès 8 heures le matin, et jusqu'à ce que le concierge les expulse le soir, les «mordus» venaient bosser, échanger des programmes, trafiquer des logiciels.

«Beaucoup de jeunes pensent que l'informatique, ça s'apprend sans effort. Mais ils découvrent vite que c'est une discipline aussi exigeante qu'une autre», note aussi Marie-Josée Roy, une étudiante de 20 ans qui a beaucoup «potassé» récemment dans le loisir scientifique. Pourtant, si elle estime que l'engouement actuel pour l'ordinateur est beaucoup une affaire de mode, elle reconnaît que le phénomène est là pour rester.

Ginette Boucher anime depuis deux ans un journal de vulgarisation



Louis Pénin

Martin Lafrance:

*«C'est sûr
que pour ceux
qui chôment
aujourd'hui,
ça ne va pas.
Mais les discours
actuels sont
rassurants, et quand
on est encore
en formation,
on y trouve espoir.»*



Aujourd'hui, le phénomène s'est généralisé. Tous les collèges et écoles secondaires du Québec offriront désormais «en option» le cours d'initiation à la science informatique (ISI). Tous les jeunes ont donc, en principe, l'occasion de «pitonner». Mais tous ne s'y frottent pas avec le même bonheur. Éric Mongeau, 18 ans, étudiait l'automne dernier au Cégep du Vieux-Montréal: «Au début de la session, il y avait une centaine d'inscrits dans notre cours. À la fin, il n'en restait pas une vingtaine!»

scientifique distribué dans les écoles secondaires québécoises, *La puce à l'oreille*. Elle est étonnée de la facilité avec laquelle les jeunes assimilent la logique de la machine. «Dans les polyvalentes que j'ai visitées, les jeunes ont commencé à désigner les machines par le prénom Ordine. Quand on leur demande ce qui leur plaît dans leur apprentissage de l'informatique, ils mentionnent qu'ils peuvent y aller à leur rythme, sans jamais se faire engueuler. Le prof, c'est: j't'ordonne de faire ceci, j't'or-



Louis Pélipin

Pascale Bréniel :
*« Les gens lisent
 de moins en moins,
 ils ont de moins
 en moins d'ambition
 et il y a de moins
 en moins de travail. »*



donne de faire cela... Elle, c'est «Ordine», jamais «ordonne»!

Ce qui passionne les «mordus», c'est le contrôle total qu'ils exercent sur la machine. «Elle n'est pas intelligente, elle ne fait que ce que je veux, mais je peux lui en montrer beaucoup», m'avait déjà dit un garçon de 11 ans à peine, rencontré à l'école primaire Père-Vimont, à Laval. «C'est une sorte de défi intellectuel à l'état pur, constate Éric Mongeau. Le jeune est seul devant sa machine, et il ne dépend que de lui de réussir. Il progresse constamment et finit vite par dépasser son professeur. Ça a commencé un peu comme une mode, mais ça ne s'atténuera pas; le rapport que les mordus développent avec l'informatique est trop intense. C'est comme pour la musique ou la peinture sauf que, dans ce domaine-là, ils sont tout de suite les premiers, les meilleurs. Il n'y a pas de «bonzes» qui leur bloquent la voie!»

LE MIRAGE INFORMATIQUE

Pourtant, si la demande actuelle pour des programmeurs ou des ana-

Ce qui motive les mordus de l'informatique, c'est le contrôle qu'ils peuvent exercer sur l'ordinateur

lystes est très forte, les perspectives à long terme sont moins roses. Avec des logiciels de plus en plus familiers, standardisés et performants, les utilisateurs de demain n'auront guère besoin de connaître le BASIC ou le langage «C». Il y a donc un danger à cette popularité soudaine de l'informatique. Éric Devlin, collaborateur de *La puce à l'oreille*, cite ainsi le cas d'une école secondaire de la Commission scolaire de Saint-Jérôme où la moitié des jeunes de secondaire 5 veulent devenir des informaticiens. «Dans la plupart des cas, ils ne savent pas encore de quoi il s'agit, mais c'est un peu comme ceux qui, dans notre temps, voulaient devenir pompiers ou médecins.»

Joseph Lebœuf, conseiller en orientation à la polyvalente de Charlebourg déplore aussi cet engoue-

ment. «Au cégep les jeunes veulent absolument s'en aller vers l'informatique ou les mathématiques, même s'ils n'ont pas d'aptitudes pour ces matières, parce qu'ils se disent que c'est nécessaire s'ils veulent se trouver un emploi. Mais si ça les écœure et qu'ils en viennent à abandonner leurs études, ils ne seront pas plus avancés.»

«Il y a quelques années, rappelle André Marcoux, animateur d'une émission jeunesse à la radio communautaire CIBL de Montréal, la mode était à l'électronique. Les bricoleurs s'inscrivaient à l'Institut Teccart ou à d'autres écoles du même genre, et tous les finissants se trouvaient du travail sur-le-champ. Mais aujourd'hui, quand tu vas rencontrer les futurs techniciens en électronique, tu découvres qu'ils ont la hantise d'être réduits à assembler des microcircuits sur des plaques, à la chaîne, dans des emplois totalement déqualifiés.» André Marcoux sait de quoi il parle: il a lui-même commencé en électronique, avant de se recycler dans les communications.

LA MENACE TECHNOLOGIQUE

On ne saurait certes réduire le panorama des valeurs des jeunes face à la science et aux techniques à la seule question de la mode informatique. Il faut pourtant commencer par là. Car l'invasion des puces n'est pas seulement une addition. C'est l'occasion d'une rupture. La date clé: 1965. Elle n'est pas aussi arbitraire qu'elle en a l'air. Il y a en effet un clivage marqué dans la réaction des jeunes devant l'avenir, selon qu'ils ont aujourd'hui moins ou plus de 20 ans. Si les premiers peuvent, à l'école, se familiariser à l'ordinateur, et apprivoiser de la sorte une parcelle du futur, les seconds partagent bien souvent les appréhensions de leurs aînés face aux nouvelles technologies.

André Marcoux constate, par exemple, que les jeunes seront de mieux en mieux outillés pour affronter demain les défis du virage technologique. «Mais comme tous les gens partageront ces outils, et qu'il n'y aura pas plus d'emplois disponi-

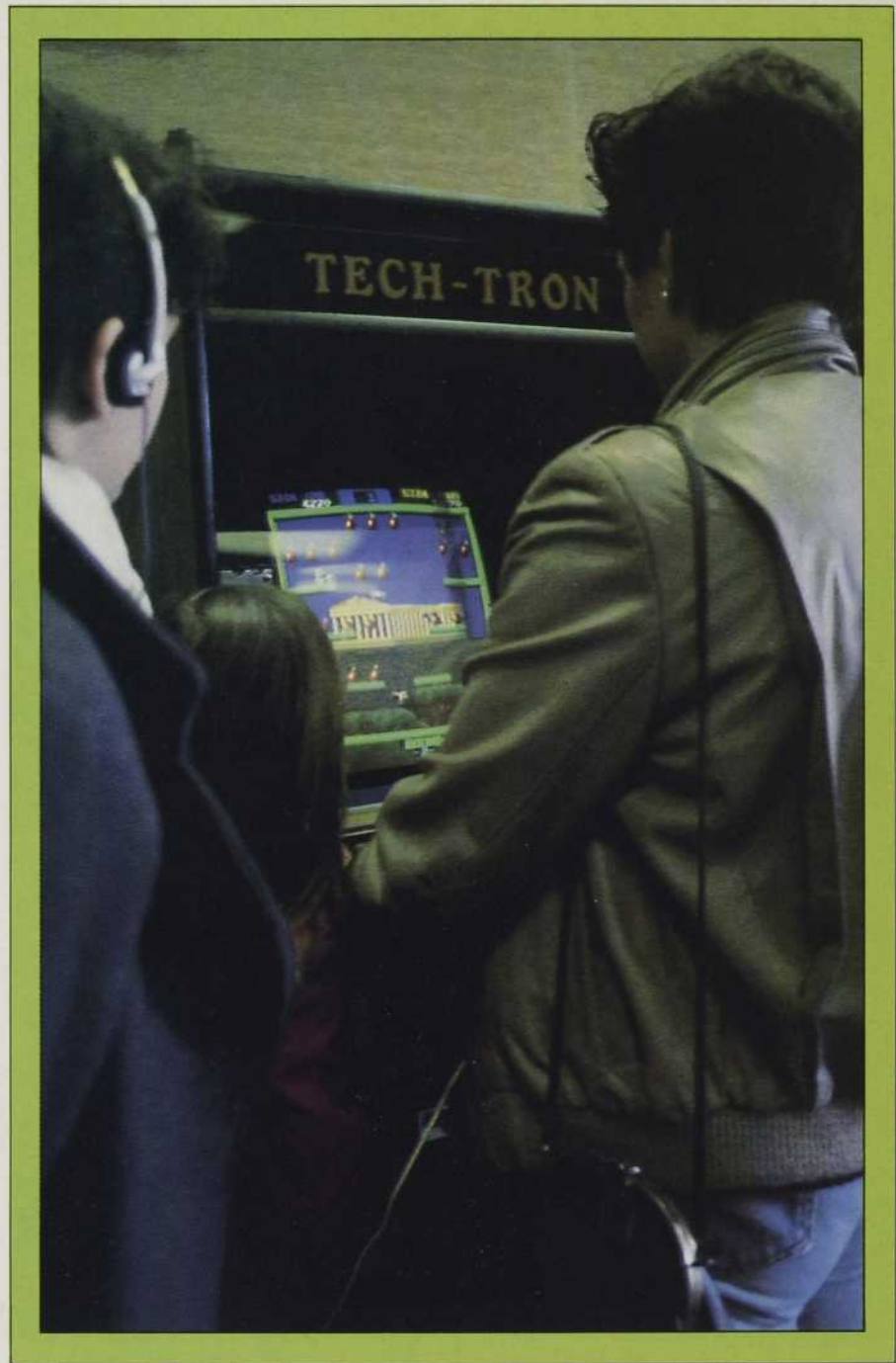
bles, ils auront autant de peine que nous à se trouver un emploi stable. Les nouveaux outils, c'est comme une fuite en avant. Il faut les maîtriser pour résister à la compétition, mais en bout de compte, on n'est pas plus avancé!»

Quand on a 23, 25 ou 27 ans, on voit l'avenir en noir. «Oh! Pas nécessairement à long terme, parce que les sociétés finissent toujours par s'ajuster», reconnaît Michael Constantin qui, à 26 ans, commence à se débrouiller dans le journalisme à la pige. «Mais quand je regarde la génération à laquelle j'appartiens, je me dis qu'on n'a pas beaucoup de perspectives. On est comme dans un grand trou.» «Moi, en tout cas, ça me fait *freaker*: les gens lisent de moins en moins, ils ont de moins en moins d'ambition, et il y a de moins en moins de travail», constate aussi Pascale Bréniel, 22 ans, employée à temps partiel au magazine *Droit de passage*, une publication destinée aux «intervenant-jeunesse» qui vient d'ouvrir ses pages aux jeunes.

La solution? Peut-être ce qu'André Marcoux appelle le «pessimisme hédoniste»: «On finit par se dire que puisqu'il n'y a aucune place pour nous dans la société, ça ne donne rien de vouloir à tout prix un emploi structuré, et que l'essentiel, c'est de s'amuser, de faire quelque chose qui nous plaît!» C'est la vague *New Wave* qui a succédé au mouvement Punk! «Les jeunes n'ont pas vraiment peur de la bombe, constate, par exemple, Éric Devlin; quand on le leur demande, ils disent qu'ils veulent simplement, si ça tombe un jour, être juste sous le point d'impact pour ne pas y survivre... Et d'ici là, mieux vaut profiter de la vie!»

LES HÉRITIERS DU VIRAGE TECHNOLOGIQUE

Chez les plus jeunes par contre, le discours est plus optimiste. «Je ne m'en fais pas trop avec les pertes d'emplois, avoue Éric Mongeau. Au contraire, l'avenir me paraît rassurant. On va éliminer beaucoup des problèmes d'aujourd'hui. Le travail sera moins exigeant, pour une meil-



Eve-Lucie Bourque

Les jeunes d'aujourd'hui sont aussi la génération des jeux vidéo. Par ce biais, l'informatique pénètre dans l'univers ludique des jeunes.

leure qualité de produits.» «C'est bien sûr qu'avec tous les changements technologiques qui arrivent, c'est de plus en plus difficile de se brancher sur notre avenir, constate Enrico Negro, 16 ans, en secondaire 4 à la polyvalente Calixa-Lavallée de Montréal. Mais je trouverai bien ce qui me convient quand je serai rendu là.» Son copain Martin Lafrance

approuve: «C'est sûr que pour ceux qui chôment aujourd'hui, ça ne va pas. Mais les discours actuels sont rassurants, et quand on est encore en formation, on y trouve espoir. On se dit que pour nous, ça va aller mieux.»

Ce discours «rassurant», c'est celui des publicités gouvernementales, celui du virage technologique et des carrières en sciences notam-

ment. C'est aussi celui que véhicule le Premier ministre du Québec, depuis quelques mois, dans sa tournée auprès des jeunes. Le ton est celui du défi et, dans l'auditoire, ceux qui n'ont pas encore rencontré l'écueil du chômage ne doutent pas de leur capacité de le relever. « Dans l'avenir, ce n'est pas l'argent qui fera la différence, mais l'intelligence. Alors, si on poursuit nos études, on devrait s'en tirer », me dit Jean-Pierre Dumas, 18 ans, étudiant au Cégep du Vieux-Montréal. On aurait juré entendre une publicité du ministère de l'Éducation !

Phénomène exceptionnel propre à une minorité mieux nantie, ou changement fondamental dans les attitudes des jeunes face au défi technologique ? Pas facile de fournir là-dessus une réponse bien documentée. Certes, le Conseil des sciences du Canada vient de terminer une importante étude sur l'enseignement des sciences au pays, mais les auteurs reconnaissent d'emblée que « notre entente originale avec les ministres de l'Éducation (des provinces) excluait toute évaluation directe des aptitudes et des attitudes des élèves ». De même au Conseil supérieur de l'éducation du Québec, malgré deux avis récents sur les programmes de sciences au secondaire et sur le faible taux de persistance des filles dans les orientations scientifiques, on reconnaît qu'« il n'y a pas eu d'études récentes sur les valeurs et les attitudes des jeunes face aux sciences et aux technologies ».

Au strict plan des inscriptions, les statistiques ne sont pas alarmantes : environ 30 pour cent des étudiants inscrits aux programmes d'enseignement général des cégeps et collèges privés du Québec suivent le programme 015 qui regroupe à la fois les sciences physiques et les sciences de la santé, et qui peut aussi conduire en psychologie, par exemple. Là où ça se gâte, c'est au niveau de l'université, aux second et troisième cycles notamment. Bien que les comparaisons avec l'Ontario soient toujours un peu fâcheuses (contrairement au Québec, cette province bénéficie d'un afflux d'étudiants de toutes les

régions canadiennes), notre retard à ce chapitre a conduit le gouvernement québécois à mettre en place cette année un programme de supplément de revenus pour « les étudiants inscrits dans des équipes de recherche œuvrant dans des secteurs prioritaires ». L'objectif annoncé : faire en sorte que le Québec soit au premier rang des provinces canadiennes en nombre d'étudiants à la maîtrise ou au doctorat, d'ici trois ans. Mais il faudra plus longtemps encore pour évaluer dans quelle mesure le discours actuel sur le virage technologique aura accru la motivation des jeunes à s'engager dans des carrières scientifiques.

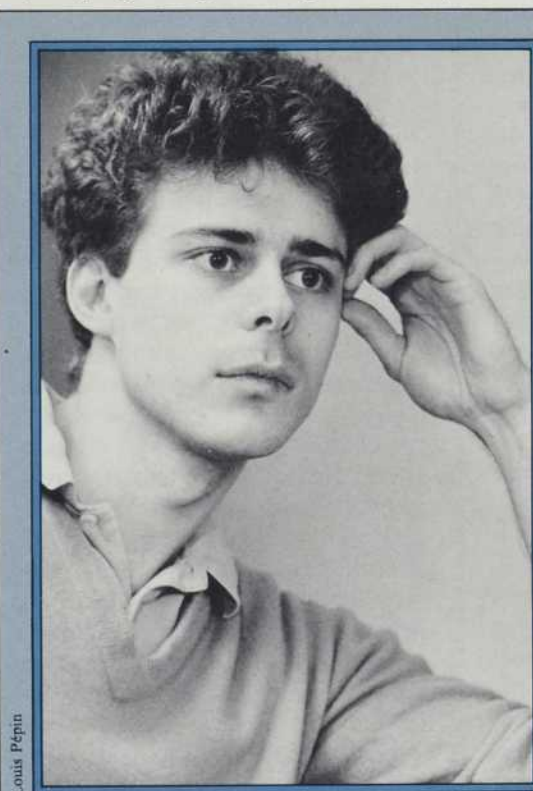
Étudier l'informatique, est-ce vraiment la voie à suivre pour, en bout de chemin, trouver un emploi à coup sûr ?

Ce qui semble clair toutefois, c'est que l'intérêt pour les cours de science, lui, ne progresse guère. « Quand on

demande aux jeunes, même ceux qui lisent régulièrement *La puce*, ce qu'ils pensent des sciences, ils nous répondent « cours de chimie », « cours de maths », et ils détestent ça », déplore Ginette Boucher. « Ce n'est qu'au collégial que j'ai commencé à comprendre à quoi pouvait bien servir ce qu'on m'avait appris au secondaire, et encore, tous nos profs de science au collégial étaient « super-plattes » ! » déplore Marie-Josée Roy.

Les récriminations entendues autour d'une table ronde de jeunes, organisée dans le cadre du présent reportage, reprennent essentiellement les données mises en évidence par la récente étude du Conseil des sciences du Canada : un enseignement coupé de la réalité des élèves, où les sciences sont présentées comme un corpus de certitudes et non pas comme une démarche, qui ne permet pas du tout au jeune de comprendre son environnement... et où les bons résultats sont l'affaire des « grosses têtes ».

Dans bien des cas, les garçons vont poursuivre, malgré tout, à cause de la pression des adultes, à cause de l'insistance du discours. Les filles



Louis Pénin

Michael Constantin :
« Quand je regarde
la génération
à laquelle j'appartiens,
je me dis qu'on
n'a pas beaucoup
de perspectives.
On est comme
dans un grand trou. »



finissent par lâcher. Pourtant, selon les sondages réalisés par le Conseil des sciences, les filles manifestent au niveau primaire et secondaire autant d'attrait pour les sciences que les garçons. Fin secondaire, elles représentent 60 pour cent des inscriptions en biologie et 44 pour cent en physique, et leur taux de succès est plus élevé que celui des garçons.

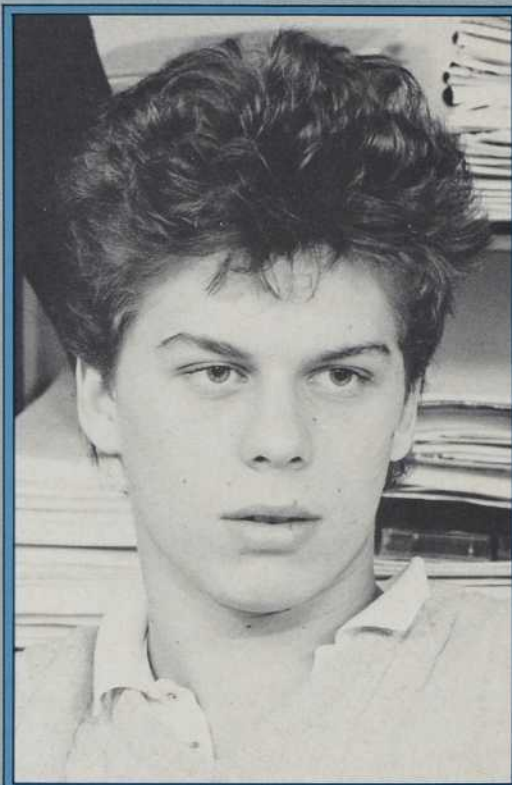
Le ministère de l'Éducation, le Conseil du statut de la femme, et le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie ont publié conjointement en février dernier une brochure accompagnée d'un document vidéo pour inciter plus de filles à «explorer de nouveaux espaces». Mais le travail à faire est considérable, et touche des attitudes profondes. «Dans le cas de l'informatique, note Éric Devlin, les filles aussi s'y passionnent parfois. Mais elles iront rarement jusqu'à sacrifier tout leur argent de poche pour se payer l'appareil. Comme pour la mécanique automobile, c'est un «trip» de gars!»

Une anecdote pour conclure le chapitre de l'enseignement des sciences. Claude Brown et Georgette Goupil, du département de psychologie de l'Université du Québec à Montréal, ont entrepris une recherche exploratoire auprès des adolescents sur leur fréquentation des galeries de jeux vidéos, leur utilisation de l'ordinateur à l'école et à domicile. Un des jeunes, qui affirmait utiliser l'ordinateur scolaire en périodes libres jusqu'à 15 heures par semaine, ajoute pourtant qu'il déteste ça. Question: «Qu'est-ce que vous n'aimez pas dans l'ordinateur de l'école?» Réponse: «L'école».

LA SCIENCE, HORS LES MURS

La prise de conscience de ce cul-de-sac a conduit le ministère de l'Éducation du Québec à mettre de l'avant, depuis quelques années, une importante réforme des programmes de sciences au secondaire. Malheureusement, la réforme pédagogique ne touche pour l'instant que les trois premières années, et il est trop tôt

Éric Mongeau:
*«Le rapport
que les mordus
développent
avec l'informatique
est trop intense.
C'est comme pour
la musique ou
la peinture sauf que
dans ce domaine-là,
ils sont tout de suite
les premiers,
les meilleurs.»*



Louis Pélissier

L'informatique comme les sciences en général, c'est encore trop l'affaire des garçons

pour en mesurer l'impact. D'autant plus qu'il faudra sans doute quelques années aux enseignants pour s'habituer aux nouveaux programmes, et développer des enseignements plus significatifs.

En attendant, c'est en dehors de l'école que la pédagogie des sciences réalise une percée. Il y a quatre ans, le service d'information Hebdo-science et le Conseil de développement du loisir scientifique (CDLS) créaient le Club des petits débrouillards: 6 000 membres présentement; plus de 12 000 rejoints depuis les débuts, sans parler des participants occasionnels aux journées d'animation organisées un peu partout au Québec.

La création du journal *La puce à l'oreille*, et sa distribution (gratuite) dans tout le réseau des écoles secon-

naires cette année, constitue une seconde percée intéressante. Le ton est à l'humour. Le graphisme «éclaté». Les sujets très proches des jeunes. «Les jeunes se reconnaissent immédiatement dans *La puce*. Et maintenant, ils nous connaissent. On reçoit 20 à 25 lettres par numéro, sans parler des téléphones en grand nombre. On sent que ça stimule quelque chose», constate Ginette Boucher. «Il y a aussi des professeurs qui nous demandent de leur donner des informations à l'avance sur nos contenus, de façon à pouvoir l'utiliser dans leurs cours, ajoute Éric Devlin qui est associé au journal depuis sa création. On ne les empêche pas de nous utiliser, mais on ne veut pas l'encourager non plus: on ne veut pas que les jeunes nous trouvent moches parce qu'on serait trop associés à leurs cours!»

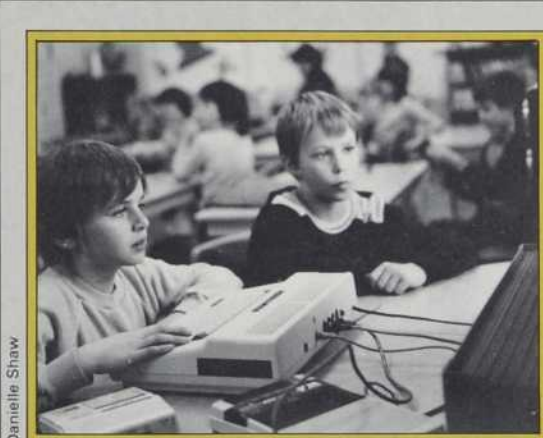
Autre domaine foisonnant d'activité: le loisir scientifique. Au-delà de 7 000 membres dans les clubs affiliés au CDLS, environ 1 500 membres de moins de 25 ans dans les «sociétés adultes» regroupées autrefois dans la défunte fédération québécoise du

loisir scientifique, 3 000 membres de cercles de jeunes naturalistes, 3 600 membres des clubs 4-H, plus de 1 500 membres du cadet des mouvements, EnJeu (pour ENVironnement JEUnesse), en plus des participants aux camps de science (sept au Québec) et aux Expo-sciences... En fait, environ quatre pour cent des jeunes pratiquent cette forme de loisir.

Félix Maltais, directeur d'Hebdo-science, est aussi le «père» des petits débrouillards. Il œuvre aussi, bénévolement comme entraîneur de soccer à Longueuil. «Chez nous, il y a à peu près 200 adultes qui sont prêts à sacrifier de longues journées pour s'occuper du soccer, entretenir le terrain, veiller aux équipements, organiser les équipes, etc. Dans le loisir scientifique, ce n'est pas l'intérêt des jeunes qui manque. Donnez-moi autant de bénévoles, et il y aura autant de petits débrouillards que de joueurs de soccer.» Pour lui, il ne fait aucun doute qu'il y a présentement chez les jeunes une recrudescence de l'intérêt pour les sciences. «On reçoit énormément de lettres, et les enfants posent des questions sur tous les sujets possibles, pas seulement sur les ordinateurs ou les robots! Il faut dire aussi qu'on leur offre maintenant des outils qui n'existaient pas autrefois, en bonne partie parce que le gouvernement québécois, puis le gouvernement fédéral ont à tour de rôle décidé de faire de la sensibilisation du grand public aux sciences un objectif prioritaire.»

LA GRANDE FÊTE DES ÉCOLOS

Au tournant des années 1970, le discours écologiste a été un puissant facteur de sensibilisation à la science. Les «Amis de la terre» et autres groupements verts discutaient sur la place publique, tantôt de pollution chimique, tantôt de bilans énergétiques, tantôt de choix sociaux. Un discours systémique, intégrateur. Mais la crise a retardé d'une génération la menace d'épuisement des ressources, a amoindri d'autant l'urgence de faire des choix. Et pour ceux



Danielle Shaw

*Les jeunes
assimilent la logique
de la machine
avec une facilité
étonnante.*

qui cherchaient de l'emploi à tout prix, les scrupules écologistes faisaient figure de coquetterie. «Dans les cégeps, il y a, bien sûr, des mouvements écologistes, mais ils ne sont plus très forts. En général, les étudiants acceptent de participer aux manifestations, mais les organisateurs, ce sont presque toujours des gens de plus de 30 ans», a constaté Éric Mongeau, dans les trois collèges où il a étudié.

Même constatation de la part des organisateurs d'ONET (tous dans la trentaine, d'ailleurs), qui ont entrepris d'engager cet été 50 000 jeunes dans une opération-happening de nettoyage des berges du Saint-Laurent. «C'est pour nous un microphénomène déclencheur. Ce n'est pas tellement le nettoyage lui-même qui est important, que ses effets à long terme. On espère susciter une nouvelle prise de conscience chez les 14-18 ans, et surtout que cela devienne pour eux une véritable fête de l'environnement», résume Bruno Lang, directeur des communications de cet organisme.

On retrouve ici encore le «trou» évoqué par Michael Constantin et André Marcoux. «Les jeunes du secondaire, aujourd'hui, on leur parle d'environnement dans leurs cours. Ils sont sensibilisés naturellement. Ce n'est peut-être plus les grandes manifestations d'il y a dix ans, mais ils peuvent se prendre en charge. Moi, il me semble que dans toutes mes années d'études, il n'y a jamais eu de véritables mouvements collectifs. Juste un abandon pro-

gressif», déplore Benoit Bergeron, 25 ans, étudiant en chimie à l'UQAM et un des animateurs du Centre de loisir scientifique de Montréal. «J'ai l'impression que les jeunes qui nous suivent auront, face à l'environnement, de meilleurs outils de contrôle que ceux que nous avons eus», ajoute Michael Constantin.

Ça ne sera peut-être plus le discours revendicateur, mais la prise en charge directe des choses à faire. «Le discours sur le recyclage, il a toujours fait partie de notre éducation; ce n'est pas bien difficile d'y penser», constate Marie-Josée Roy. «Et il y a de plus en plus de jeunes qui mettent la main à la pâte, dans des mouvements comme EnJeu, le mouvement québécois d'agriculture biologique, les 4-H, etc.», ajoute Benoit Bergeron.

Témoignage de la persistance de cette «conscience planétaire»: sur une dizaine de jeunes interrogés sur les principaux défis de la recherche scientifique, seulement un m'a relancé le discours officiel sur l'excellence technologique. Pour les autres, c'est encore l'accroissement des rendements agricoles et la refertilisation des déserts, la quête de nouvelles technologies «propres», l'amélioration de la qualité de la vie, pour les groupes marginaux ou démunis notamment, une meilleure répartition des ressources et du travail. Tout comme Paul Piché, les enfants de l'informatique se sont laissé assimiler à la civilisation du gadget. Mais ils sont humanistes, sans le vernis électropop. □

À l'INRS: les jeunes et la science

En cette année internationale de la jeunesse, l'INRS se joint à ceux qui investissent dans les générations montantes. En effet, ce sont les jeunes qui deviennent la société de l'avenir, et l'INRS, entre autres, tente de leur fournir les meilleurs instruments pour la poursuite de cet objectif.

L'institut national de la recherche scientifique, par ses activités variées de recherche fondamentale et appliquée

et de doctorat tandis que l'INRS-Santé, l'INRS-Télécommunications et l'INRS-Urbanisation donnent des programmes de maîtrise.

Une vie commune université-industrie dans la sphère des télécommunications, une station d'essais de produits solaires pour aider l'entreprise privée, un laboratoire océanologique, une station aquicole, des équipements d'ana-



Jean-G. Langelé

(25 programmes), ses différentes approches de formation avancée des scientifiques, ses nombreux services à la société, œuvre au cœur d'une jeunesse active, qui veut relever des défis de première valeur. La réussite d'une carrière, certes, exige beaucoup d'efforts mais des efforts qui s'avèrent très payants à long terme.

En recherche, depuis plus de quinze ans, l'Institut se penche sur des thèmes prioritaires pour le Québec, comme l'eau, l'éducation, l'énergie, les géoressources, l'océanologie, la santé, les télécommunications et l'urbanisation. En plus de l'excellence dans ces secteurs, les chercheurs de l'INRS se préoccupent de formation théorique et pratique aux études avancées et permettent aussi à des étudiants de premier cycle ou de niveau collégial d'effectuer des stages. Dans le même esprit, l'INRS accueille des boursiers et stagiaires postdoctoraux. Les centres INRS-Eau et INRS-Energie offrent des programmes formels de maîtrise

lyses physiques, chimiques et géochimiques, des services de données urbaines, tout crée un environnement favorable au transfert scientifique et technologique.

Renseignements

L'avenir scientifique du Québec constitue pour vous une préoccupation importante. En conséquence, il vous est loisible d'obtenir des renseignements sur les différents programmes qui vous intéressent en communiquant avec le Registraire de l'INRS à l'adresse suivante:

Registraire de l'INRS
Case postale 7 500
Sainte-Foy, Québec G1V 4C7
Téléphone: (418) 657-2560



Université du Québec
Institut national de la recherche scientifique

PUBLI-REPORTAGE

LE RÉSEAU DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC



ROUYN

Université du Québec
en Abitibi-Témiscamingue

HULL

Université du Québec
à Hull

LAVAL

Institut Armand-Frappier

MONTREAL

Université du Québec
à Montréal
École de technologie
supérieure

TROIS-RIVIERES

Université du Québec
à Trois-Rivières

QUEBEC

Université du Québec
(Siège social)
Institut national de
la recherche scientifique
d'administration publique

CHICOUTIMI

Université du Québec
à Chicoutimi

RIMOUSKI

Université du Québec
à Rimouski

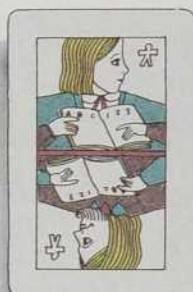


Université du Québec

EMPLOIS: SUR QUEL ATOUT MISER?

FRANÇOIS GOULET

**Une formation en science
est un bon pari, mais le nombre
de nouveaux emplois très qualifiés
restera faible**



Vous avez pu croire, sous le charme du virage technologique (la force centrifuge, peut-être...), que la majorité des nouveaux emplois seraient dans le domaine des sciences, ou du moins qu'il s'agirait d'emplois hautement qualifiés. Détrompez-vous. Les emplois reliés aux sciences devraient effectivement connaître une croissance plus forte que la moyenne, mais leur nombre restera faible. Selon une étude du Bureau of Labor Statistics (BLS), plus de 80 pour cent des emplois créés d'ici 1995 aux États-Unis seront peu qualifiés. Il s'agira surtout de concierges, secrétaires et employés de bureau, infirmiers/infirmières, serveurs et serveuses de restaurant...

Cette tendance est confirmée par les données que le ministère de la Main-d'œuvre et de la Sécurité du revenu a tirées du Modèle québécois de prévisions par profession (MQPP). Dans un rapport paru en 1984, le ministère estime que les professions hautement qualifiées (professions nécessitant un diplôme universitaire) ne fourniront que 25 pour cent des besoins nets en main-d'œuvre au Québec, entre 1982 et 1990.



Illustrations: Gaétan Laroche

Laroche 85

Dans son premier rapport, paru en avril 1984, la Commission sur l'informatique, l'emploi et le travail, qui siégeait dans le cadre de la Conférence sur l'électronique et l'informatique qui a pris fin ce mois-ci, parlait même d'une «bipolarisation des qualifications» avec, «d'une part, une élite de concepteurs, techniciens et experts et, d'autre part, une majorité d'employés semi ou non qualifiés...»

Au-delà de cette «bipolarisation», l'évolution de l'emploi dans l'avenir est difficile à cerner. La grande inconnue demeure l'ensemble des impacts qu'auront les nouvelles technologies sur l'emploi et le travail.

L'AVENIR EN ROSE

La majorité des économistes reconnaissent que l'implantation d'une nouvelle technologie dans une entreprise augmente la productivité et, à court terme, met des travailleurs en disponibilité. Les divergences commencent lorsque la question est envisagée à plus long terme.

Pour les plus optimistes, les travailleurs mis à pied se replaceront ailleurs dans l'économie. Pierre Fortin, professeur au département des sciences économiques de l'université Laval et conseiller en matière d'économie auprès du Premier ministre René Lévesque, donne l'exemple fictif d'une usine de stylos à bille. Si ceux-ci coûtaient 1\$ à fabriquer avec l'ancien processus contre 0,50\$ avec le nouveau, «il reste dans les poches du consommateur 0,50\$ qui sera dépensé ailleurs dans l'économie». Il s'ensuivrait un accroissement des besoins et les satisfaire occuperait donc le surplus de main-d'œuvre, qui ne serait en chômage que le temps de son déplacement dans l'économie.

Pierre Fortin manifeste le même optimisme en ce qui concerne l'avenir des jeunes sur le marché du travail: «L'avenir est très rose pour eux.» Rien de moins! Pour lui, le chômage des jeunes va diminuer plus rapidement que le taux de chômage national, en raison d'abord de la démographie, qui est à l'avantage des

jeunes.

Les effets de la dénatalité se font maintenant sentir «et il y aura moins de jeunes en compétition pour des emplois» pense-t-il. Ensuite, les limites sociales et réglementaires qui ont freiné l'entrée des jeunes sur le marché du travail s'estompent (par exemple, le salaire minimal en stagnation encourage l'embauche de jeunes). Enfin, il n'est pas impossible que leur formation soit mieux adaptée aux nouvelles technologies.

Grâce à la dénatalité, il y aurait moins de jeunes, donc moins de compétition pour les emplois

Certains experts sont plus prudents, du moins en ce qui concerne les impacts des nouvelles technologies. Pour Gilles Breton, politologue enseignant à l'université Laval, il n'est pas certain que l'effet des nouvelles technologies sur l'emploi sera positif.

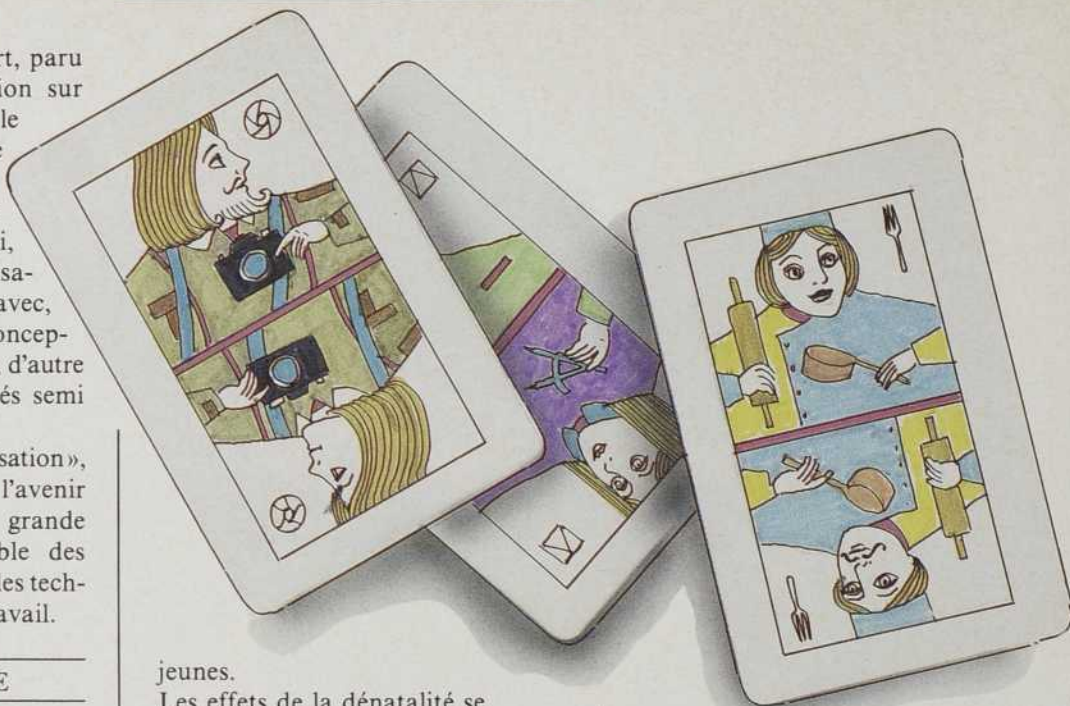
«Les nouvelles technologies servent à la production des mêmes biens de consommation, elles ne risquent pas de faire apparaître de nouveaux produits, dit-il, produits qui, comme l'automobile et l'urbanisation dans les années 50 et 60, pourraient jouer un rôle moteur dans l'économie.»

Selon lui, le virage technologique ne s'inscrit pas dans la légitimation d'une politique de création d'emplois; il s'agit plutôt d'un investissement pour assurer la croissance économique. «Le virage technologique est nécessaire, mais en ce qui concerne ses effets à long terme sur l'emploi, il n'y a pas d'études sérieuses qui les démontrent», estime Gilles Breton.

Sur ce dernier point, il y a unanimité. Il existe un nombre impressionnant d'études gouvernementales ou universitaires qui concluent à une carence... d'études sur les effets des nouvelles technologies sur l'emploi!

«Il est encore très difficile de dire, globalement, si ces effets seront positifs ou négatifs», déclare Jean-Claude Thibodeau, directeur par intérim de l'INRS-Urbanisation. Selon lui, les impacts sont très différents d'une industrie à l'autre, principalement en raison de l'état de la technologie utilisée dans chaque secteur industriel et de la rapidité avec laquelle sont implantées les technologies de pointe.

Trois études sectorielles réalisées en 1983 par son équipe confirment cette opinion. Pour l'industrie du textile, l'implantation des nouvelles technologies (la bureautique, la télématique, l'automatisation et la robo-



tique, ainsi que la conception et la fabrication assistées par ordinateur) signifiera des réductions de personnel de 30 à 45 pour cent sur une période de cinq à dix ans. Dans les pâtes et papiers, les réductions d'emplois seront minimales. Enfin, l'informatisation des institutions d'épargne et de crédit créerait quelques emplois, entre 4 et 15 pour cent du nombre actuel d'employés dans ce secteur (51 000).

L'équipe de dix chercheurs de l'INRS-Urbanisation est maintenant mandatée par plusieurs ministères québécois pour étendre ses travaux à l'ensemble des secteurs industriels et pour mesurer l'impact des nouvelles technologies sur la structure québécoise des professions. Cette recherche devrait se terminer en 1986, mais déjà on a achevé l'étude de certains secteurs industriels. Ainsi, on sait que l'implantation de nouvelles technologies aura des effets importants sur certaines professions dans les secteurs de l'aluminium et des gros appareils électriques. Dans le secteur de la santé et des services sociaux, les effets seront négligeables.

Les effets sont parfois moins catastrophiques que prévus. Une étude du ministère de la Main-d'œuvre et de la Sécurité du revenu réalisée en 1984 révèle que l'introduction de la machine à traitement de texte dans l'administration n'a pas causé les pertes d'emplois attendues. «Il y a plutôt eu non-crédation d'emplois, c'est-à-dire ralentissement de la création d'emplois», explique Alfred Cossette, un des auteurs de cette étude.

LE RECYCLAGE: UN MYTHE?

Il n'y a pas que les impacts sur l'emploi qui inquiètent. L'implantation des nouvelles technologies aura aussi des répercussions importantes sur les habitudes de travail. «Dans les quelques secteurs qu'on a regardés, on sait maintenant que les nouvelles technologies déqualifient», poursuit

Jean-Claude Thibodeau. Il donne comme exemple ces ouvriers spécialisés dans l'industrie des pâtes et papiers qui devaient évaluer l'épaisseur et la qualité du papier au toucher et qui le feront maintenant avec des appareils à contrôle numérique. Leur rôle se limitera dorénavant à surveiller des cadrans.

Toutes les études s'accordent pour déplorer le manque d'études sur les effets des nouvelles technologies sur l'emploi...

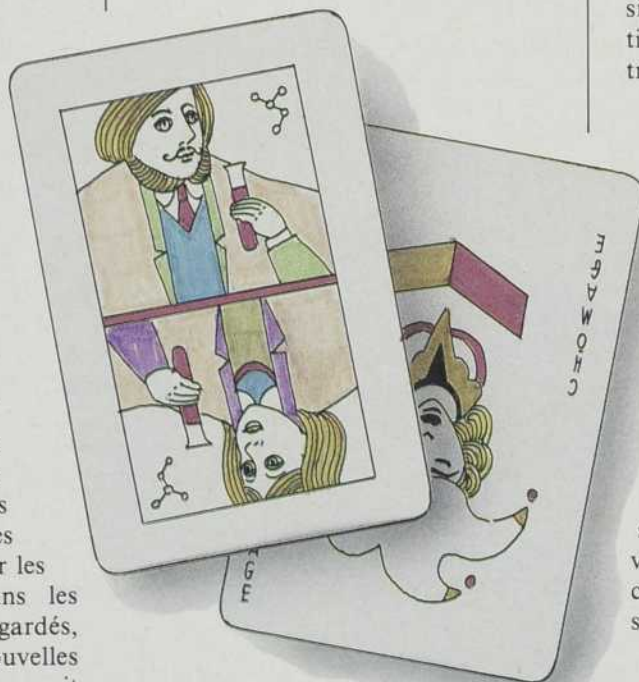
La Commission sur l'informatique, l'emploi et le travail a aussi identifié ce problème de déqualification. Elle recommandait dans son rapport final, paru en février dernier, l'adoption de mesures incitatives pour encourager les entreprises à organiser «une formation adéquate pour l'ensemble des travailleurs et travailleuses affecté(e)s par les changements technologiques, en vue de leur assurer l'adaptation et le recyclage requis».

Les besoins en recyclage seront pourtant limités, estime M. Thibodeau. Il donne comme autre exemple cette usine de textile où l'on a procédé à des mises à pied à la suite de la modernisation des installations. Plutôt que de recycler les travailleurs mis à pied, on est allé chercher des chauffeurs de taxi pour faire fonctionner les installations et les surveiller 24 heures sur 24. Les chauffeurs de taxi ont été choisis parce qu'ils sont habitués à travailler à des heures irrégulières, particulièrement de nuit. Leur entraînement a été minime. «Ceux qui insistent sur le recyclage supposent que l'employé devra comprendre la technologie. On n'a jamais exigé ça des travailleurs!» explique Jean-Claude Thibodeau.

La Commission sur l'informatique, l'emploi et le travail, dans son rapport final, a aussi fait des recommandations sur «l'implication des travailleurs et travailleuses lors de l'implantation des changements technologiques dans les entreprises... et la réduction et l'aménagement des temps de travail.» On a l'impression, à la lecture de ce rapport, qu'il s'agit d'une reconnaissance implicite des effets négatifs des nouvelles technologies sur l'emploi. La Commission parle plutôt d'éléments d'une politique de plein emploi. Chose certaine, si plein emploi il y a, il passera effectivement par une réorganisation du travail.

«Il y a crise de la finalité du travail», dit Gilles Breton. Pour lui, il faut regarder plus loin que la simple réduction de la semaine de travail, telle que prônée par les centrales syndicales. «Il faut regarder du côté du partage du travail et de la réorganisation de la vie active.»

Chercheur à temps partiel? Qui sait? Tous ces impacts seront probablement moindres pour les emplois directement reliés à la science et la technologie. Nous verrons dans les pages suivantes ce que l'avenir réserve aux emplois scientifiques. □



QUAND JE SERAI GRAND JE SERAI...

**Surprise: dans les domaines
liés au virage technologique,
on prévoit des surplus
de diplômés universitaires jusqu'en 1990**

FRANÇOIS GOULET

Ma petite sœur Julie, étudiante au cégep, envisage de se diriger vers la biotechnologie. Bien sûr, elle ne sera pas la seule à être attirée par ce secteur que le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie et le ministère de l'Éducation présentent, à l'unisson, comme un secteur d'avenir.

Biotechnologie, secteur d'avenir? Tout dépend de ce que l'on entend par là. Chose certaine, les emplois en recherche se compteront sur les doigts de quelques mains...

Alors même que les experts crient à la pénurie de personnel, des données préliminaires et encore inédites du Système de projection des professions du Canada (SPPC), compilées par *Québec Science*, laissent présager des surplus de diplômés jusqu'en 1990 dans les domaines d'études qui

mènent à la biotechnologie, soit la biologie, le génie chimique et la chimie. Dans ces trois domaines, l'offre universitaire au Québec sera supérieure aux emplois disponibles dans des proportions moyennes respectives de 140, 110 et 85 pour cent.

Le même scénario se répète pour les deux autres piliers du virage technologique, l'électronique (génie électrique) et, à un degré moindre, l'analyse de système (informatique) avec des surplus moyens, pour la période de 1984 à 1990, de 93 et 25 pour cent. Ces chiffres pourraient même être inférieurs à la réalité puisque le SPPC n'a de données que sur l'offre universitaire. Les autres types d'offre, comme les déplacements entre les professions et l'immigration de spécialistes, ne peuvent que venir gonfler encore ce surplus.



Ève-Lucie Bourque

Comment peut-il y avoir à la fois pénurie et surplus dans un même secteur? Le paradoxe n'est qu'apparent. Les disciplines classifiées par le SPPC regroupent plusieurs sous-disciplines. Dans les moins spécialisées — celles où l'on retrouve, par exemple, les bacheliers en biologie et les programmeurs — il y a déjà des surplus ou il y en aura bientôt, victimes de la publicité sur la révolution technologique. Ce que les entreprises et les centres de recherche ont maintenant de la difficulté à trouver, ce sont des biochimistes, des analystes de système et de réseau d'information, des ingénieurs en microfréquence. Bref, un petit nombre de détenteurs de maîtrise et de doctorat, des experts avec plusieurs années d'expérience.

Que les experts en biotechnologie soient rares de par le monde entier, tous s'entendent là-dessus. Mais les emplois aussi. Dans les prochaines années, les principaux employeurs seront les centres de recherche gouvernementaux. Le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie a estimé que quelque 25 postes seront créés par le Centre de recherche sur la valorisation de la biomasse et des procédés de fermentation. L'Institut de recherche biotechnologique de Montréal, lui, fera travailler 100 scientifiques armés d'un doctorat. Et ce sont de «gros» centres de recherche!

Quant à l'industrie de la biotechnologie, elle n'employait que 30 chercheurs en 1984, selon une étude du ministère de la Science et de la Technologie, citée dans un document du ministère de l'Éducation sur les secteurs d'avenir. Malgré la croissance anticipée, les postes resteront peu nombreux.

Certains génies ont le vent dans les voiles, mais d'autres voguent au ralenti

L'ensemble des secteurs de l'ingénierie semble voué à un meilleur avenir. Ainsi, 45 pour cent des finissants en génie, promotion 1983-1984, de



Les biotechnologies, un secteur d'avenir. Oui, mais peu créateur d'emplois

l'École polytechnique de Montréal qui ont répondu à une enquête du service de placement étudiant de cette institution avaient un emploi immédiatement à la fin de leurs études, et cela dans leur domaine d'étude. Huit mois plus tard, la proportion de ceux qui avaient un emploi était de 73 pour cent. Ce taux de placement est supérieur à celui de la promotion précédente: seulement 33 pour cent des finissants de 1983 se

sont trouvé un emploi immédiatement à la fin de leurs études.

Mais il y a des nuances. Toujours selon les informations recueillies auprès du service de placement étudiant de l'École polytechnique, si le génie industriel et le génie mécanique ont le vent dans les voiles, les génies minier et géologique sont au ralenti.

Il faut, bien sûr, faire attention aux chiffres. Il est, par exemple, reconnu que le génie biomédical est

CULI L'EUPHORISME D'ABORD

En juillet dernier, cela faisait la manchette: les étudiants de toutes les écoles de génie du Québec s'étaient associés pour négocier un achat regroupé dans le domaine de la micro-informatique: 10 000 micro-ordinateurs Philipps-Micom, à un prix unitaire inférieur à 2 000\$.

Derrière ce projet, à l'origine du moins, trois étudiants de l'École polytechnique de Montréal, membres de la coopérative étudiante: Louis D'Auteuil, Jean DeMoors et Yves Lusignan. «Nous savions que les ordinateurs de l'École étaient surchargés, et nous nous disions que, sur le plan économique comme sur le plan de la qualité des apprentissages, il serait bien plus efficace que chaque étudiant ait son micro», se rappelle aujourd'hui Yves Lusignan. L'objectif était en somme de faire à Montréal ce que quelques universités américaines faisaient déjà... mais à grande échelle, et avec cette différence que, cette fois, les étudiants négocieraient eux-mêmes les conditions d'achat. «Notre objectif était clair: on voulait un micro IBM à 1 500\$!»

L'approche initiale avec IBM fut décevante. C'est alors que les «trois mousquetaires» ont décidé de rassembler les étudiants en génie de toutes les universités du Québec. «À part la direction de l'École, peu de gens nous prenaient au sérieux à cette époque. Au cabinet du ministre de l'Éducation, Claude Nadeau nous a même dit que jamais on n'obtiendrait un meilleur prix que ce qu'IL avait négocié pour le gouvernement!» rappelle Yves Lusignan, avec une ironie mal camouflée. C'était bien mal connaître la logique des compagnies, bien plus



Louis D'Auteuil et Yves Lusignan

prêtes à concéder leurs appareils au prix coûtant à des étudiants (une clientèle d'avenir) qu'au gouvernement (une «vache à lait»). C'était, surtout, bien mal connaître Louis D'Auteuil et Yves Lusignan. «Pour réussir, c'est simple: il suffit d'être euphorique, et ensuite, tout le monde embarque!»

Le projet «étudiants et micro-informatique» est maintenant sur ses rails, après six mois de tâtonnements au ministère de l'Éducation (les étudiants voulaient que l'État assume l'intérêt sur le coût des appareils, pendant la durée des études; le MEQ a finalement accepté de financer très partiellement le projet). Mais MM. D'Auteuil et Lusignan sont repartis. Leur nouveau bébé: une compagnie québécoise de logiciels en ingénierie.

«Les sociétés québécoises d'ingénierie ont une réputation internatio-

nale, souligne Louis D'Auteuil, et ce n'est pas un hasard. On a développé ici des méthodes de travail qui font école partout. Alors si vous alliez cette qualité et cette réputation exceptionnelles avec le fait que les étudiants d'ici seront les premiers à être formés dès leur première année, et pour toutes leurs études, en intégrant directement la micro-informatique, on peut certes s'imposer sur ce marché.» Une suite logique du premier projet, en quelque sorte!

CULI, leur entreprise, n'est certes pas la seule sur ce marché. Mais le champ est encore vaste. Après avoir tenu la comptabilité, puis assumé les tâches de secrétariat (les «traitements de texte» et les fichiers), les ordinateurs assistent désormais les fonctions de gestion (les chiffriers, et bientôt les «systèmes experts»). Mais le domaine de l'«automatique» (le contrôle des fonctions industrielles par ordinateur) n'en est encore qu'à ses débuts. Après l'ingénierie, c'est le marché que vise CULI.

Mais ce n'est là qu'un premier maillon de la chaîne. Yves Lusignan trace déjà les grandes lignes d'autres entreprises qui feront des Québécois les leaders de l'informatique industrielle et de la robotique. Et le financement? «Y a pas de problème là! Si on a la meilleure équipe technique, si on se donne le meilleur conseil d'administration et si on développe une gestion qui embarque le monde, on ne peut pas échouer, proclame Yves Lusignan. La seule condition, c'est de devenir euphoriques... Le reste, ça vient ensuite!»

Pierre Sormany

un secteur en croissance, plein d'avenir. En 1984, le taux de placement y était de 100 pour cent en 1984, mais il n'y a eu que deux finissants...

L'aéronautique est un secteur où les besoins en ingénieurs sont connus et importants. Il faut dire que les entreprises de cette industrie sont parmi les rares à planifier à long terme leurs besoins en main-d'œuvre. Ces entreprises se sont regroupées pour former le Centre d'adaptation de la main-d'œuvre aéronautique au Québec (CAMAQ), qui établit des

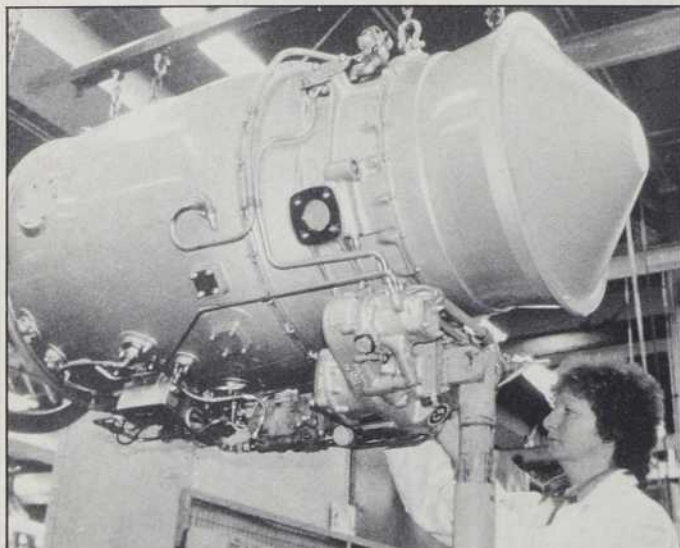
statistiques sur l'emploi et anticipe les pénuries de spécialistes.

EXPÉRIENCE REQUISE

Selon CAMAQ, l'industrie aéronautique aura besoin de 1 500 ingénieurs et spécialistes des sciences appliquées entre 1984 et 1988, principalement des ingénieurs concepteurs en aéronautique, des ingénieurs en mécanique et des ingénieurs en électronique. Encore là, le besoin d'experts est plus important que celui d'étudiants frais

diplômés. «Il est habituellement reconnu que de 20 à 50 pour cent des emplois sont destinés à des universitaires débutant sur le marché du travail», lit-on dans le rapport de prévisions de main-d'œuvre de CAMAQ paru en 1984.

L'industrie aéronautique québécoise prévoit aussi embaucher quelque 860 techniciens, formés au cégep, et 3 500 ouvriers au niveau des métiers spécialisés, issus du secondaire professionnel. Dans ces deux cas, selon Monique Frappier-Desro-



P. & W. Canada



Canada

L'industrie aéronautique est un des rares secteurs où l'on planifie à long terme les besoins en main-d'œuvre. Et on a déjà déterminé que les besoins en ingénieurs y seront importants.

chers, directrice de la recherche au ministère québécois de la Main-d'œuvre et de la Sécurité du revenu, et administratrice du CAMAQ, les entreprises exigeront moins d'expérience. Le pourcentage d'étudiants frais diplômés embauchés sera plus important que dans le cas des ingénieurs, «peut-être jusqu'à 70 pour cent».

Et il n'y a pas que dans l'aéronautique que de telles pénuries existent. Un sondage réalisé en janvier 1985 par le ministère de la Main-d'œuvre et de la Sécurité du revenu révèle que les industries de l'électronique et du logiciel ont connu ou connaissent encore des difficultés pour recruter une partie de leur personnel en recherche et développement.

L'enquête donne des précisions sur les besoins futurs de ces industries. «Il s'agit essentiellement d'ingénieurs, d'analystes ou de spécialistes dans des domaines nouveaux ou en développement: ingénieurs en fiabilité (vérification des circuits électroniques), bloc d'alimentation et radiofréquence (radars et télécommunications), microtechnologie, logiciel d'exploitation et intelligence artificielle (dans l'industrie du logiciel).

LES GRANDS PROJETS DE L'INFORMATIQUE

Ce qui nous amène à parler d'informatique. «Au niveau des program-

meurs, il n'y a pas de pénurie», nous dit Pierre Ducros, de la firme de conseillers en informatique Ducros, Meilleur, Roy et associés (DMR). Et selon nos sources, la croissance des inscriptions collégiales et universitaires dans ce domaine laisse plutôt entrevoir des surplus pour l'avenir.

L'industrie ne pourrait-elle pas participer à la formation des jeunes diplômés?

«Par contre, nous connaissons une pénurie de spécialistes en systèmes, télécommunications, banques de données et logiciels techniques, poursuit toujours Pierre Ducros. Il y a aussi une pénurie de personnel expérimenté dans la gestion de projets et de détenteurs de maîtrise et doctorat en informatique et télécommunications.»

Le secteur où œuvre DMR est promis à un brillant avenir, si on en croit André Hains, du journal *Les Affaires*. «La croissance que le génie-conseil a connu chez nous, ce sont les firmes de conseillers en informatique qui sont en train de la vivre aujourd'hui», dit-il.

Selon Pierre Ducros, si sa compagnie continue à se développer au même rythme, DMR aura besoin de

100 nouveaux employés par année. Pour sa part, le groupe de Conseillers en gestion et informatique (CGI), qui employait 100 personnes au Québec en 1983, est passé à 150 employés en 1984.

Et puisqu'on y fait référence, le secteur du génie-conseil, identifié au début de la décennie comme prometteur d'emplois, a diminué ses effectifs entre 1983 et 1984. «Les grands projets sont finis, il n'y a plus de Baie James», dit André Hains pour expliquer ce déclin. C'est aussi la raison la plus souvent citée pour rendre compte des surplus d'ingénieurs civils sur le marché du travail.

Il y a bien le programme d'assainissement des eaux du Québec (PAEQ) qui, avec ses 4,7 milliards de dollars de budget pour dix ans, doit créer un nombre important d'emplois. Selon Jean Filion, porte-parole du ministère de l'Environnement, ce nombre serait, au chapitre de l'ingénierie et des services techniques, d'environ 7 750 emplois pour l'ensemble de la décennie. Il est fort probable que le plus gros de ces emplois auront été comblés avant que les étudiants actuels en ingénierie soient diplômés.

Toutefois, les firmes de génie-conseil ont maintenu la croissance de leur chiffre d'affaires en obtenant des contrats à l'étranger. Pour ceux qui sont prêts à s'expatrier, il y a de l'espoir.

OGIVAR COUP DE CHAPEAU AU PANAMA

Née il y a trois ans à peine, Ogivar tient déjà une place exceptionnelle dans le petit monde de la micro-informatique au Canada. Près de cinq millions de dollars de chiffre d'affaires cette année. Pourtant, personne ne donnait à l'entreprise la moindre chance de survie. Ne fallait-il pas être fou pour lancer au Québec un appareil « compatible avec IBM », en pleine guerre des prix, alors que les nuages commençaient à s'accumuler dans le ciel mondial de la micro-électronique?

« C'est ce que tous nos professeurs nous disaient à l'école », reconnaît aujourd'hui Patrick Gauthier, un des cinq étudiants de l'Institut supérieur d'électronique qui ont décidé malgré tout de créer Ogivar. « C'est parti comme un projet d'études; on avait fait un appareil, appelé Colombo, qui était en fait une copie du Apple, avec la « puce » Z-80 en plus. Mais on l'a développé en

1982, juste au moment où IBM envahissait le marché, de sorte qu'à sa sortie, notre appareil était déjà trop cher et dépassé. »

L'avantage d'une petite compagnie, c'est de pouvoir se retourner très vite. « Il y avait au Québec une petite entreprise, Extra-ordinateur, qui fabriquait des appareils très fiables à partir du Z-80. Leur principe était de monter les circuits sur plusieurs plaquettes distinctes et d'incorporer dans l'appareil un système de diagnostic. En cas de panne, il était facile de localiser le problème, et le client pouvait remplacer lui-même le circuit défectueux. Notre idée a été de faire à peu près la même chose avec un appareil de type IBM. »

Rien de bien génial, en somme. Mais personne n'y avait pensé. Le Panama-XT est sorti en mars 1984. Débuts très modestes, forcément. Jusqu'à ce qu'un des vendeurs d'Ogivar décide de soumettre l'appareil aux bancs d'essai du gouvernement fédéral en janvier dernier. Il s'y classa bon premier! « Pour nous, ça a été un peu la cerise sur le gâteau parce qu'on manque de capital pour faire une

véritable promotion de notre appareil. Alors cela nous a bien servis. » Cela ne les a pas étonnés, en fait: pour diminuer les frais fixes, et rassurer les clients potentiels qui s'inquiétaient de la survie à long terme d'Ogivar, les créateurs avaient décidé de confier le service après-vente à diverses firmes bien implantées. « C'est la meilleure décision qu'on ait prise. En deux ans, on n'a pas encore eu une seule réclamation à payer! »

À l'origine de la compagnie, deux jeunes de moins de 20 ans, deux dans



Erick Antoine et Patrick Gauthier

la vingtaine, et un seul de plus de 30 ans. Aucun capital. « Lorsqu'on a demandé à notre banquier de nous accorder une marge de crédit, il nous a dit qu'il allait y perdre son argent, mais qu'il le faisait dans l'espoir qu'on y apprenne quelque chose! Et ce fut le même commentaire des gens du PECEC (un programme québécois d'aide aux jeunes entreprises). »

Mais partir ainsi, sans capital, avec seulement une idée en poche, ce n'est pas la voie la plus facile. « Partir sans capital, ça veut dire travailler des 15 ou 20 heures par jour, souligne Patrick Gauthier. Et ne se payer à peu près pas de salaire pendant deux ou trois ans. Et être sur le bord de la crise à chaque difficulté. » Mais ça veut dire aussi épargner sur le décor, l'épaisseur des tapis et les frais fixes... et pouvoir se retourner très vite en cas de besoin. Et surtout pouvoir envisager l'avenir avec optimisme désormais. « Si on a passé à travers les deux premières années, et avec notre taux actuel de croissance de presque 30 pour cent par mois, on se dit qu'on va être encore là dans cinq ans! »

Pierre Sormany

OUBLIEZ GOLDORAK

Robotique? Selon plusieurs conseillers en orientation, ce secteur fascine les jeunes, davantage peut-être que les biotechnologies et l'informatique. Alors un conseil, oubliez « Goldorak » et les robots de bandes dessinées.

« Certains professeurs ont orienté les étudiants comme s'il allait y avoir autant de robots que d'autos sur le chemin! » s'exclame Pierre Sylvain, technicien du groupe « automation » au Centre de recherche industrielle du Québec. La conception de robots au Québec sera, précise-t-il, extrêmement limitée, les installations un peu moins. « Le robot n'est qu'un moyen parmi une foule de moyens », déclare, pour sa part, Michel Loup Cottinet, responsable du programme d'automatisation et de robotique au Cégep de La Pocatière. Pour lui, de même que pour Pierre Sylvain, les besoins en automatisation (machines conçues pour une fonction) sont plus considérables et offrent de meilleurs débouchés pour des techniciens que les robots (machines pouvant être programmées pour accomplir plusieurs travaux).

À QUI LA FAUTE?

Il y a quelque chose de cynique dans l'existence simultanée d'une pénurie de spécialistes et d'un surplus de bacheliers. Les employeurs ne pourraient-ils pas parer les pénuries en engageant des jeunes diplômés qu'ils formeraient en prévision de leurs besoins? « L'industrie s'est très peu soucieuse de la formation sur place. Elle n'a pas fait grand-chose pour la formation de sa main-d'œuvre », déclare Claude Papion, président du Centre d'étude pratique sur les technologies avancées.

L'étude des prévisions de surplus et pénurie de main-d'œuvre donne l'impression qu'il n'y en aura que pour un petit nombre de détenteurs de maîtrise et de doctorat, et que les bacheliers auront les miettes.

Mais à bien y regarder, l'avenir est moins déprimant. D'abord il faut se rappeler que même dans les secteurs où l'offre universitaire est supérieure à la demande, il y aura création d'emplois. Seulement, la compétition sera plus forte. Certains atouts feront

RHIZOTEC UNE IDÉE POINTUE

Quand Stanley Cohen et Annie Chang, de l'université Stanford, ont appris à maîtriser les enzymes de restriction pour «découper les gènes», en 1973, quelques financiers en herbe ont commencé à courtiser les biologistes. Cetus Corp., Genentech, Genex, Biogen, toute une cohorte de petites entreprises sont nées ainsi de ce nouveau mariage entre l'université et les *venture capitalists*.

Cinq ans plus tard, vers la fin des années 1970, le terme «biotechnologie» allait devenir à la mode. Mais déjà les petites entreprises pionnières faisaient figure de géantes... ou de canards boiteux qui n'allaient pas survivre. Au Québec, quelques sociétés du domaine pharmaceutique ont su emprunter l'étiquette racoleuse (l'Institut Armand-Frappier, Bioendo), mais il n'y a guère de place pour de nouvelles venues.

Une seule exception: une petite société québécoise, Rhizotec, apparue en 1981. Sa croissance est modeste et sa visibilité est faible. «C'est un secteur où l'équipement requis est très coûteux et le personnel, hautement spécialisé, constate le fondateur de la société, Maurice Lalonde, chercheur à la faculté de foresterie de l'université Laval. Alors, ça prend des fonds considérables, et les détenteurs de capital de risque, au Canada, ne connaissent pas le domaine. Ils préfèrent miser sur les grosses compagnies ou chercher ailleurs.»

La «star» des compagnies californiennes dans ce secteur, Genentech, a pu réunir au-delà de 27 millions de dollars américains avant d'annoncer son premier grand succès, la fabrication d'une bactérie produisant de l'insuline. Et encore, il lui restait plus de trois années de développement avant que l'hormone ne soit offerte en pharmacie. Rhizotec n'a pas eu cette chance. «Une partie de nos revenus

provient de recherches que nous effectuons à contrat, mais pour survivre, il nous fallait produire. Et vendre, surtout!»

Le créneau choisi: celui des fertilisants biologiques. Il s'agit de micro-organismes (champignons et actinomycètes) qui viennent parasiter les racines des plantes, leur fournissant en échange un nouvel apport d'azote ou de sels minéraux et, en conséquence, une croissance accrue. «Mais c'est un marché qui n'existait pas. Les agriculteurs ou les forestiers connaissent les engrais chimiques, mais personne ne connaissait alors le rôle possible de ces micro-organismes. Il a fallu faire des centaines de démonstrations; ouvrir nous-mêmes notre marché. Pas étonnant que les financiers nous aient boudés!» Les gens du gouvernement aussi, d'ailleurs, ajoute Maurice Lalonde, en évoquant les démarches souvent pénibles à la Société de développement industriel du Québec, incapable de «cerner» la nature de l'entreprise.

La création de Rhizotec doit beaucoup à la présence d'André Fortin de l'université Laval. Un des pionniers dans l'étude des symbioses végétales, André Fortin fut en tout cas un des premiers à en saisir toute l'importance économique. Ce fut lui qui, dans les années 1970, proposa à Hydro-Québec d'utiliser l'aulne crispé, un arbre jusque-là considéré comme une véritable «mauvaise herbe», pour refertiliser les pentes rocailleuses au chantier de Manic 5. Succès total. En 1979, sept étudiants de M. Fortin lançaient une entreprise de culture d'aulnes, en visant cette fois le vaste chantier de la Baie James. Six ans plus tard, les Serres Pampev Inc. constituent une des entreprises les plus florissantes du Québec dans le domaine du reboisement, dans le marché des conifères surtout.

Entre-temps, le docteur Fortin avait entrepris la culture du *Frankia*, le micro-organisme responsable de la fertilisation pour les aulnes, et rêvait une fois de plus de transférer cette technologie à l'entreprise privée. L'arrivée à la faculté de foresterie de Maurice Lalonde, âgé d'un peu plus de 30 ans à l'époque, et la création de Rhizotec allaient même permettre d'aller plus loin. Il serait désormais possible de «transférer» à une industrie, au fur et à mesure, les développements de la recherche universitaire. Avec ses trois employés scientifiques, tous des jeunes dans la vingtaine, Rhizotec œuvre aujourd'hui dans des domaines «de pointe» comme les sélections génétiques, les fusions cellulaires, etc.

«Nous nous situons directement dans la ligne de pensée du nouveau programme de liaison industrie-université du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, commente Maurice Lalonde. Mais avant la création de ce programme en 1983, il n'y avait pas grand-chose pour soutenir une entreprise comme nous au Canada.»

De la place pour d'autres? «Dans le secteur biomédical, il y a déjà de gros investissements en cours. Mais pour le reste, estime Maurice Lalonde, c'est un secteur encore difficile et il faudra bien une dizaine d'années avant qu'il ne prenne une véritable expansion au Québec.» Pour lui, nous sommes dans la «première phase» du modèle américain, celle des pionniers universitaires, mais la mentalité des universités québécoises n'est pas encore mûre pour ce transfert vers l'entreprise. «Les outils sont en train de se mettre en place, mais je n'ai pas l'impression que c'est un secteur où l'on va se marcher sur les pieds avant plusieurs années!»

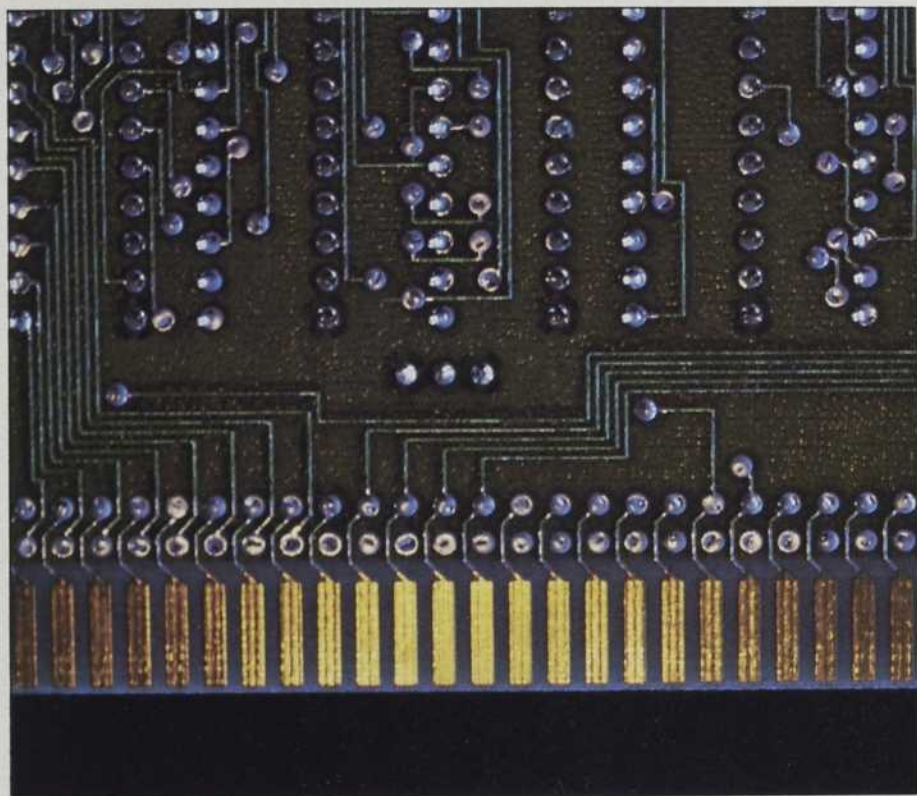
Pierre Sormany

toute la différence. «Peu importe le domaine d'étude, tous ceux qui se donneront une coquetterie en informatique auront de meilleures chances», nous dit Marie-Josée Martino, co-auteur avec Jean Blouin du *Marché du travail des années 90*, un document réalisé par le ministère de l'Éducation au début de l'année.

Et il faut savoir que toutes les prévisions d'emplois sont basées sur un scénario de croissance économique. Que la reprise soit un peu plus forte que prévue, et hop! l'embauche reprendra. Bien des surprises peuvent faire mentir les prévisions. L'une d'elles pourrait être les petites et moyennes entreprises (PME).

VOYEZ PETIT

Les entreprises canadiennes de moins de 50 employés ont été responsables de la totalité de la création nette d'emplois au pays entre 1975 et 1982, estime la Fédération canadienne de l'entreprise indépendante. Selon cette même source, les PME cana-



Eve-Lucie Bourque

L'informatique attire un nombre croissant d'étudiants. Mais déjà dans ce secteur, on prévoit une pénurie de spécialistes.



CRIQ

Robot électrique ASEA soudeur et manipulateur d'objets

diennes, principalement celles fondées après 1980, connaîtront une croissance nette de 1 228 000 emplois jusqu'en 1990.

Mais en même temps, leurs activités de recherche et développement sont misérables, infimes. «Pas plus d'un pour cent des PME fait de la R&D, estime Roger Blais, directeur de la recherche et développement coopératif à l'École polytechnique de Montréal. Et 90 pour cent n'emploient pas un seul ingénieur.» Mais les petits entrepreneurs sont maintenant conscients de l'importance de l'innovation pour rester concurren-

tiels. Et leur appétit pour les ingénieurs grandit.

«Depuis un an que je travaille auprès des PME, j'ai régulièrement des demandes à ce sujet», déclare Paul-André Proulx, directeur à l'aide en R&D auprès du Groupement québécois des entreprises. «C'est encore assez faible en quantité, mais c'est en très forte croissance», ajoute-t-il.

Les firmes de génie-conseil, qui n'ont plus de Baie James pour aller de l'avant, cèdent le pas aux firmes de conseillers en informatique

Les PME se montrent particulièrement intéressées par le Programme de soutien à l'emploi scientifique (PSES) instauré à leur intention par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Techno-

logie. Ce programme, qui vise à placer des diplômés en science de niveau universitaire et collégial dans des entreprises de moins de 500 employés, est «extrêmement populaire» selon la responsable Michèle Bérubé. Pour l'année 1984-1985, ce programme devrait créer un peu plus de 400 emplois.

Selon Paul-André Proulx, les PME utilisent aussi beaucoup les programmes de soutien à l'emploi scientifique du Conseil national de recherches du Canada et les programmes fédéraux et québécois de stages en entreprise pour étudiants en science.

«Les ingénieurs industriels sont très en demande», précise M. Proulx. Il semble que les PME apprécient la formation en gestion de ces ingénieurs. «Au deuxième rang viennent les ingénieurs en mécanique», poursuit-il.

Les PME créeront-elles un jour assez d'emplois scientifiques pour jouer le rôle qu'ont déjà tenu les grands projets? L'inventaire sur la recherche et le développement que réalise cette année le Centre de recherche industrielle du Québec nous donnera peut-être des éléments de réponse à cette question. Mais, dans le doute, si vous n'avez pas d'emploi à la fin de vos études, si vous avez un bon projet et le goût du risque, rien ne vous empêche de fonder votre propre entreprise. □

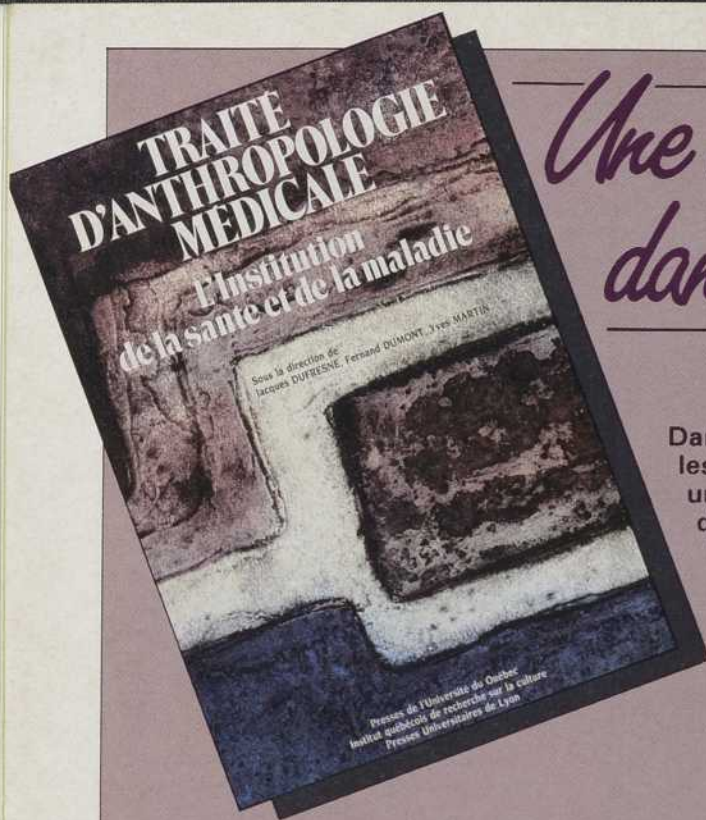
Pour en lire plus

Jean Blouin et Marie-Josée Martino, «Le marché du travail des années 90: quelques aperçus», dans *CANAL-ISEP*, n° 15, janvier 1985.

Cette publication est d'abord destinée aux conseillers d'orientation et aux spécialistes en information scolaire et professionnelle. On peut consulter ce document en s'adressant à ces personnes ou au Secrétariat du secteur de la planification, au ministère de l'Éducation.

Michèle Berthelot et al., *Explorons de nouveaux espaces*, publié conjointement par le Conseil du statut de la femme, le ministère de l'Éducation et le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie, février 1985, 114 pages.

Ce document s'adresse tout particulièrement aux filles. Il vise à les encourager à se diriger vers des carrières scientifiques ou techniques où elles étaient jusqu'à présent sous-représentées.



Une oeuvre unique dans le monde francophone

Dans cet ouvrage, conçu à la fois pour les chercheurs, les intervenants, les administrateurs et le public, une cinquantaine de spécialistes plaident pour un système de santé dont l'être humain est le centre. Cette anthropologie médicale situe la maladie et la santé dans leurs dimensions personnelles, sociales, économiques, juridiques et politiques.

Une si vaste matière soulève des questions précises préoccupant tantôt les malades, tantôt ceux qui les soignent: nouvelles pratiques médicales, thérapies nouvelles, pratique des exercices physiques, vieillissement de la population, formes de la grossesse et de l'accouchement, nature et fonctionnement des établissements de santé, coûts des services de santé, etc.

Traiter de sujets aussi précis sans jamais perdre de vue la complexité de l'ensemble, et sans oublier que l'homme, irréductible, en est le centre, tel est le principal défi relevé par les auteurs de l'ouvrage.

1985, 1268 pages, ouvrage relié 49,95 \$
Les Presses de l'Université du Québec
L'Institut québécois de recherche sur la culture
Les Presses Universitaires de Lyon

Les opérations  **CLUB JEUNESSE INC.** devient

 *Clubtour*



- Voyages en Europe, en Inde et en Amérique du Nord
- Petits groupes (8 à 12 personnes) plus animateur
- Hôtels touristiques ou auberges
- Déplacements en minibus **Clubtour** ou en vélo
- Jouissez des avantages du voyage de groupe sans en subir les contraintes...
- Liberté et autonomie; c'est le fun!

Voyez votre agent de voyages
ou téléphonez sans frais au:
(514) 844-2851 ou 1-800-361-5080 



Gouvernement du Québec
Ministère des
Communications

Les jeunes, les voyages, la nature, la santé... *et le reste*

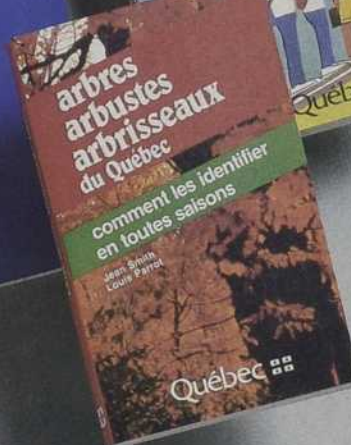
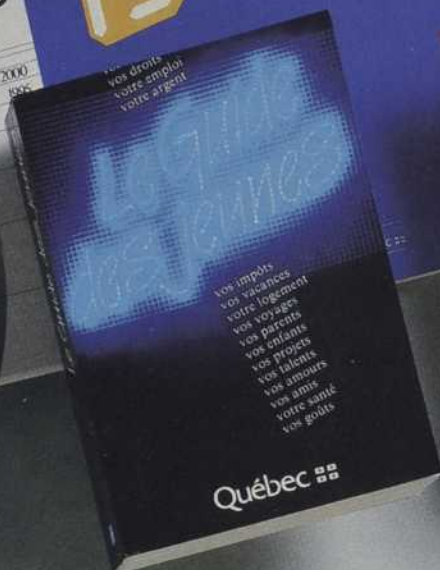
EQQ 21796-8
4,95 \$



EQQ 21016-1
5,95 \$



EQQ 21969-1
4,95 \$



EQQ 21006-2
3,95 \$

EQQ 21010-4
3,00 \$

EN VENTE

dans les librairies de
l'Éditeur officiel du Québec

Sainte-Foy
2450, boul. Laurier
Sainte-Foy
Tél. : 651-4202

Québec
Centre administratif «G»
Rez-de-chaussée
Québec
Tél. : 643-3895

Montréal
Complexe Desjardins
Niveau promenade
Montréal
Tél. : 873-6101

Hull
662, boul. Saint-Joseph
Hull
Tél. : 770-0111

chez ses
concessionnaires

Librairie Multi-Service enr.
Trois-Rivières Ouest
Tél. : 378-1525

Librairie Régionale
Chicoutimi
Tél. : 549-7135

Bibliothèque G.G.C.
Sherbrooke
Tél. : 566-0344

ou par
commande postale

Ministère des Communications
Case postale 1005
Québec (Québec) G1K 7B5
(418) 643-5150

Paiement par chèque
ou mandat-posté à l'ordre de
Les publications du Québec

9110

Québec

PIERRE SORMANY

DES APPRENTIS-CHERCHES PLUTÔT OPTIMISTES

Ils poussent leurs études plus loin et
mais finissent par se tailler une place à l'université

Le groupe de recherche en endocrinologie moléculaire du docteur Fernand Labrie, à Sainte-Foy, est un des groupes de recherche les plus productifs au Québec. Avec les investissements majeurs prévus au cours des deux prochaines années, cela deviendra aussi un des plus grands laboratoires du genre au Canada. En attendant la manne promise, 75 scientifiques et techniciens se côtoient dans des espaces exigus. Parmi eux, 22 étudiants du deuxième et troisième cycles et une dizaine de chercheurs post-doctoraux n'ont pas encore 30 ans !

Même situation dans la majorité des groupes de recherche dynamiques. « Lorsque je vais rencontrer de grosses équipes de recherche pour parler de leurs projets, mes interlocuteurs, ce sont bien souvent de jeunes boursiers post-doctoraux de moins de 30 ans », constate Louis-Martin Tard, responsable de l'information sur la recherche à l'Université de Montréal.

Depuis six ou sept ans, les universités québécoises n'embauchent plus. Les nouveaux arrivants des années fastes ont maintenant 10 à 15 ans d'enseignement; ils sont dans la quarantaine. Les mises à la retraite sont rares, et les coupures budgétaires ont ralenti le rythme de renouvellement. Pourtant, les jeunes sont de plus en plus nombreux à se diriger vers des carrières de recherche. Sans trop d'inquiétude, semble-t-il.

« De toute façon, en partant, on est au courant qu'il n'y a plus de postes de chercheurs dans les universités », avoue Jacques Simard, maîtrise en génétique, inscrit au doctorat au laboratoire du docteur Labrie justement. Ceux qui veulent à tout prix un poste de professeur, ils doivent aller faire un 'post-doc' à l'étranger, pour trois, quatre ou même bien souvent cinq ans ! Et encore, les meilleurs, ils ne reviennent pas au Québec ! »

UN PIED DANS L'UNIVERSITÉ

Guère d'inquiétude pourtant dans ses propos. En terminant sa maîtrise,



Jacques Simard tente d'élucider par des recherches les mécanismes moléculaires contrôlant la sécrétion des hormones hypophysaires. On le voit en train de préparer les milieux de culture nécessaires à l'étude.

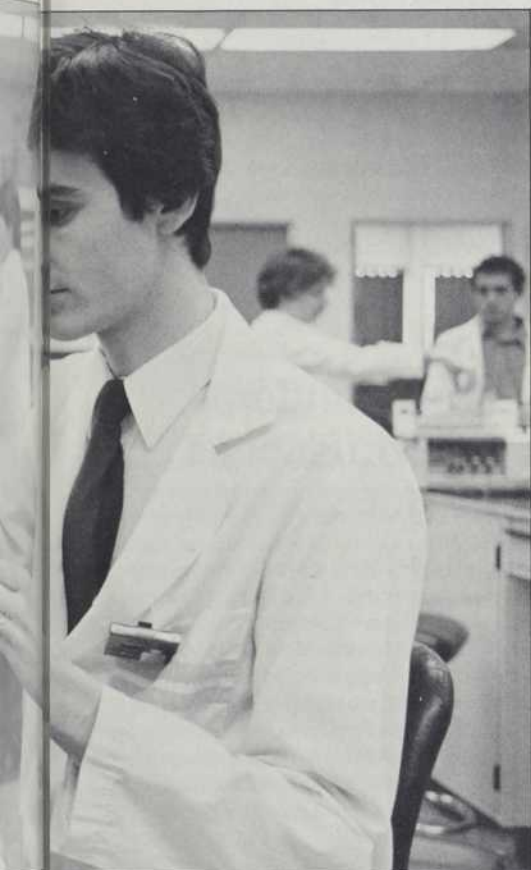
Jacques Simard a reçu trois offres d'emploi en moins d'une semaine, et sans chercher à l'extérieur de Québec. « Dans le domaine de la génétique, il y a pénurie de diplômés, et avec le développement des biotechnologies, il n'y a pas d'inquiétude à avoir. » Mais Jacques Simard est intéressé par la recherche. Et pour ça, rien ne vaut l'environnement universitaire, au Québec du moins, où les grands laboratoires privés sont rares. Per-

spectives à court terme: un poste d'assistant de recherche, confortable mais sans panache, à l'ombre d'un « patron ». C'est le modèle européen qui s'installe chez nous, en douce.

L'important, c'est de garder le pied à l'université. « Bien sûr, constate Yves Chagnon, étudiant au doctorat en psychologie industrielle à l'Université de Montréal, il n'y a pas beaucoup de postes de professeurs. Mais on finit toujours par

CHERCHEURS

plus longtemps,
à l'université



Eve-Lucie Bourque

avoir notre chance et, en attendant, il y a moyen de travailler comme assistant.»

Même optimisme chez Richard Léonelli qui, cette année, terminait son doctorat en physique à l'Université de Montréal et qui entreprendra cet automne un stage post-doctoral de deux ans à l'Université de Strasbourg: «Les gens de ma génération se sont tellement fait dire qu'il n'y avait plus d'emploi disponible en physique que je suis étonné de tout ce qui s'offre. Mais moi, je veux demeurer le plus près possible de la recher-

che fondamentale, et mon stage est important pour ça.» Nécessaire même. «Notre politique, reconnaît Gilles Beaudet, son directeur du département, c'est qu'on n'engage pas quelqu'un qui n'a pas fait un séjour de quelques années à l'étranger.» Ce n'est pas encore une règle écrite, mais c'est de plus en plus la norme universitaire.

DES JEUNES CHERCHEURS PLUS ÂGÉS

Résultat: on entrain autrefois à l'université entre 25 et 28 ans. Les plus doués atteignaient le sommet de leur productivité scientifique dès l'âge de 30 ans. «Et à partir de 35 ans, on ne fait que se répéter!» disait l'adage. De moins en moins vrai, tout ça... «Vous savez, quand ils ont fait deux années de maîtrise, trois ans de doctorat, puis deux ou trois ans de post-doctorat à l'étranger, les jeunes professeurs qui nous arrivent ont déjà dans la trentaine, ou tout près», constate Gilles Beaudet. «Et puis les gens vont prendre de plus en plus de temps pour achever leurs études de doctorat, ajoute Yves Chagnon, parce que nous sommes de plus en plus nombreux et qu'il n'y a pas assez de bourses disponibles. Alors il faut bien souvent travailler en même temps comme chargés de cours, comme assistants de recherche, ou même occuper un emploi ailleurs à temps plein.»

Le chemin qui mène à une carrière en recherche est long et passe inévitablement par des universités étrangères

Lucie Lamontagne a été embauchée cette année au département des sciences biologiques de l'Université du Québec à Montréal. Elle fait partie d'un groupe restreint de «jeunes chercheurs prometteurs» identifiés par les administrateurs de l'UQAM. Mais elle illustre aussi le long cheminement qui mène désormais à une carrière de

recherche. Doctorat en microbiologie, diplôme de médecine vétérinaire, plusieurs années de recherche «sans statut» à l'Institut Armand-Frappier. Elle a passé le cap de la trentaine. «Et dès qu'une recherche nécessite un peu d'équipement spécialisé, il faut compter quelques années de subventions avant d'être convenablement équipé; alors je ne pense pas que ce soit souvent possible aujourd'hui d'être vraiment productif avant 35 ans!» estime-t-elle.

L'ATTRAIT DE LA RECHERCHE

À l'École polytechnique, Gilles Lespérance est un de ces cas rares de professeurs arrivés à l'université à l'âge de 25 ans. À 29 ans, il dirige désormais le laboratoire de caractérisation microscopique des matériaux. «Il y a de plus en plus de jeunes qui prennent une orientation recherche, ça c'est certain. Ce n'est pas seulement à cause du manque d'emploi. Il y a un effet d'entraînement des jeunes entre eux. Mais je ne pense pas qu'il y ait lieu de s'inquiéter plus qu'autrefois. L'université n'a toujours représenté qu'un tout petit nombre de postes disponibles pour les chercheurs. Et avec l'augmentation du nombre de diplômés, il y a des tas d'avenues peu développées présentement au Québec qui risquent de s'ouvrir à moyen terme.»

En attendant ce développement virtuel, Benoît Spedding, 24 ans, étudiant à la maîtrise en génie chimique à l'École polytechnique, reconnaît que pour celui qui veut vraiment faire de la recherche, il n'y a guère au Québec que la voie universitaire. «Dans les laboratoires industriels, tu peux parfois travailler sur des problèmes intéressants, mais tu as moins d'ouvertures latérales, de support de tout un environnement de recherche. Du moins pas avec la taille des laboratoires d'ici.» La «longue marche» vers l'université ne l'inquiète pas outre-mesure. «De toute façon, il y a présentement un retour de clientèle étudiante, et après les années de coupures, il faudra bien que l'embauche reprenne.» □



JEAN-PASCAL SOUQUE

Conseil des sciences du Canada

Les adolescents de 1985 se posent la même question que se posaient les adolescents de 1965: que vais-je faire plus tard? Toutefois, les choix ne sont plus les mêmes. Si ceux de 1965 se voyaient offrir un choix raisonnable d'occupations, leurs consœurs et confrères de 1985 doutent de pouvoir un jour entrer sur le marché du travail et désespèrent de trouver un emploi correspondant à leur formation, leurs capacités et surtout leurs intérêts.

Face à ces deux situations bien différentes, le conseil est le même: étudier et, surtout aujourd'hui, poursuivre des études à forte teneur scientifique et technique pour avoir des chances accrues sur le marché du travail. Faire confiance à l'éducation pour mener, comme individu, une vie plus riche et plus stimulante: on ne peut guère disputer cette idée. Mais faire confiance à l'éducation et à la formation scientifique et technique pour lutter contre le chômage, c'est mal placer sa confiance. Bien sûr, dans le contexte de la restructuration industrielle mondiale, dont l'une des principales caractéristiques est le rôle moteur de l'innovation technologique, il paraît logique de penser à la préparation de la main-d'œuvre en termes de science et de technologie. Cependant, cela ne suffira pas à créer des emplois. Une politique générale visant à réduire le chômage doit comprendre une politique de la formation — en milieu scolaire et au travail — mais conçue en harmonie avec des politiques industrielles, fiscales et sociales adéquates. Et même en admettant un mélange idéal de telles politiques, l'effet recherché ne se produira que lors de la reprise générale de l'économie, c'est-à-dire lorsque la croissance reprendra. C'est ce que reconnaissait, en février 1984, la conférence de l'OCDE sur la croissance de l'emploi dans le contexte des changements structurels.

Il n'en reste pas moins que la formation scientifique et technique des jeunes, au-delà de l'avantage économique qu'elle procure dans la file d'attente des emplois, continuera à jouer un rôle crucial à la fois dans la formation générale du futur citoyen et dans sa préparation à un

marché du travail de plus en plus imprévisible. En reconnaissant ce rôle, on exerce sur le système scolaire diverses pressions comme si celui-ci pouvait réagir aussi rapidement qu'évolue la restructuration industrielle. En ce sens, on a vu récemment s'exercer de telles pressions pour améliorer l'enseignement des sciences — souvent considéré comme un échec au Québec — et pour contrôler sa qualité en général.

— et fort compréhensible — du corps enseignant vis-à-vis de l'évaluation et de la notion de mérite.

Quoi qu'il arrive, toute recommandation subséquente à une évaluation du système scolaire se heurtera à deux de ses caractéristiques principales: sa grosseur et son coût, tous deux considérables. Beaucoup de personnes travaillent dans ce système scolaire; très peu de jeunes y entrent. L'âge moyen des enseignants

ÉCOLE + SCIENCE EMPLOI?

Une équation qui, bien pondérée, pourrait ouvrir la voie du succès

UNE NOTION DIFFICILE À CERNER: LA QUALITÉ

Cela s'inscrit dans une tendance générale partagée par les pays industrialisés qui, ces 20 dernières années, ont consenti des efforts financiers considérables pour assurer la qualité des structures d'accueil et pour concevoir des programmes innovateurs en éducation. En avons-nous eu pour notre argent? Cette question se pose avec d'autant plus d'acuité au Québec que les efforts financiers ont été encore plus vigoureux qu'ailleurs, au nom de l'idéologie du rattrapage.

Le problème est qu'il est difficile de définir la notion de qualité en éducation et, par conséquent, impossible de la mesurer «objectivement». La qualité ne peut être déterminée seulement par les résultats aux examens, qui dépendent fortement des conditions sociales, économiques et culturelles de la communauté entourant l'école. On sait aussi que la notion de qualité évolue avec le temps: à la fin des années 1980, on exigera des performances différentes de celles exigées, par exemple, à la fin des années 1950. Enfin, on se heurte à l'attitude prudente

augmente régulièrement, comme celui des fonctionnaires. De plus, au Québec, en 1981 et selon Statistique Canada, les dépenses par élève à plein temps étaient déjà les plus élevées au pays. Les conséquences de cet état de fait sont doubles: d'abord le système possède une inertie tout à fait considérable; ensuite, la possibilité d'augmenter les dépenses actuellement encourues aux niveaux primaire et secondaire est nulle.

ON RECHERCHE LA POLYVALENCE

Alors que faire? Au plan de la création des emplois, l'espoir réside dans une formation qui soit la plus générale possible. Et il serait dangereux de traduire ici générale par superficielle! Plus que jamais, les employeurs sont sensibles à la capacité des travailleurs de montrer une certaine flexibilité dans l'apprentissage de nouveaux modes de travail.

Tourner l'école vers le monde de l'activité économique permettra aux élèves de mieux connaître les milieux dans lesquels ils passeront la plus grande partie de leur vie. La volonté récente du ministère de l'Éducation du Québec de

faire d'une pierre deux coups en améliorant la formation de base du secteur professionnel et en introduisant l'éducation technologique dans les premières années du secondaire général s'inscrit largement dans ce courant.

Au plan de la capacité d'évolution de l'éducation au Québec, il faut tenir compte de l'inertie du système sans se désespérer. En un sens, il est bon que l'éducation ne réagisse pas immédiatement aux requêtes de divers groupes de pression visant à orienter les programmes d'études dans le seul sens qu'ils estiment acceptable, y compris dans le sens du virage technologique. Personne ne s'y retrouverait.

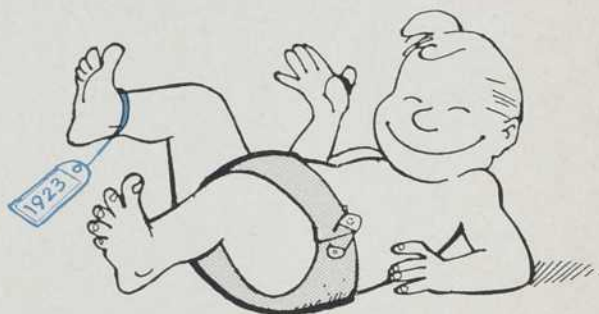
Étant donné la pénurie d'argent nouveau, les fonds attribués à l'amélioration du système éducatif proviendront de la réallocation des ressources. Et le niveau le plus nécessaire est l'élémentaire. On oublie trop souvent que c'est là que beaucoup d'avenirs se jouent et que beaucoup d'habiletés de base s'y construisent et se confirment. En ce sens, on observera, peut-être avec une surprise amusée, que les deux ministres de l'Éducation de Grande-Bretagne et de France, Sir Keith Joseph et Jean-Pierre Chevènement, proposent d'éloigner du niveau élémentaire les activités dites « d'éveil », telles que les « recherches » personnelles et d'y mettre l'accent à la fois sur l'acquisition d'informations et d'habiletés de base (lire, écrire et compter) et sur la formation scientifique. Sir Keith Joseph, considéré comme à droite de Margaret Thatcher, et Jean-Pierre Chevènement, perçu comme à gauche de Mitterrand, en arrivent à un parallélisme confondant dans leur façon de voir la formation de base. Le monde de l'Éducation n'arrêtera jamais de nous étonner !

Si de l'argent neuf doit être investi dans l'éducation de niveau secondaire, il serait raisonnable qu'il provienne de ceux qui bénéficient le plus de la qualité de ses finissants : l'industrie de fabrication et des services. Déjà, le nombre de programmes offerts par l'industrie pour améliorer l'enseignement des sciences aux États-Unis est considérable. Bien sûr, au Québec, nous avons tellement foi en l'État pourvoyeur et sauveur universel que le réflexe de solliciter l'industrie est encore quelque chose de neuf, et la relative maigreur de nos industries n'arrange pas les choses. Il va falloir pourtant s'y habituer, car le milieu est prêt. Selon la grande majorité des professeurs de sciences consultés par le Conseil des sciences du Canada, l'industrie devrait jouer un rôle dans le renouveau de l'enseignement des sciences.

Au plan de l'évaluation du système scolaire, on peut dire qu'en théorie, toutes les écoles sont également bonnes et tous les enseignants également compétents. Mais dans la pratique, les exemples d'excellence dans l'enseignement sont bien reconnus localement par les autorités, les parents et les enseignants. Miser sur cette excellence existante, la propager, ne créera peut-être pas d'emplois, mais garantira de meilleures chances aux jeunes lorsque la reprise montrera le bout de son nez.

En conclusion, il faut revenir sur le rôle essentiel de l'école dans la préparation à la vie active. Le chômage des jeunes frappe le plus durement ceux qui ont abandonné l'école avant d'avoir acquis une formation utilisable sur le marché du travail. Il est certainement triste de constater que ce phénomène porte un coup dur (et on espère fatal) à la philosophie éducative des années 1960, certes généreuse mais pas très efficace, qui consistait à privilégier une école dont les murs étanches empêcheraient les jeunes de se faire « pervertir » par les valeurs issues du milieu industriel, de l'entreprise et du travail. Or, la formation générale consiste à acquérir une bonne idée de tous les aspects de la réalité et non d'un échantillon limité et trompeur. Apprendre devient une activité permanente. On commence juste à se rendre compte que notre vie active sera une alternance de périodes de travail actif et de périodes d'apprentissage tout aussi actives et les deux seront imprégnées de sciences et de technologie. L'école, sans fonds nouveaux, avec un personnel stable et avec sa structure lourde, doit préparer les jeunes à ce monde-là. □

L'ACFAS UNE ASSOCIATION **JEUNE**



L'Association des chercheurs francophones de l'Amérique septentrionale regroupe plus de 5 000 scientifiques de toutes les disciplines. L'Acfas est à notre développement scientifique ce que la revanche des berceaux a été à notre essor démographique.

Son congrès annuel est actuellement le plus important événement scientifique du monde francophone, avec plus de 1 500 communications et plus de 3 000 participants. Le prochain aura lieu, pour la première fois, à l'Université du Québec à Chicoutimi, les 21, 22, 23 et 24 mai 1985. Les formulaires d'inscription se trouvent dans toutes les « bonnes » universités ainsi que dans le numéro de mars-avril d'

INTERFACE

LA REVUE DES CHERCHEURS

(abonnements : 10\$/AN; étudiants maîtrise et doctorat: 5\$/AN)

Pour renseignements ou abonnement :

Association canadienne-française pour l'avancement des sciences
2730, chemin Côte-St-Catherine, Montréal H3T 1B7
Tél.: (514) 342-1411

PATAPOUF

Pour perdre du poids,
mangez moins.
Pour être en forme,
faites plus d'exercice.

PARTICIPATION

SHERLOCK HOLMES

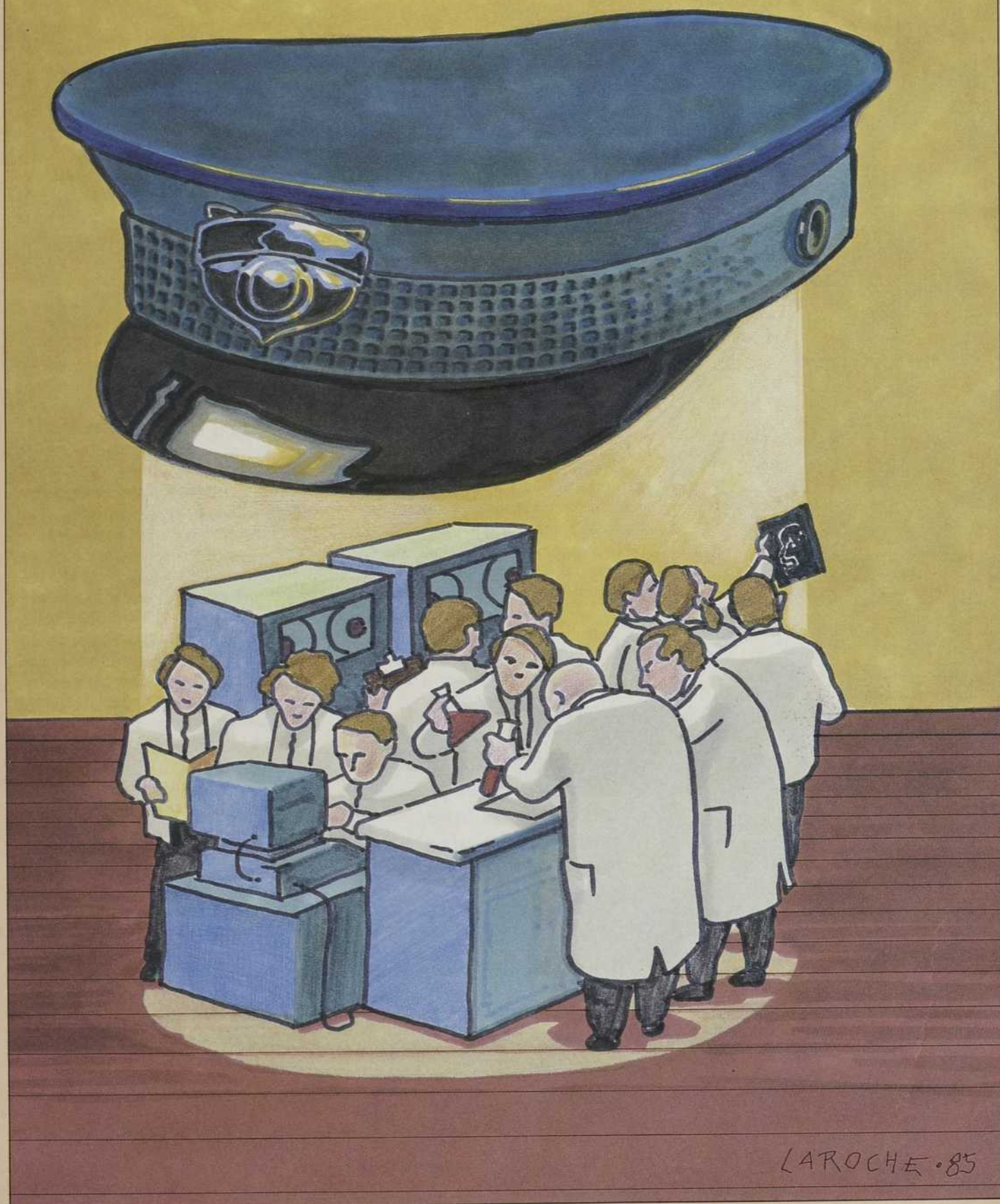
se modernise

**Il a acheté un ordinateur
et tout plein d'instruments scientifiques.
Et il aime ça...**

MADELEINE HUBERDEAU

En juin 1984, à la demande de la Commission nationale argentine sur les personnes disparues, une délégation américaine composée de cinq spécialistes en médecine légale et police scientifique s'est rendue en Argentine afin d'aider à l'identification des corps de milliers d'Argentins disparus sous l'ancien régime militaire. Un autre volet de cette mission consistait à établir scientifiquement la filiation de bébés nés en prison et adoptés ultérieurement par des familles de militaires. La généticienne Mary-Claire King de l'Université de Californie a travaillé sur deux de ces cas, à la demande des *Abuelas de la Plaza de Mayo* — groupe de grands-mères acharnées qui tentent de retrouver les enfants de leurs fils et filles disparus.

À partir de méthodes de dépistage génétique, le docteur King a mis au point un test de «grand-paternité». La technique consiste à prélever des échantillons sanguins sur les petits-enfants, les grands-parents et les parents proches. Ces échantillons sont alors analysés pour y retracer des marqueurs génétiques comme les groupes sanguins, les iso-enzymes, les protéines sériques, les antigènes HLA (Human Leucocyte Antigen), etc. Le docteur King a pu établir à 99,9 pour cent dans un cas et à 93,2 pour cent dans l'autre cas que les enfants appartenaient aux grands-mères qui les réclamaient.



Des exemples de la sorte sont fascinants et illustrent bien la précieuse contribution de la criminalistique ou police scientifique aux différentes institutions sociales. Tous les cas ne sont pas aussi spectaculaires mais le travail effectué par les diverses sections d'un laboratoire de police scientifique, que ce soit la biologie, la balistique, la chimie, la toxicologie, les documents ou encore les incendies, reste empreint de mystère pour la majorité d'entre nous. Une visite au Laboratoire de police scientifique de Montréal a cependant vite fait de démystifier ce domaine qui alimente depuis si longtemps la littérature policière. Car, au risque de décevoir les amateurs de romans policiers, un laboratoire de criminalistique ressemble à n'importe quel laboratoire scientifique; pas de Sherlock Holmes ni même de docteur Quincy qui hante les lieux. Quant au flair des experts, sans nier leur talent, il s'appuie de plus en plus sur des méthodes d'analyse et des appareils très perfectionnés.

LA LOUPE FAIT PLACE AU LASER

C'est pour faire échec au crime sous toutes ses formes, meurtre, viol, incendie, etc., que la police scientifique s'est donné des outils de travail modernes. Ainsi, microscope à haute résolution et à fluorescence, spectromètre de masse et autres équipements perfectionnés sont au nombre des appareils habituellement utilisés dans les laboratoires de police scientifique. Parallèlement à la mise au point de nouvelles méthodes de détection, des techniques aussi vieilles que la cueillette des empreintes digitales ou l'analyse de faux en écriture font aussi l'objet de recherches afin d'en améliorer l'utilisation.

C'est ainsi que l'on poursuit des recherches afin de mettre au point un système au laser pour détecter les empreintes digitales. Un laser à ion-argon projette un faisceau de rayons lumineux sur la surface susceptible de porter des empreintes et les fait apparaître en jaune ou en orange. On peut observer ces empreintes



Ill. : Gaëtan Laroche

directement sur un écran de télévision en circuit fermé ou encore les photographier.

Des empreintes digitales qui ont été exposées à des températures extrêmement élevées ou très basses ou encore imbibées d'eau sont habituellement inutilisables, mais avec le système au laser, on arrive à les recueillir. Cette technique a même permis de relever des empreintes sur les pages d'un livre resté fermé pendant neuf ans.

Soumises aux rayons laser, les empreintes résistent de moins en moins à l'examen

De son côté, une équipe de l'École polytechnique de Montréal, dirigée par Réjean Plamondon, professeur au département de génie électrique, travaille depuis quelques années à mettre au point un appareil capable de vérifier automatiquement l'authenticité des signatures. Une partie importante de la recherche consiste à déterminer les critères, les «signaux

d'écriture» stables, les caractéristiques les plus difficilement imitables dans une signature. Il s'agit, entre autres, de la vitesse d'écriture, de la pression, de l'accélération et de la position de la main, en somme des caractéristiques dynamiques qui peuvent être captées par un appareil au moment où une personne appose sa signature. Cet appareil pourrait consister en un crayon spécial relié à un micro-ordinateur ou encore en une tablette numérique.

LORSQUE LE SANG PARLE

Les progrès importants réalisés dans les différents domaines scientifiques contribuent indéniablement à améliorer l'expertise des sections du laboratoire de police scientifique. C'est le cas, entre autres, en biologie, pour l'analyse des taches de sang.

Les systèmes ABO et Rh, probablement les plus connus du public, permettent de classer les gens selon leur groupe sanguin. Au Canada, on estime que 40 pour cent de la population fait partie du groupe A, 13 pour cent du groupe B, 42 pour cent du groupe O et 5 pour cent du groupe AB. On connaît maintenant une

vingtaine d'autres systèmes pouvant servir à identifier un échantillon sanguin de façon beaucoup plus précise.

Raymond Matte, responsable de la section de biologie au Laboratoire de police scientifique de Montréal, utilise huit de ces systèmes. «Ils permettent, explique-t-il, de diviser une population en plusieurs groupes et d'individualiser le plus possible les échantillons sanguins. Notre but est de relier une tache de sang à un suspect ou à une victime.» Ultime-ment, c'est le profil biologique d'un suspect que l'on tente d'établir avec ces analyses. La probabilité qu'un échantillon sanguin appartienne à plus d'un individu variera entre 1/100 pour les groupes fréquents, et 1/400 000 000 000 pour les groupes très rares.

D'autres liquides organiques — la sueur, la salive et le sperme — fournissent également des indices pour identifier un individu. Ainsi, en cas de viol, une analyse d'échantillons prélevés dans la vagin ou sur des taches trouvées sur les vêtements de la victime permet de vérifier la présence de sperme; on traite ces échantillons à la brentamine, un produit chimique réagissant avec une enzyme, la phosphatase acide, présente en très forte concentration dans le liquide séminal. Si ce test est positif, un examen au microscope confirme la présence de spermatozoïdes.

Toutefois, il peut arriver que les sécrétions vaginales interagissent avec les spermatozoïdes et les fassent disparaître en quelques heures. De plus, le violeur peut être un homme ayant subi une vasectomie et qui, par conséquent, n'a aucun spermatozoïde dans son sperme. C'est pourquoi on a mis au point un nouveau test afin de pouvoir confirmer la présence de sperme même en l'absence de spermatozoïdes. Il s'agit d'un sérum capable de déceler une protéine spécifique du sperme, la protéine P-30. Comme cette protéine reste présente dans le sperme un certain temps, on peut donc effectuer ce test plusieurs heures après qu'un échantillon ait été prélevé.

Une fois la présence de sperme confirmée, l'étape suivante consiste à y rechercher les marqueurs qui permettront éventuellement de le relier à un suspect. Ces marqueurs sont des substances que l'on retrouve dans le sperme, la sueur et la salive, et qui sont différentes selon le groupe sanguin, A, B ou O, auquel l'individu appartient. En fait, ces substances reliées aux groupes sanguins sont présentes chez 80 pour cent de la population.

On peut distinguer une personne d'une autre par des différences que l'on retrouve jusqu'au niveau moléculaire

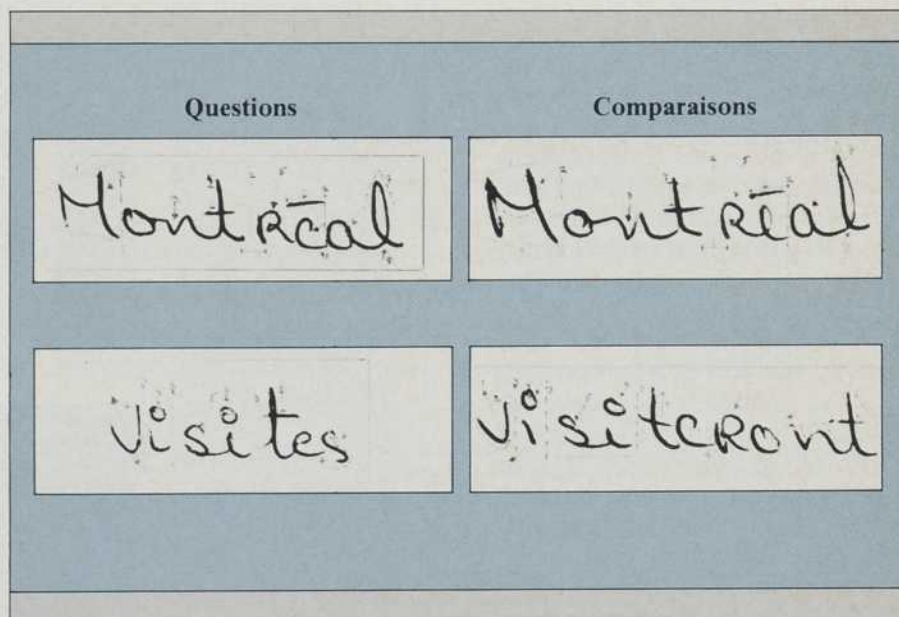
D'autres marqueurs sont caractéristiques du sperme. Celui-ci contient, entre autres, deux types d'enzymes, les phosphoglucomutases (PGM1) et les glyoxalases (GLO1), qui, d'un individu à l'autre, peuvent être de structures moléculaires différentes. On appelle iso-enzymes ces différentes formes d'une même enzyme. Déterminer quelles iso-enzymes sont présentes dans un échantillon

fournit donc des indices supplémentaires pour identifier un suspect.

Malgré le nombre restreint de ces marqueurs dans les liquides organiques, leurs analyses constituent tout de même des preuves circonstancielles qui, ajoutées à d'autres indices, peuvent contribuer à l'arrestation d'un suspect.

QUAND UN APPAREIL FAIT LA DIFFÉRENCE

Au début des années 80, un cas tristement célèbre a mis en évidence l'importance de disposer d'un équipement perfectionné pour résoudre un crime. Un appareil, le microspectrophotomètre, a contribué à inculper Wayne Williams, l'assassin de 29 enfants et adolescents noirs d'Atlanta, en Georgie. Comme l'explique Pierre Lachambre, chimiste à la section des fibres au Laboratoire de Montréal, «cet appareil permet d'obtenir, par exemple, le spectre de la couleur d'un échantillon de fibres. Tout échantillon étudié sous un microspectrophotomètre laisse apparaître un spectre (tracé d'intensité pour chaque longueur d'onde) qui est capté et reproduit graphiquement. En comparant ces différents spectres, on établit la similitude ou la différence entre des couleurs de fibres



Actuellement, c'est l'authenticité de la signature elle-même que l'on vérifie. Mais bientôt, les mouvements de la main qui signe seront aussi soumis à l'examen.

ayant les mêmes caractéristiques physiques, deux nylons par exemple.»

Dans le cas de Williams, un des indices dont la police disposait était la présence de fibres sur les victimes. Après des recherches intensives, il a été démontré que ces fibres provenaient des tapis de la chambre à coucher, de l'entrée de la maison et de l'auto dans laquelle Williams transportait ses victimes. Les différentes analyses ont été faites à l'aide de microscopes et le microspectrophotomètre a permis d'obtenir les spectres de couleur des différentes fibres et d'en établir les similitudes. L'accumulation de toutes ces preuves ne laissait plus de doute sur le meurtrier. Malgré son efficacité, le spectrophotomètre n'est cependant pas en usage dans beaucoup de laboratoires encore, son coût élevé en limitant l'achat.

HOLMES EST DE RETOUR

Un crime dont on connaît le mobile est à moitié résolu, pourrait-on dire, puisque les recherches se portent alors sur un nombre restreint de suspects. Cependant, depuis quelques années, on assiste à une augmentation du nombre de meurtres en série, commis apparemment sans raison. Selon des statistiques publiées par le FBI en 1982, on a identifié aux États-Unis dix meurtriers qui ont fait 107 victimes. En 1983, ce nombre était passé à 27 meurtriers avec, à leur actif, 553 assassinats. Ce phénomène constitue pour les policiers un problème de taille car, comme le souligne Pierre Boulanger, directeur du Laboratoire de police scientifique de Montréal, ils ne peuvent dans ces cas se baser sur aucun mobile pour orienter une partie des recherches.

Pour contrer cette vague de meurtres, le FBI américain et le Home Office britannique se sont adjoint les services de nouveaux collaborateurs. Il s'agit d'ordinateurs, présentement en phase expérimentale, conçus pour traquer les meurtriers. Les Britanniques ont baptisé leur système HOLMES (Home Office (Large) Major Enquiry System), et

les Américains, plus modestement, ont surnommé le leur VICAP (Violent Crime Apprehension Program).

Maintenant les psychologues et les informaticiens s'allient pour tenter de résoudre l'énigme des crimes sans mobile

VICAP ou HOLMES ne seront pas plus malins que ceux qui les programment, mais leur puissance de stockage des informations et une certaine capacité analytique leur permettront probablement de faire rapidement des recoupements entre des événements qui, au premier abord, ne semblent pas reliés. Ainsi les enquêteurs aux prises avec des meurtres non résolus enverront l'information dont ils disposent au système VICAP. L'ordinateur analysera la façon dont le meurtre a été commis et comparera ces données avec d'autres crimes.

VICAP sera enrichi de l'expertise de l'équipe en sciences du comportement du FBI. Cette équipe fait l'ana-

lyse psychologique de meurtriers à partir d'entrevues qu'elle réalise en prison avec ces derniers. Charles Manson et Sirhan Sirhan (l'assassin de Robert Kennedy) sont au nombre des interviewés. Ces analyses psychologiques visent à déceler des modèles de comportement propres aux meurtriers.

Au Québec, la Sûreté du Québec dispose d'informations informatisées sur les casiers judiciaires, les personnes disparues, les véhicules volés, etc. La SQ a aussi accès à d'autres banques d'informations, dont celle de la Gendarmerie royale du Canada et, via la GRC, celle du National Crime Information Center (NCIC) américain. Ainsi, l'interconnection des réseaux d'ordinateurs entre différents pays permet l'accès rapide à une quantité accrue d'informations.

En recourant à ces techniques de pointe, la police ne change pas radicalement, mais se donne quelques cartes maîtresses dans la lutte au crime. Toutefois, si Sherlock Holmes (le vrai, pas l'ordinateur!) revenait parmi ses chers collègues du Yard, il est possible qu'on le verrait tirer sur sa pipe d'un air songeur: «Ce n'est pas aussi élémentaire que ça en a l'air, mon cher Watson!» □

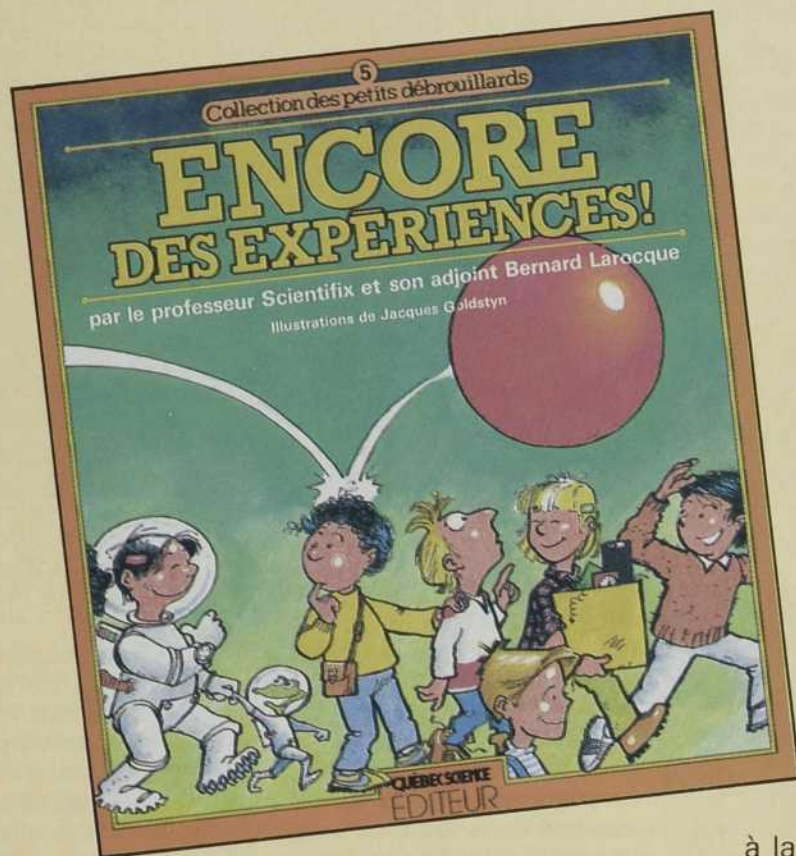
Un faux billet de loto découvert grâce à la photographie en luminescence infrarouge: les chiffres originaux apparaissent en clair et les retouches en noir.



Une nouvelle parution
dans

LA COLLECTION DES PETITS DÉBROUILLARDS

Après le succès foudroyant des autres titres de cette collection,
nous vous offrons :



Encore des expériences!
par le professeur *Scientifix*
et son adjoint Bernard Larocque
120 pages
ISBN 2-920073-35-4
12,95 \$



Ce nouveau recueil d'expériences,
à la fois instructif et amusant, s'ajoute
aux déjà célèbres PETIT DÉBROUILLARD et 66 NOUVELLES EXPÉRIENCES POUR
LES PETITS DÉBROUILLARDS, aux VOYAGES FANTASTIQUES DE GLOBULO qui
nous entraînent dans un merveilleux voyage à l'intérieur du corps humain
et à JARDINEZ AVEC LE PROFESSEUR SCIENTIFIX où les sympathiques petits personnages
créés par Jacques Goldstyn nous initient à la culture et à l'étude du monde végétal.

Le petit débrouillard
par le professeur *Scientifix*
128 pages
ISBN 2-920073-18-4
11,95 \$

**66 nouvelles expériences
pour LES PETITS
DÉBROUILLARDS**
par le professeur *Scientifix*
144 pages
ISBN 2-920073-29-X
12,95 \$

**Jardinez avec
le professeur Scientifix**
par *Huguette Beauchamp-
Richards* et *Robert Richards*
148 pages
ISBN 2-920073-24-9
12,95 \$

**Les voyages fantas-
tiques de GLOBULO**
par *Jacques Beaulieu*
104 pages
ISBN 2-920073-23-0
12,95 \$

Ces livres sont disponibles dans les LIBRAIRIES. Pour les régions non desservies, commander à :
Québec Science Éditeur, C.P. 250, Sillery, Québec G1T 2R1 Tél.: 657-3551, poste 2860
Joindre votre paiement en incluant 1,75 \$ pour les frais d'expédition

LA RECHERCHE

à la Régie de la sécurité dans les sports du Québec

La Régie de la sécurité dans les sports du Québec est un organisme gouvernemental au service des Québécois et Québécoises. Créée en juin 1980, la Régie a comme but de rendre la pratique des sports la plus sécuritaire possible à la fois pour les participants et les spectateurs.

La Régie a entre autres comme fonctions d'effectuer ou de faire effectuer des études et des recherches sur la sécurité dans les sports.

Au sein de la Régie, le Service de la recherche joue un rôle de soutien aux activités de réglementation en proposant des normes sur des dispositifs d'encadrement ou de sécurité lors de manifestations sportives ainsi que sur les équipements et les installations.

Sur le plan des communications, le Service de la recherche fournit le contenu technique des divers éléments promotionnels reliés aux campagnes de prévention et de sensibilisation menées par la Régie. De plus, il voit à la cueillette de données statistiques qui permettent de déterminer les clientèles cibles et les champs d'intervention à prioriser lors des diverses campagnes.

Enfin, le Service de la recherche voit à la gestion d'un centre de documentation en procédant à la mise à jour et au classement informatisé des articles et des publications traitant de la sécurité dans les sports.

Politique de recherche

La Régie s'est dotée d'une politique de recherche qui en est à sa troisième année d'application.

Deux programmes de recherche ont été retenus pour la période 1983-1986 :

- le **programme de recherche commanditée** vise à répondre à des questions précises de la Régie tout en optimisant l'utilisation des ressources humaines, matérielles et financières déjà existantes dans les milieux universitaires, industriels et gouvernementaux.
- le **programme de bourses complémentaires aux études avancées** contribue à la formation des chercheurs dans le domaine de la recherche reliée à la sécurité dans les sports.

Relations extérieures

Par l'intermédiaire de son service de la recherche, la Régie a mis sur pied trois comités formés de spécialistes externes dans le but de l'aider à mieux orienter et à planifier ses activités.

Le **Comité consultatif de la recherche** est formé de quatre (4) chercheurs universitaires et un représentant de fédération. Son mandat consiste entre autres à recommander des orientations de recherche, à évaluer l'application de la politique de recherche et à la réviser selon les besoins.

Le **Comité de la médecine du sport** regroupe neuf (9) spécialistes dans le domaine médical et de la physiologie de l'exercice. Ses activités visent à émettre des conseils, des renseignements et des recommandations d'ordre médical de la Régie.

La **Commission de normalisation** en matière de sécurité dans les sports est constituée de chercheurs, de responsables de centres sportifs, de loisir municipal et du milieu de l'éducation. En collaboration avec le Bureau de normalisation du Québec, son mandat consiste à proposer des orientations ainsi qu'à élaborer et à recommander des normes sur les équipements et les installations nécessaires à la pratique sécuritaire des sports.

Sur demande la Régie peut fournir à ceux et celles le désirant, un relevé des articles, des études et des publications réalisés par le Service de recherche de la Régie.

Régie de la sécurité dans les sports du Québec

100, rue Laviolette Bureau 1.14

Trois-Rivières, QC G9A 5S9

Tél.: 1-800-567-7902 (sans frais) 819-373-8433



Régie de la sécurité
dans les sports du Québec



SAINT-HYACINTHE, «AGRO-CITY»



Andrée-Lise Langlois

Le gouvernement fédéral n'a plus les moyens d'investir dans la recherche? N'allez pas raconter ça aux gens de Saint-Hyacinthe en tout cas. On est en train de construire, côte à côte dans le parc industriel de la ville, un Laboratoire de pathologie vétérinaire et un Centre de recherches sur les aliments, deux projets d'Agriculture Canada. Total des sommes allouées: 52 millions de dollars!

Il faut dire que la mise en chantier du Centre de recherches (qui gobe à lui seul 35 millions de dollars) a précédé de peu les dernières élections. Quant au laboratoire, il semble que le projet était trop avancé pour faire marche arrière. En effet, depuis bientôt cinq ans, une équipe de chercheurs travaillait déjà sur place, dans des locaux loués. Les nouvelles installations permettront de doubler les effectifs à 26 personnes-années.

«Notre mandat principal sera d'intensifier la lutte aux maladies du porc, précise le directeur du laboratoire, André Gagnon. À l'instar du laboratoire de Guelph, par exemple,

À Saint-Hyacinthe se construit le centre de recherche qui sera le plus spécialisé au pays sur les affections porcines.

qui s'occupe plus précisément de la microbiologie des viandes, notre centre deviendra le plus spécialisé sur les affections porcines au pays.» La production de cet animal génère annuellement, au Canada, quelque deux milliards de dollars et le Québec, à lui seul, accapare 35 pour cent du marché. Quand on sait les ravages que peut faire une épidémie...

«Nous devons également protéger la commercialisation du produit à l'étranger, poursuit le docteur Gagnon. La majorité des pays exportateurs de porc ont compris la nécessité de soutenir l'industrie par la recherche et le Canada ne fait certes pas exception.» Bref, des recherches résolument «branchées» sur l'industrie.

On entend d'ailleurs le même discours à propos du Centre de recherches sur les aliments où, justement, la moitié de la surface de

l'édifice sera consacrée à des projets industriels pilotes. Les découvertes seront donc testées sur place et la production des denrées sera suffisante pour permettre une extrapolation à l'échelle industrielle. Les produits laitiers, carnés et végétaux feront évidemment l'objet de travaux, mais une place importante sera réservée à la biotechnologie, notamment dans la fabrication des marinades, des laits fermentés et du vin. De plus, une équipe d'ingénieurs se penchera sur les modifications à apporter aux équipements d'usine.

Des contacts ont déjà été établis dans la région, par exemple avec la fromagerie Saputo qui vient tout juste d'ouvrir une usine à Saint-Hyacinthe. Et ce n'est sûrement pas la dernière usine de transformation alimentaire à s'établir en terre masskoutaine. Enfin, c'est le vœu de la Corporation de promotion industrielle locale qui essaie de vendre, depuis l'annonce des projets d'Agriculture Canada, le concept d'un «campus» de haute technologie agro-alimentaire. Un comité de promotion vient d'être formé et les membres proviennent (à parts égales) du milieu institutionnel et du secteur industriel, bien entendu...

Paul-Henri Frenière

CLIN D'ŒIL



LE SIDA, LA PRESSE ET LES FAUSSES PISTES

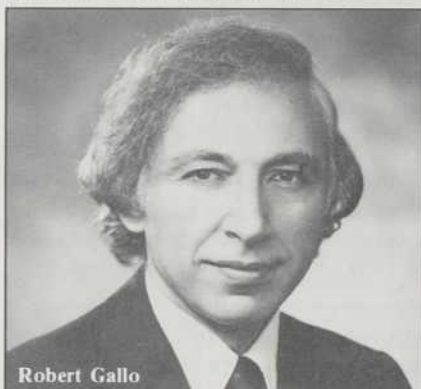
Qui a réellement découvert le virus du SIDA? La question serait futile s'il n'y avait des intérêts commerciaux en jeu, à commencer par les redevances que rapportera un test diagnostique de cette maladie récemment mis au point et maintenant au stade précommercial aux États-Unis. Pour ce seul pays, le marché du test est estimé à 120 millions de dollars et le «découvreur» du virus devrait toucher quelques millions.

Deux équipes, l'une américaine et l'autre française, se livrent depuis deux ans une farouche compétition à ce sujet. À court terme, chacune retirera son profit de diverses trousse diagnostiques mises au point en Amérique du Nord et en Europe, mais la question de la paternité de l'identification du virus reste disputée. Pour l'opinion publique et une partie de la communauté scientifique, c'est l'équipe américaine de Robert Gallo, du National Institute of Cancer à Bethesda, qui a identifié la première le virus responsable, le HTVL-3, en mai 1984.

En réalité, il semble de plus en plus clair que ce soit l'équipe française de l'Institut Pasteur, dirigée par Louis Montagnier, qui ait trouvé en premier le coupable, un virus qu'elle a appelé LAV (*Lymphadonepathy Associated Virus*). En effet, l'examen des structures génétiques des deux virus donne raison à l'hypothèse que Montagnier défendait dès mai 1983. À savoir que, bien que très semblable au virus HTVL (*Human T-Cell Leukaemia Virus*), le virus causant le SIDA serait différent de ce groupe. Autrement dit, bien que le HTVL-3 semble être, à toutes fins utiles, le même virus que le LAV, il n'est pas dérivé du HTVL-1 et 2. Gallo aurait

donc fait une erreur dans sa classification et Montagnier serait le vrai découvreur de l'agent causal du SIDA.

Outre les questions commerciales, il y a, bien entendu, une question de prestige scientifique. L'ombre du prix Nobel se profile à l'horizon pour une telle découverte, et c'est assez pour attiser la rivalité entre les équipes. Du point de vue de la démarche scientifique, on est toutefois obligé de constater que cette histoire fait voler deux mythes en éclats.



National Cancer Institute (NCI)

Le premier, c'est celui qui veut que les chercheurs soient des êtres désintéressés, dont l'unique but est celui de la poursuite de la vérité. Visiblement, il y a entre ces deux équipes, et entre bien d'autres, quelques solides coups de pied dans les tibias, motivés par une course personnelle au prestige, parfois teintée de fierté nationale d'ailleurs. Le second mythe à voler en éclats, c'est celui de la grandiose efficacité de la recherche dans un cas d'urgence grave, comme celui du SIDA. Précisément à cause de ces rivalités, beaucoup d'argent a été investi dans des pistes de recherches inutiles — comme celles qui tentaient de relier le HTVL-3 de Gallo au HTVL-1. Enfin, on constate une fois de plus que la compétition féroce entre chercheurs les

amène parfois à brûler des étapes importantes. Ainsi, on fait l'économie des dernières vérifications avant publication, ou bien d'une analyse scrupuleuse par les comités de lecture des revues scientifiques. De ce point de vue, Robert Gallo bouscule des traditions établies, lui qui cherche à publier très vite, et qui aime à parler de ses résultats à la presse avant même que ceux-ci ne soient publiés. À son tour, la presse, à l'affût de tout «nouveau progrès» sur le SIDA, manque parfois de discernement critique lorsqu'un Gallo séduisant se présente, ou qu'une nouvelle hypothèse apparaît.

Ainsi, l'an dernier, un article de la revue *Science* soulevait la possibilité que le SIDA puisse se transmettre par la salive, parce qu'on avait trouvé de la salive contaminée chez un malade atteint du syndrome. Cette hypothèse a fait son chemin dans les journaux, même si le chercheur qui publiait l'article n'avait pas précisé la quantité de virus que contenait la salive du (seul et unique) malade examiné. Or, c'est la question la plus importante sur le plan scientifique. Sans cette information, on ne peut absolument pas évaluer le risque de contamination par cette voie. Pourtant, à la seule lecture d'une manchette sur la salive et le SIDA, il est bien possible que des propriétaires de bars, par exemple, aient tenu à l'écart des clients homosexuels, de peur d'une contagion du reste de leur clientèle. Cet exemple, tout aussi bien que celui de la montée en épingle des Haïtiens de Montréal au début de la crise SIDA par une partie de la presse, montre que les scientifiques et les journalistes ont en ce cas un devoir de prudence, qui ne devrait pas être éclipsé par la recherche du «neuf à tout prix». Sinon l'information sur le SIDA — et sur tant d'autres maladies mystérieuses — laisse le champ libre à une chasse moderne aux sorcières, derrière la séduisante façade de la «science en marche».

Jean-Pierre Rogel



RAPPROCHEZ-VOUS DES BALEINES

Cet été, joignez-vous à l'équipe de la station de recherche des îles Mingan dans ses études sur les grandes baleines. Pendant dix jours, participez aux recherches sur les rorquals bleus, communs, à bosse, petits rorquals, marsouins et dauphins du Golfe St-Laurent.

Notre implication dans la recherche sur les cétacés remonte à 1976 et nous vous invitons à venir partager cette expérience avec nous.

Du 15 juillet au 30 octobre, nous vous offrons des stages d'une durée de 1 à 10 jours impliquant sorties en mer avec bateaux pneumatiques, visite des îles Mingan avec guides interprètes et autres activités naturelles et éducationnelles. Ou encore, nos stages d'une durée de 7 jours sur voilier de 40 pieds vous permettant d'allier l'observation de baleines et la voile dans l'estuaire du St-Laurent.

Réputée comme un des meilleurs endroits au monde pour l'observation de la très rare baleine bleue, la région des îles Mingan saura également vous charmer par sa géologie unique et ses nombreuses richesses naturelles, notamment sa grande diversité d'oiseaux marins.

POUR TARIFS, RÉSERVATION OU AUTRES INFORMATIONS:

MICS inc.

3161, de la Concorde
#7, Ste-Foy, P.Q.
G1W 2T9

1-418-659-7685 R. Sears
1-819-878-3504 J. Lemire
1-514-487-4354 P. Jones

Après le 15 juin:
C.P. 159
Sept-Îles, P.Q. G4R 4K3



Musées nationaux
du Canada

National Museums
of Canada



Veillons à la protection de la nature



Écrivez-nous afin d'obtenir les programmes de nos expositions itinérantes. Nous pouvons aussi vous faire parvenir de la documentation sur les domaines suivants : zoologie, botanique, sciences minérales et paléobiologie. Regardez nos publications chez votre libraire. Ottawa K1A 0M8 (613) 996-3102

Canada

Médecine McGill



Centenaire
des femmes

Renseignements: (514) 392-5306

Publi-reportage

De Chissassibi aux îles-de-la-Madeleine

Dans les régions éloignées des grandes villes du Québec, on fait de plus en plus appel au MGH pour avoir une équipe de dépannage omnipraticiens-spécialistes, recruter des professionnels de la santé, mettre sur pied un service de médecine familiale ou transférer un patient dans un centre de soins spécialisés. Le sigle anglais de l'Hôpital général de Montréal est bien connu dans les régions en mal de services médicaux de base. C'est par le biais du MGH en effet, que la faculté de médecine de McGill et ses hôpitaux universitaires coordonnent l'essentiel de leurs effectifs pour appuyer les mesures du gouvernement québécois visant à réduire les disparités régionales à cet égard. Cette coopération est aussi bénéfique pour l'enseignement et la recherche à McGill. Un nombre croissant de résidents en médecine familiale et en psychiatrie acquièrent sur place une connaissance concrète des particularités de la pratique médicale en région.

Des molécules à l'homme

Inauguré l'automne dernier, dans le cadre des festivités du cinquantième anniversaire de l'Institut et de l'Hôpital neurologiques de Montréal, l'appareil de visualisation à résonance magnétique nucléaire tient ses promesses. "Nous avons pu

détecter des lésions du cerveau chez des patients souffrant de crises d'épilepsie temporale parce que cet appareil est cent fois plus sensible que les tout derniers modèles de scanners à rayons X," révèle le Dr Roméo Ethier, neuroradiologiste en chef de l'Institut. Couplé à un positome, l'appareil de visualisation à résonance magnétique nucléaire sera aussi utilisé pour le diagnostic et le traitement des tumeurs cérébrales. C'est en établissant une corrélation entre les données obtenues avec ces deux techniques de visualisation des tissus nerveux que le Dr Ethier et son équipe étudieront la structure moléculaire de ces tumeurs. Cette démarche leur permettra de mieux comprendre leur métabolisme et de prévoir comment ces tumeurs réagiront à la radiothérapie.

On a l'âge de . . . quoi?

Il y a des personnes de 65 ans qui en paraissent 35 et d'autres qui ont l'air d'en avoir 80. Quelle est la part des conditions de vie, de l'hérédité, de la santé mentale, de l'environnement physique dans l'évolution de la vieillesse chez les humains? C'est justement parce que l'enseignement et la recherche en gérontologie englobent des disciplines comme la sociologie, l'histoire, l'architecture, l'immunologie, la génétique, la gériatrie ou la neurologie que le Sénat de l'université approuvait en octobre dernier la création du Centre d'études sur le vieillissement de McGill. "Ce centre contiendra les données de tous les travaux menés à l'université et dans nos hôpitaux universitaires sur les différents aspects de gérontologie," explique le Dr Richard Cruess, doyen de la faculté de médecine de McGill, "qu'il s'agisse de recherches fondamentales en biologie cellulaire par exemple, ou d'études pratiques sur les besoins des personnes âgées, comme cela se fait en architecture ou en sociologie. Il sera aussi doté d'un laboratoire de recherche en gériatrie qui emploiera éventuellement quatorze chercheurs."

FOUR SOLAIRE ARMÉNIEN

(D'après l'Agence de presse Novosti) L'Institut de recherche des sources d'énergie de l'URSS mettra bientôt en service, en Arménie, son plus grand four solaire. Le four est composé d'un concentrateur de lumière de 10 mètres de diamètre qui concentre les rayons du soleil vers un creuset.



Un héliostat de 12 sur 15 mètres projette la lumière sur le concentrateur. L'héliostat est un grand miroir qui suit la trajectoire du soleil de manière à ce que ses rayons soient toujours réfléchis sur le concentrateur. Ce four permettra d'obtenir des températures de 3 000 à 4 000 °C très rapidement, soit 800 à 1 000 °C à la seconde. Il servira principalement à la recherche afin de perfectionner ce genre de fours qui seront un jour utilisés dans l'industrie. (G. D.)

DES BULLES DANS LA TÊTE

(D'après New Scientist) Selon une étude britannique, les plongeurs professionnels en eaux profondes connaissent plus de défaillances de leur mémoire à court terme et de certaines habiletés intellectuelles que la moyenne des gens de leur âge. Les chercheurs croient que, bien que les plongeurs respectent les procédures de décompression pour éviter le mal des caissons, de petites bulles d'air ou d'azote pourraient se former dans le cortex cérébral, siège de la mémoire. Ces symptômes ont été identifiés chez des plongeurs professionnels qui, par conséquent, subissent régulièrement



de nombreuses étapes de décompression. Les chercheurs soulignent également que les règles en matière de décompression s'inspirent de travaux exécutés par la marine américaine, il y a maintenant plus de 30 ans. Dans les îles Britanniques seulement, on compte plus de 2 000 plongeurs professionnels en eaux profondes. (G. D.)

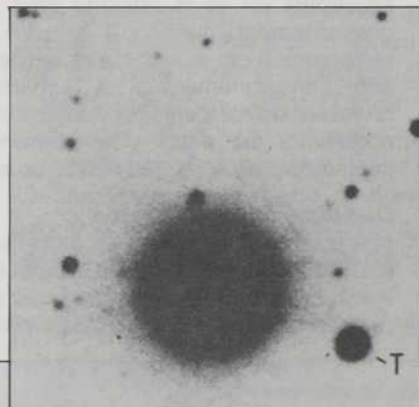
QUI DIT VRAI?

(D'après New York Times) La majorité des gens, même les douaniers, sont incapables de distinguer à coup sûr le mensonge de la vérité. Tout simplement parce qu'ils font confiance aux mauvais indices. Selon le psychologue Paul Eckman, cligner des yeux, répondre difficilement aux questions, éviter de croiser le regard de l'interlocuteur ou changer souvent de posture sont des signes de nervosité qui ne sont pas vraiment valables pour repérer un menteur. Au contraire, les meilleurs menteurs ont une grande capacité de contrôler de tels gestes nerveux. Eckman croit plutôt qu'il faut étudier attentivement le comportement de la personne lorsqu'elle répond automatiquement à des questions simples. Il a identifié trois principaux indices, souvent très subtils, qui ne mentent pas, surtout lorsqu'on les retrouve chez la même personne. Il s'agit de mouvements des muscles faciaux. Ainsi, la détresse se manifeste par un haussement de la partie intérieure des sourcils; la peur, par un haussement et un rapprochement des sourcils; la colère, par un resserrement des lèvres.

(G. D.)

NEPTUNE DANS LE CLUB DES ANNEAUX

(D'après New Scientist) Selon Bill Hubbard, du Lunar and Planetary Laboratory de l'Université de l'Arizona, il est maintenant presque certain que Neptune possède aussi des anneaux. Il a pu faire cette constatation lorsque Neptune est passée devant une étoile. L'éclat de celle-ci a diminué de près des deux tiers. La forme et la transparence de l'objet occultant laissent croire qu'il s'agit bel et bien d'anneaux et non d'un troisième satellite comme on le croyait précédemment. Neptune rejoint ainsi Jupiter, Saturne et Uranus dans le groupe des planètes entourées d'anneaux de poussières. (G. D.)



ESO

INSTITUT DE RECHERCHE
EN SANTÉ ET EN SÉCURITÉ
DU TRAVAIL DU QUÉBEC



Louis Berlinguet

Monsieur Robert Sauvé, président du conseil d'administration de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec est heureux d'annoncer la nomination de monsieur Louis Berlinguet au poste de directeur général.

Monsieur Berlinguet possède une vaste expérience comme conseiller et administrateur en recherche dans des institutions d'envergure nationale et internationale à la fine pointe du développement scientifique. Il succède à monsieur Yves Martin qui s'est joint dernièrement au ministère des Relations internationales du Québec, en qualité de sous-ministre.

L'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec est un organisme de recherche scientifique créé en novembre 1980. Il assume un rôle de leadership, d'animation, de développement et de coordination de la recherche en santé et en sécurité du travail au Québec, de même qu'un rôle de diffusion des connaissances.

CONCOURS

DE JOURNALISME SCIENTIFIQUE

Pour souligner
l'Année internationale de la jeunesse,
le magazine QUÉBEC SCIENCE
organise un concours-maison
de journalisme scientifique

Ce concours est ouvert à tous les jeunes Québécois de moins de 25 ans qui nous auront fait parvenir, d'ici le 15 août 1985, un texte de 125 à 175 lignes dactylographié à double interligne, présentant un chercheur ou une chercheuse travaillant au Québec dans n'importe quel domaine des sciences.

Ce texte doit être écrit sous forme de portrait détaillé (la personne, ses recherches, sa carrière, ses projets, etc.). Un jury indépendant formé de trois journalistes dévoilera le nom des trois gagnants dans le numéro de novembre de *Québec Science*.

Les textes des gagnants seront publiés dans les numéros de décembre 1985, janvier et février 1986 de *Québec Science* et leurs auteurs recevront chacun un cachet correspondant aux tarifs de pige en vigueur (montant pouvant aller jusqu'à 350\$).

Entrez dans l'ère de la télématique

En adhérant à



Avec votre micro-ordinateur, vous aurez alors accès à un magazine, un service de courrier électronique et de l'information sur l'éducation, la connaissance du pays, la micro-informatique, la santé, la francophonie, la jeunesse...

N'attendez plus, téléphonez-nous dès aujourd'hui, sans frais, pour obtenir davantage d'informations ou votre formulaire d'adhésion.

657-3551, poste 2647 (Québec et environs)
1-800-463-4799 (de partout ailleurs au Québec)

BOÎTE À LIVRES

N O U S A V O N S L U P O U R V O U S



**L'ENCYCLOPÉDIE
DE LA MICRO-
INFORMATIQUE**
Peter Rodwell
Hachette informatique
206 pages, 1984, 35\$

Voici un ouvrage destiné à ceux qui ont envie de connaître les dessous de la micro-informatique — autant la petite histoire de l'ordinateur que ce qu'est la programmation ou un logiciel — d'être éclairés sur l'achat d'un ordinateur personnel ou de connaître les développements futurs dans le domaine de l'intelligence artificielle. Peter Rodwell a réussi à réunir dans un seul volume tous les éléments du monde de la micro-informatique, non seulement des informations techniques mais aussi des conseils pratiques. L'auteur vise à faire comprendre au lecteur que ce n'est pas à lui de s'adapter à l'ordinateur mais plutôt à la machine de s'adapter à ses besoins.

Contrairement à la plupart des ouvrages de type encyclopédique qui sont souvent ternes et écrits dans un langage hermétique, celui de Peter Rodwell réussit à faire comprendre facilement et agréablement certaines notions très techniques du fonctionnement des ordinateurs. On est frappé par la qualité des textes qui ne sont ni trop longs, ni trop courts, et toujours illustrés par des photos et des dessins bien choisis. Cet ouvrage peut

convenir tout aussi bien au lecteur qui commence à s'intéresser à l'informatique qu'à celui qui a déjà certaines connaissances dans le domaine. De plus, il est rare de retrouver dans les volumes sur la micro-informatique autant de photos différentes pour illustrer la diversité qui existe dans le matériel informatique (ordinateur et périphériques). Même si, de prime abord, ce volume paraît assez cher (35\$), c'est un achat qui en vaut la peine.

Danielle Shaw

SOUS L'ÉTOILE SOLEIL
Jean-Claude Pecker
Fayard, Paris, 1984
412 pages, 28\$

Les éditions Fayard nous présentent ici un autre ouvrage de leur collection *Le temps des sciences*. Cette collection compte maintenant plus d'une vingtaine de livres, tous écrits par des scientifiques souvent célèbres. Si la plupart de ces auteurs ont démontré jusqu'ici des talents de vulgarisateur, comme Yves Coppens, lauréat du prix Kalunga, certains ont toutefois éprouvé quelques difficultés à rendre leur science accessible au néophyte. Jean-Claude Pecker, et son livre *Sous l'étoile Soleil*, en est un exemple.

Certes, l'astronomie est un domaine particulièrement difficile à vulgariser. Toutefois, de nombreux exemples sont là pour montrer que la chose est possible.

L'idée de consacrer entièrement un livre au Soleil est particulièrement brillante. Pour nous, Terriens, il n'y a pas d'objet céleste plus important que le Soleil. Virtuellement source de toute vie, le Soleil marque notre quotidien, lui donne un rythme. Jean-Claude Pecker tenait là un bon filon, qu'il a un peu gaspillé malgré toute la passion qu'il éprouve pour Soleil, comme il se plaît à l'appeler souvent.

Toute la partie où il traite de l'ethnologie du Soleil manque de consistance et nous laisse sur notre appétit. Le reste du livre, lui, ne manque ni de rigueur, ni de consistance. Loin de nous laisser sur notre appétit, il nous expose plutôt à une indigestion. Beaucoup trop d'équations qui font qu'on ne peut considérer ce livre dans la catégorie «lecture de chevet». Même si l'auteur s'en excuse, il aurait eu avantage à repousser un maximum d'équations en appendice où elles n'auraient pas «brisé» le rythme de la lecture.

On ne peut recommander le livre de Jean-Claude Pecker au néophyte, d'autant plus qu'il n'est pas à la portée de toutes les bourses. Par contre, *Sous l'étoile Soleil* représente un bon ouvrage de référence pour ceux qui ont déjà de bonnes notions en astronomie ou en mathématiques et qui désirent avoir sous la main une bonne synthèse des connaissances sur le Soleil. On y trouve un index et de nombreux appendices qui représentent près du cinquième du livre.

Gilles Drouin



**L'INCONSCIENT
QU'ON AFFICHE**
Doris-Louise Haineault
et Jean-Yves Roy
Aubier, collection
La psychanalyse prise au mot
Paris, 1984, 237 pages, 19,95\$

Voici un ouvrage qui décrit brillamment la fascination publicitaire. L'approche psychanalytique des auteurs, pas du tout casse-pieds, contribue à

nous révéler dans nos rapports avec cette forme de représentation toute 20e siècle.

Doris-Louise Haineault et Jean-Yves Roy, deux Québécois, se réclamant d'un courant d'ouverture de la psychanalyse aux sciences humaines, puisent dans la publicité les objets d'étude leur permettant de formuler quelques hypothèses séduisantes à propos du champ social des représentations. Ainsi, se permettent-ils d'avancer à l'égard de l'affiche publicitaire: «... l'affiche sollicitante, par son appel à l'action spécifique (consommation) se représente psychiquement par une pulsion et évite soigneusement de donner prise au désir qui serait d'avantage fondamental et surtout, ce nous semble, subversif.» Là où veulent en venir les auteurs, c'est à une distinction entre l'art et la publicité où l'un crée un lieu pour le désir, tandis que l'autre le refoule.

Si certaines images (dessin, photo, etc.) utilisées dans la publicité possèdent des qualités artistiques évidentes, elles sont cependant mises au service de ce que les auteurs nomment «l'action spécifique». Les publicitaires proposent une solution universelle au désir: acheter le produit. Aux principaux maux de l'époque, la publicité fournit une solution unique: la consommation. Les psychanalystes de *L'inconscient qu'on affiche* considèrent le message publicitaire comme une perversion, en ce sens qu'il détourne le spectateur de la satisfaction à laquelle il tend.

La fascination publicitaire se poserait donc d'une certaine façon en guide moderne de la gestion des pulsions. En substituant habilement la perversion à la subversion, la publicité contribuerait au maintien d'un équilibre social. Étonnamment, elle jouerait le rôle de rempart moral autrefois revêtu par la religion.

Gérald Baril

Ils sont trois vidéastes-musiciens. De la tête, du cœur et pas peureux... Ils expérimentent le montage électronique et l'animation vidéo dans tous les sens, sous toutes les coutures. Au festival Vidéo 84 de l'automne dernier, à Montréal et à Québec, leur «plate-forme vidéo» faisait de nombreux adeptes. À *Convergence*, ce forum sur les nouvelles technologies dont il fut question ici récemment (*Québec Science*, mars 85), leur démonstration des multiples possibilités créatrices de l'animation vidéo, à l'aide de l'ANIPUTER, ne laissait personne indifférent.

Il y a environ cinq ans, Miguel Raymond, Bill Vorn et Serge F. Lafortune commençaient, au sein de la Coop vidéo de Montréal, à concevoir des effets spéciaux en vidéo. D'abord par le biais de l'optique, en utilisant, par exemple, des filtres polarisants ou en jouant sur la vitesse, sur le rythme de défilement des images. Bien vite, cependant, ils eurent le goût d'exploiter les caractéristiques originales du médium, redevenables de l'électronique et de l'informatique.

C'est pourquoi, il y a quelques mois, après avoir vu à l'œuvre l'Aniputer lors d'une tournée américaine de son concepteur, Ko Nakajima, les trois gaillards décidaient de mettre la main sur cette petite merveille. Ils se rendirent donc au Japon, au Graphic Institute of Technology à Tokyo, où ils profitèrent d'une formation technique de la part de M. Nakajima lui-même, avant de se procurer leur propre Aniputer.

L'appareil, qui se vend environ 12 000\$ au Japon, est composé essentiellement d'un microprocesseur Z-8001 Motorola de 16 bits. Sa fonction principale est de transformer l'image vidéo en information numérique pouvant être stockée sur des disquettes ordinaires. Visuellement parlant, l'image numérique est constituée d'une

DES ARTISTES DE L'IMAGE VIDÉO



Louis Pépin

Miguel Raymond (à gauche), Serge F. Lafortune (au centre) et Bill Vorn (à droite), trois vidéastes-musiciens.

multitude de points lumineux; c'est l'image d'un écran de micro-ordinateur.

L'Aniputer, commercialisé par une filiale de la compagnie JVC Digital Equipment, se compare avantageusement, selon Miguel Raymond, à plusieurs produits similaires. Le Gen-Locker de Sony, par exemple, qu'on utilise beaucoup pour générer des caractères et concevoir des titres, est graphiquement moins polyvalent à un coût supérieur. Quant au système ADO, dont est équipé le studio d'André Perry à Morin Heights, ses caractéristiques autant que son prix sont d'un tout autre ordre de grandeur.

À preuve, il en coûte autour de 300\$ par heure pour l'utiliser. D'ailleurs, les tarifs astronomiques des grands studios de montage rendent souvent les effets spéciaux inaccessibles pour les petites maisons de production et les producteurs indépendants de la vidéo.

Avec l'Aniputer, on peut modifier une image vidéo de mille et une façons sans avoir des connaissances poussées en informatique. À l'aide d'un manche à balai et de quelques boutons qui se manipulent aisément en gardant les yeux sur l'écran, on peut copier, agrandir, réduire ou déplacer des sections d'images, tracer des

lignes et des formes; les possibilités sont quasi illimitées. L'opérateur peut également «peindre» littéralement chacun des points lumineux qui composent l'image. Par la simple pression d'un bouton, l'artiste accède à une palette de 256 couleurs, il en choisit une, revient à son image, délimite la surface à colorier, actionne une autre commande pour passer à l'étape suivante et ainsi de suite.

L'Aniputer étant une sorte d'appendice qui doit être couplé à un magnétoscope, il s'adapte à tous les formats, ce qui n'est pas le cas des systèmes plus complexes, la plupart du temps branchés sur le standard «un pouce». Pour les producteurs travaillant plus souvent dans le format «trois quarts de pouce», la compatibilité du petit appareil est donc un aspect fort séduisant.

Les trois associés, qui œuvrent sous le nom de Vitron, produisent surtout de la vidéo expérimentale, qu'on appelle aussi vidéo d'art. À l'occasion, ils produisent des *spots* ou des *clips*. Ainsi, aux dernières élections fédérales, ils réalisaient un message pour le compte du parti Rhinocéros. Dernièrement, ils créaient une bande-annonce pour ONET 85 dans laquelle on peut voir, entre autres curiosités, des gens à la peau verte et de l'eau qui valse dans une coupe. C'est aussi à Vitron que l'on doit les effets spéciaux au générique du dernier vidéo de Nicole Giguère, *On fait toutes du showbusiness*; un documentaire sur les rockeuses québécoises qu'on devrait probablement voir bientôt à l'une de nos chaînes de télévision d'État.

Non contents de tripoter les images, les trois membres du groupe jouent aussi avec les sons. En effet, ils sont les auteurs des trames musicales intégrées à leurs documents vidéo. Mettant encore à profit l'électronique, cette fois pour synthétiser de la musique, ils ferment la boucle.

MAB, L'ÉCOLOGIE EN ACTION

« Pourriez-vous accepter la transformation de la biosphère en un manteau de béton et de métal? » Au Québec comme ailleurs, l'opinion publique est déjà sensibilisée à ce débat, et il est peu d'honnêtes gens qui oseraient répondre par l'affirmative. La question, il faut bien l'admettre, est cependant loin d'être réglée, et dans le concert des voix environnementalistes qui militent ici pour le principe de la conservation, on doit désormais inclure celle du programme MAB — en version française, « L'Homme et la Biosphère » — de l'Unesco.

Évidemment, ce sont d'abord les déboires politico-financiers de cette organisation internationale qui, ces derniers temps, ont retenu l'attention, surtout avec le retrait de son principal bailleur de fonds, les États-Unis, et le fait que certains pays développés, entre autres le Canada, remettent leur participation en question. Dans leur critique des orientations de l'Unesco, les Américains ont cependant décidé de continuer à appuyer MAB, dont le parti pris pour la gestion et la conservation

rationnelle des ressources naturelles à l'échelle du globe se manifeste depuis déjà une quinzaine d'années. L'implication de MAB au Québec était, jusqu'à tout récemment, toute relative, mais quelques événements récents laissent entrevoir un déblocage intéressant de ce côté.

À l'hiver dernier, par exemple, l'université Laval accueillait l'exposition *L'écologie en action*, composée de 36 affiches illustrées, traitant chacune d'une question relative à l'aménagement du territoire et de la conservation des ressources naturelles. Fait à souligner, c'est la première fois que ce « cours autodidacte d'écologie planétaire », comme on l'a appelé, était présenté dans sa version française au Québec. Ne voulant pas être en reste, les membres du comité canadien de MAB en ont aussi profité pour tenir une première réunion à Québec.

Cette discrète offensive vise notamment à intensifier les échanges entre les chercheurs québécois et le pro-

Le mont Saint-Hilaire, une des deux « réserves de la biosphère » au Canada.

gramme MAB, leur permettant d'établir des contacts et de trouver des dénominateurs communs à partir de recherches locales.

À cet égard, il existe au moins un précédent, au Québec. En 1977, un groupe de chercheurs d'ici élaborait un code d'éthique pour encadrer les études sur les populations nordiques, entre autres après avoir remarqué qu'il n'existait guère de règles de conduite dans ce domaine. Comme toute intervention extérieure dans des régions marginales entraîne inévitablement des perturbations au sein des populations concernées, on a reconnu, du côté de MAB, l'intérêt de cette démarche, adoptée aussi bien au niveau canadien qu'international comme code d'éthique général pour les recherches auprès des populations autochtones.

Outre ces quelques initiatives personnelles, il y a un volet du programme MAB bien établi au Québec, et c'est celui des « réserves de la biosphère ». On en compte deux au Canada : celle du parc national des lacs Waterton, en Alberta, et la réserve du mont Saint-Hilaire, propriété de l'université McGill. La désignation internationale qui lui a été attribuée vient renforcer son statut protégé, tout en encourageant le maintien des activités humaines, puisque la notion de « conservation intégrale » amène la prise en compte de tous les éléments constitutifs naturels. La réserve devient ainsi un témoin reconnu de la symbiose de l'homme et de son milieu, et, dans cette veine, il est maintenant question d'en créer une autre dans la région de Québec, du côté du parc des Grands Jardins ou de celui de la rivière Jacques-Cartier.

Évidemment, cette ouverture de MAB au monde québécois n'aura qu'un impact limité si les interactions demeurent ce qu'elles étaient autrefois, c'est-à-dire savantes et limitées. C'est pourquoi on songe actuellement à développer un manuel didactique à partir des affiches de *L'écologie en action*, tout en cherchant à identifier



Centre de Conservation de la Nature / Mont Saint-Hilaire

L'ANTIROUILLE À L'HUILE MÉTROPOLITAIN

Une formule brevetée, vous permettant de conserver votre véhicule durant 15 ans

d'autres actions en accord avec les objectifs. Les ressources financières de MAB étant plutôt limitées, c'est sa fonction de vecteur, autant pour la recherche que pour la sensibilisation du public en général, qu'on entend promouvoir. Dans cette optique, il sera instructif de voir si les 36 affiches de l'Écologie en action feront carrière ailleurs que dans des caisses de rangement au cours des prochains mois.

René Vézina

SURF PRÉHISTORIQUE

(D'après Science News) Il y a 100 000 ans, une énorme vague de plus de 300 mètres aurait balayé l'île de Lanai, dans l'archipel hawaïen. Des chercheurs américains ont constaté que l'île était recouverte de gravier et de coraux broyés, depuis la plage jusqu'à une altitude de 326 mètres. Ces dépôts, plutôt que d'être disposés, selon des plateaux caractéristiques d'un abaissement progressif du niveau de l'eau, forment plutôt une couche uniforme. Au-dessus de 326 mètres, les chercheurs ont retrouvé une épaisse couche de trois mètres d'un sol riche alors que plus bas. Il n'y a aucun sol arable.

Pour expliquer ce phénomène, les chercheurs ont d'abord écarté la possibilité d'un tremblement de terre sous-marin entraînant un tsunami. Le plus important connu jusqu'ici n'avait provoqué qu'une vague de 17 mètres au-dessus du littoral hawaïen.

Les savants ont aussi considéré la possibilité d'une chute de météorite ou d'une éruption volcanique souterraine. Mais ils préfèrent l'hypothèse d'un glissement de terrain sous-marin qui aurait eu une superficie d'environ 25 kilomètres carrés. Une vague d'une hauteur de 524 mètres, provoquée par un tel glissement de terrain, a déjà frappé les côtes de l'Alaska en 1958. (G. D.)

La rouille

Parmi tous les problèmes auxquels doivent faire face les automobilistes, celui de la rouille en est un de taille.

La rouille, hydroxyde de fer, produit de la corrosion du fer en présence de l'oxygène de l'air et en milieu humide, est un mal naturel qui affecte les véhicules. Il existe deux types de rouille: la rouille de surface et la rouille interne. La première origine de la disparition de la couche protectrice, la peinture, et la deuxième, beaucoup plus grave, ronge le métal à partir du dessous de la carrosserie.

Les anti-rouilles

Les procédés conventionnels d'anti-rouille sont connus et offrent des garanties. Aujourd'hui, la majorité des manufacturiers accordent des garanties de trois à cinq ans contre les perforations *externes*. Mais ces garanties (assurances) ne suffisent pas, à elles seules, à empêcher la rouille de s'installer.

Le traitement à l'huile Métropolitain est excellent pour tous les véhicules, neufs ou usagés. Il est particulièrement recommandé parce que moins onéreux que les anti-rouilles conventionnelles (moins de 50\$) et parce que l'efficacité du traitement est telle qu'une perforation causée par la rouille conservera la même apparence et la même dimension un an plus tard. L'huile, chauffée à 52 °C, a la fluidité nécessaire pour traverser tous les replis de la carrosserie et ainsi stopper la progression de la rouille.

La mise au point

En partant du principe qu'il fallait protéger le métal de l'action néfaste de l'eau, de l'humidité et du calcium avec un enduit d'huile, il se révéla important de considérer les caractéristiques du produit. L'enduit devait avoir les caractéristiques suivantes: visqueux, afin d'adhérer aux surfaces traitées, incolore ou de couleur pâle et aussi limpide que possible, inodore ou du moins être d'odeur agréable.

Une formule fut trouvée et ensuite confiée au CRIQ, Centre de recherche industrielle du Québec, pour une analyse sévère et pour apporter les modifications et améliorations qui s'imposaient. Les quatre premiers critères d'évaluation des mélanges effectués en laboratoire étaient les objectifs originaux des travaux: adhérence, couleur, odeur, viscosité. À ces critères de base, venaient s'ajouter: miscibilité des composantes, facilité de mélange. Ainsi, le produit fut constitué de six composantes: trois huiles dont les chaînes de molécules sont de longueurs différentes, des additifs chimiques anticorrosifs et une fragrance pour éliminer l'odeur de l'huile.

Le secret

L'huile est chauffée à 52 °C et projetée sous pression. L'enduit pénètre donc aisément dans tous les replis de la carrosserie, et ce aussi facilement que l'eau peut le faire; lors de l'application du traitement, l'huile Métropolitain ressort toujours par les mêmes interstices. Cette huile imbibe les tôles et son action pénétrante combinée à une facilité d'adhésion travaille pendant plus d'un an.

Un investissement sûr!

Un calcul simple permet de constater que pour un investissement de moins de 50\$ par an, vous évitez des réparations majeures à la carrosserie (tout près de 1 000\$) et pouvez facilement retarder de quelques années l'achat d'un autre véhicule ou obtenir une meilleure valeur de revente, soit une économie de 1 000\$ à 10 000\$ à 15 pour cent d'intérêt par an, ce qui fait du traitement à l'huile Métropolitain un investissement sûr!

La garantie

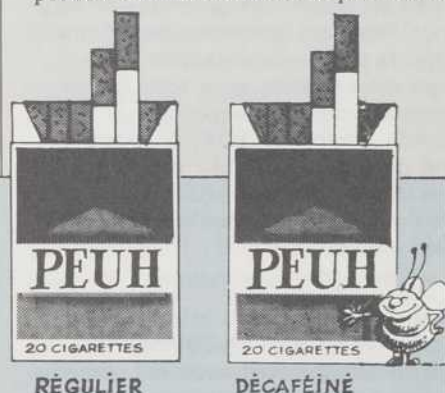
Anti-rouille à l'huile Métropolitain vous offre une garantie d'un an. Si le véhicule reçoit le traitement à tous les ans, la garantie se prolonge pour une durée maximale de 15 ans.

Maintenant trois succursales

Anti-rouille à l'huile Métropolitain a maintenant trois succursales à travers la province: soit à Québec, au 2343, boul. Hamel, Québec (418) 687-5660; soit à Trois-Rivières (Saint-Louis-de-France), au 1600, boul. Saint-Louis (819) 378-8222; et maintenant au 340, Rolland-Therrien à Longueuil (514) 651-5531. Anti-rouille à l'huile Métropolitain prévoit, d'ici un an, s'implanter à Montréal.

DU CAFÉ POUR LE TABAC

La caféine est un puissant insecticide. C'est ce qu'affirme James Nathanson, un neurologue de Harvard. Il a constaté que la caféine s'attaque au système nerveux du ver à tabac, du ver à farine et des larves de moustiques. Elle accroîtrait aussi le pouvoir des insecticides classiques. Est-ce



FUMEZ PEUH

pour cette raison que les fonds de café sont, paraît-il, très bons pour nos plantes d'appartement?

UNE BACTÉRIE À NEIGE

La biotechnologie va peut-être envahir bientôt les pentes de ski. Il existe en effet une bactérie qui favorise la formation de givre sur les feuilles, endommageant souvent les cultures. Eh bien, cette même bactérie pourrait fort bien être utilisée dans les canons à neige, où elle accélérerait la formation des cristaux artificiels.

D'UN SEUL ŒIL

Ne vous méprenez pas si, dans un escalier mécanique, vous croisez un individu qui vient vers vous un œil fermé. Il ne vous fait pas un clin d'œil. Il suit plutôt le conseil de M. Cohn, un biotechnicien qui étudie les illusions d'optique à l'origine des milliers de chutes qui surviennent dans les escaliers roulants (60 000 par an aux États-Unis). Cela est dû, selon lui, aux lignes uniformes du revêtement métallique des marches qui font que les deux yeux ne font pas la mise au point au même endroit. En fermant un œil, le problème est résolu.

DRÔLE D'OURS

L'hibernation des ours noirs est un phénomène étonnant. Elle le devient encore plus avec la découverte que vient de faire une équipe de chercheurs du Colorado: en plus de se passer de boire et de manger pendant des mois, l'ours a trouvé le moyen de retransformer en aliment les déchets de son métabolisme. En temps normal, l'ours, comme les autres mammifères, élimine l'urée, ce sous-produit toxique de la digestion des protéines, dans son urine. Mais, au cours de son hibernation, il retransforme son urée en protéine. Il réussit même le tour de force de sortir de son hibernation avec plus de protéines dans l'organisme qu'au moment d'y entrer.

LA PAROLE EST AUX HOMMES

Les femmes posent des questions. Les hommes les interrompent. Joli tableau de la communication entre les deux sexes que nous donnent là Candace West et Don Zimmerman, deux sociologues de l'Université de Californie! Ils ont enregistré des dizaines de conversations dans des endroits publics et ont fait la constatation suivante: quand il s'agissait d'un homme et d'une femme, dans 96 pour cent des cas c'était l'homme qui coupait la parole à sa compagne. Lorsqu'on avait affaire à deux personnes du même sexe, il y avait aussi des interruptions, mais également réparties entre les deux interlocuteurs, cette fois. Par ailleurs, 70 pour cent des questions étaient posées par les femmes. Sans commentaires...



DES BALLONS POUR LES COCHONS

Les cochons sont des animaux stressés et frustrés par une trop grande promiscuité. C'est pour cela qu'ils ont besoin de jouer pour se détendre. À partir de ces observations hautement scientifiques, un chercheur américain a imaginé un ballon de plastique de 25 centimètres de diamètre qui se remplit de plus ou moins d'eau selon l'âge et la taille de l'animal. Celui-ci peut ainsi passer ses nerfs ailleurs que sur les queues et les oreilles de ses congénères.



Les cochons semblent aimer beaucoup ces ballons de couleur, mais le carnet de commandes du fabricant, dans l'Illinois, reste vide. Drôle de retour des choses si l'on pense qu'à l'époque où l'on tuait encore le cochon dans les fermes, la vessie allait aux enfants qui en faisaient un... ballon.

LES HAUTS ET LES BAS DE LA CRÉATIVITÉ

Les troubles psychologiques, crises de dépression, etc., que vivent certaines personnes sont généralement perçus comme des «ratés dans le moteur». Pour les créateurs, ce ne sont pas forcément des ratés, mais la source même de leur œuvre, affirme Kay Jamison. Cette psychiatre du Saint-George Hospital de Londres a mené une étude portant sur 47 artistes majeurs (peintres très cotés, prix littéraires, etc.). Dix-huit d'entre eux avaient été soit hospitalisés dans une unité psychiatrique, soit traités au lithium ou aux électrochocs.

MOIS PROCHAIN

INFORMATIQUE

Jacques Maisonrouge fut président de la branche internationale de IBM. Luc Chartrand l'a rencontré à New York. Mais faire le point sur sa carrière, c'est aussi retracer l'histoire de la plus grande entreprise de haute technologie au monde



VIDÉODISQUE

Voyager, magasiner, jouer, piloter un avion de chasse, apprendre l'espagnol, quelques-unes des possibilités des vidéodisques que nous fera découvrir Pierre Girardin



UNIVERSITÉ

L'université et l'industrie se sont côtoyées timidement pendant des années. Mais depuis peu, les échanges entre ces deux mondes s'intensifient. Un reportage de Gilles Drouin

VOUS DÉMÉNAGEZ?

Collez, dans l'espace disponible, l'étiquette qui se trouve sur la page couverture de votre magazine

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

Allouez environ 5 semaines pour le changement d'adresse

Date du changement d'adresse

Collez l'étiquette ici

ABONNEZ-VOUS!

CHEZ VOTRE LIBRAIRE PARTICIPANT
OU EN NOUS FAISANT PARVENIR CE COUPON D'ABONNEMENT

Au Canada: ☐ Abonnement régulier (1 an/12 numéros): 25 \$
☐ Abonnement spécial (2 ans/24 numéros): 44 \$
À l'étranger: ☐ Abonnement régulier (1 an/12 numéros): 35 \$
☐ Abonnement spécial (2 ans/24 numéros): 61 \$
En France: ☐ Abonnement régulier (1 an/12 numéros): 225 FF t.c.
☐ Abonnement spécial (2 ans/24 numéros): 385 FF t.c.

☐ Abonnement ☐ Réabonnement ☐ Changement d'adresse

31 NOM		60	
61 PRÉNOM		80	
9 NUMÉRO	RUE	APP	28
29 VILLE	PROVINCE	48	
49	68	74	
TÉLÉPHONE			
CODE		74	

☐ Chèque ☐ Compte ☐ Visa ☐ Mastercard n° _____
☐ Mandat postal Date d'expiration _____
 Signature _____

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 sans frais: 1-800-463-4799

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

Tarifs en vigueur jusqu'au 1er juin 1985

LE MENU DOIT DIRE LA VÉRITÉ

Votre article sur les fruits de mer «made in Japan» (mars 1985) est tout à fait d'actualité, comme le mentionne la rubrique. J'aimerais cependant vous signaler ce qui me semble être une imprécision.

Au restaurant, vous le dites avec justesse, nul n'est tenu d'indiquer la composition des plats inscrits au menu. Néanmoins, d'après l'article 5 de la *Loi sur les aliments et drogues*, nul ne doit vendre ou annoncer un aliment de manière fausse ou trompeuse. Ainsi, même si le restaurateur n'est pas obligé de divulguer sa recette secrète, il l'est toutefois d'annoncer son plat correctement.

À titre d'information, un restaurateur du Sud de l'Ontario a été reconnu coupable d'infraction à l'article sus-mentionné en mars 1984 pour avoir vendu du porc faussement représenté comme étant du veau.

En alimentation aussi la technologie a des effets sur les consommateurs. Je

vous encourage à continuer votre travail d'information sur ce domaine.

**Denis Choinière
Hull**

BERNIER L'OUBLIÉ

Dans son article «Sur la piste de Franklin» (*Québec Science*, mars 1985), Gérald Baril note avec justesse: «Au Québec, il y a des épisodes de l'histoire du Canada qu'on connaît moins bien que d'autres.»

La chose est malheureusement encore vraie, comme le prouve cet article lui-même, dans lequel on ne retrouve aucune mention du capitaine Joseph-Elzéar Bernier, le plus grand explorateur canadien de l'Arctique, qui fit d'ailleurs des recherches pour retrouver Franklin et en rendit compte à sa veuve. Bernier ne fut pas le premier navigateur à réaliser le passage du Nord-Ouest, uniquement à cause de la mesquinerie du gouvernement fédéral de l'époque.

En cette circonstance et semble-t-il encore aujourd'hui aux yeux des journalistes, historiens et «savants», Bernier avait peut-être le défaut d'être Québécois et non Anglais.

**Paul Terrien
Ottawa**

DES CARNIVORES FRILEUX?

N'en déplaise aux chercheurs de votre article («De la viande pour les frileux», de Gilles Parent, numéro de janvier 1985) dont les conclusions sont basées sur des expériences faites sur des rats et des chats, il m'arrive souvent, en tant que végétarienne stricte (exclusion de tout produit d'origine animale, y compris (sur le plan alimentaire) des œufs et des produits laitiers) depuis six ans, à Québec, d'avoir trop chaud chez mes amis carnivores...

**Katherine Baker
Québec**

Comprenez facilement
l'informatique avec



par François Picard et Danielle Shaw
1983, 102 pages, 8,95 \$
ISBN 2-920073-08-7
Québec Science Éditeur

Demandez-le
à votre LIBRAIRE

LE NATURALISTE

JUMELLES
CITATION BUSHNELL
Garanties à vie
29,95 \$



CUSTOM COMPACTES
7 x 26
189,50 \$

TÉLESCOPE
SPACEMASTER,
200 mm 15-45X
299,50 \$



Microscopes • Stéréomicroscopes • Loupes • Télescopes • Livres • Boussoles •
Balances à ressort Pesola • Balances de précision Kern • Couteaux Suisse •
Géoscopes • Jumelles • Curvimètres • Thermomètres • Anémomètres •
Altimètres • Hygromètres • Pluviomètres • Chronomètres • Matériel médical •
Dissection • Herbar • Entomologie • Ornithologie •

CATALOGUE GRATUIT
Livraison gratuite avec achat de 25 \$ et plus!

4, rue de l'Evêché est
C. P. 815
Rimouski (Québec)
G5L 1X4
Tél. (418) 724-6622

Il est splendide. Profilé et révolutionnaire.
Sa puissance provient de moteurs signés
Pratt & Whitney Canada.

Conçus, mis au point et construits ici,
ils sont à rajouter aux 27 000 autres que l'on
retrouve dans 144 pays à travers le monde.



Beechcraft Starship I

 **PRATT & WHITNEY
CANADA**

L'ETS et le virage technologique

- ☐ Diplômés du cégep professionnel
- ☐ Technologues et techniciens sur le marché du travail

BACCALURÉATS EN TECHNOLOGIE

- Baccalauréat en technologie de la construction civile
- Baccalauréat en technologie de l'électricité*
- Baccalauréat en technologie de la mécanique*
- Baccalauréat en technologie de la production automatisée

Ces quatre programmes sont offerts à temps complet et à temps partiel à Montréal.

* La première année de ces deux programmes est offerte à Québec.

CERTIFICATS DE PREMIER CYCLE UNIVERSITAIRE

- Certificat en gestion de la construction
- Certificat en méthodes et pratiques de la qualité
- Certificat en assurance de la soudage
- Certificat en technologie du soudage
- Certificat en micro-informatique appliquée

Ces programmes sont offerts à temps partiel

CONDITIONS GÉNÉRALES D'ADMISSION

Détenir un diplôme d'études collégiales professionnelles (DEC) en techniques physiques ou un diplôme jugé équivalent.

OU

Posséder des connaissances appropriées, une expérience jugée pertinente et être âgé d'au moins vingt-deux ans.

Certains de ces programmes exigent une formation en mathématiques équivalente à celle des cours de niveau collégial MAT. 102, MAT. 103, MAT. 203.

Pour plus de détails sur les conditions d'admission ou pour soumettre une demande, prière de s'adresser au:

Bureau du registraire
École de technologie supérieure
180 est. rue Sainte-Catherine
Montréal, Québec
H2X 1K9
Téléphone: (514) 397-3599

Date limite pour soumettre une demande d'admission:
Session automne 1985
à temps complet: 1er mars 1985
à temps partiel: 1er juin 1985
Session hiver 1986
à temps complet et à temps partiel: 1er novembre 1985

la solution pratique!

Université du Québec
École de technologie
supérieure

BIBLIOTHEQUE NATIONALE QUEBEC
BUREAU DEPOT LEGAL Q1977
1700 ST DENIS G SEPT 82
MONTREAL P.Q. ADUT 85
H2X 3K6

