

PER  
A-522  
EX. 2

# INTERFACE

La mécanique  
des glaces

L'échographie  
biomédicale



Face à face :

## ROGER LEBLANC

Comprendre la clef de la vie

# MISE À JOUR "APPLIED BIOSYSTEMS"

## La méthode avancée de synthèse peptidique: les anhydrides symétriques préformés.

### Rendements rapides, économiques, élevés

Le synthésiseur de peptides modèle 430 A est d'une efficacité et d'une économie constantes et inégalées. C'est le premier système instruments-réactifs automatique à optimiser la formation anhydrides symétriques d'acides aminés t-Boc.

Les anhydrides symétriques éliminent ou suppriment les échecs de couplage, aléatoires ou non. Les synthèses s'effectuent plus rapidement et plus économiquement grâce à l'élimination du double couplage requis pour la plupart des acides aminés.

Les rendements élevés par étape deviennent chose commune, le cycle complet prenant moins d'une heure et consommant ordinairement moins de 250 mL en réactifs.



Le synthésiseur de peptides 430 A offre un rendement régulier supérieur, un produit plus pur, et des réductions de coût appréciables, quand on le compare aux instruments utilisant les méthodes conventionnelles non optimisées pour chaque acide aminé.

### Une optimisation chimique unique en son genre

Les acides aminés, individuellement protégés à l'état de poudre dans des cartouches séparées, sont automatiquement et immédiatement dissous et activés avant le

couplage. Toutes les fonctions de synthèse sont spécifiées pour chacun des divers acides aminés. Le modèle 430A vient avec trois récipients à réaction pour permettre les synthèses séquentielles des différents peptides.

### Commandes faciles par écran à contact

L'écran à contact facilite l'utilisation de l'instrument tout en permettant la multiplicité au chimiste expert en peptides.



Programme de séquence peptidique, un des menus de l'écran à contact qui permet à l'utilisateur de tout contrôler, lui permettant également de transformer les protocoles existants en faveur d'autres méthodes de pré-activation (méthode "FMOC" incluse).

Pas de langage compliqué à apprendre, ni de tableau de commande difficile à maîtriser! Les algorithmes préprogrammés effectuent l'intégration de chaque synthèse dans un temps très court, même quand on crée un nouveau protocole.

### Système instruments-réactifs complet

Des résines PAM et BHA d'une grande pureté, une famille de produits de qualité: acides aminés, réactifs et solvants, tous intégrés au système 430A pour lui assurer une performance supérieure et soutenue. Le support technique à la disposition de l'utilisateur comprend l'aide des scientifiques d'Applied Biosystems, ainsi qu'un réseau mondial d'ingénieurs d'entretien.

### Pour plus de renseignements...

Communiquer avec votre représentant TMA, le seul fournisseur de 430A et de tous les autres produits d'Applied Biosystems au Canada



**Technical Marketing  
Associates Limited**

**MONTREAL**  
119 Place Frontenac  
Pointe-Claire, Quebec  
H9R 4Z7  
514-695-2860

# S O M M A I R E

INTERVIEW		
Face à face	<b>ROGER LEBLANC</b> Propos recueillis par Claude de Launière	6
ARTICLES		
	<b>LA MÉCANIQUE DES GLACES</b> Bernard Michel	11
	<b>L'ÉCHOGRAPHIE BIOMÉDICALE</b> Robert Stampfler, Guy E. Mailloux, Michel J. Bertrand et Serge Éthier	17
CHRONIQUES		
Éditorial	<b>POUR UN DÉVELOPPEMENT PLUS SIGNIFICATIF DES ÉTUDES SUPÉRIEURES</b> Claude Pichette	4
Science et politique	<b>LE DÉVELOPPEMENT SCIENTIFIQUE DU QUÉBEC EST POSSIBLE</b> Louis Berlinguet	23
	<b>POUR UNE RECHERCHE RÉTICULÉE : le Réseau Alouette</b> Clinton Archibald	27
Modem	<b>LES SCIENCES HUMAINES À L'UNIVERSITÉ : plaidoyer pour un mardi gras</b> Gilles Paquet	30
	<b>RÔLES DES GRANDES FIRMES D'INGÉNIEURIE DANS LE TRANSFERT TECHNOLOGIQUE ET L'INNOVATION</b> Réal L'Archevêque	35
Gros plan	<b>LE CENTRE DE RECHERCHE SUR LE BILINGUISME. Le contact des langues : un révélateur socio-politico-économique</b> Marianne Kugler	37
100°C	<b>LE CHERCHEUR-ÉTUDIANT : parent pauvre du financement des études supérieures</b> Benoît Robert et Pierre Haddad	40
Science-inter	Isabelle Chassin	41
Subventions et bourses		48
À suivre		51
Sources		53
Chercheurs recherchés		54

## INTERFACE

**Édition :** Association canadienne-française pour l'avancement des sciences  
Directeur : Guy Arbour

**Rédaction :** Sophie Malavoy

**Conseil à l'édition :** Jean-Marc Gagnon/Science-Impact

**Comité de rédaction :** Josiane Ayoub, André Girard, Claude Hamelin, Marianne Kugler et Robert Stampfler

**Comité scientifique :** Josiane Ayoub, Gérard Boismenu, André Girard, Claude Hamelin, Marianne Kugler, Fernand Labrie, Roger P. Langlois, Paul-André Linteau, Michel Normandin, Gilles Paquet, John Sichel et Robert Stampfler

**Publicité :** Jean Bonin, Serpro International Inc.  
7063, boul. St-Michel, Montréal H2A 2Z6  
Tél. : (514) 374-7000

**Correction d'épreuves et typographie :** Paul Paiement

**Graphisme :** Marie-Josée McGowan

**Illustrations :** Jacques Goldstyn

**Photo de la page couverture :** René Decarufel  
(Commanditée par le Conseil de la langue française)

Revue sans but lucratif, **INTERFACE** est publiée bimestriellement à l'intention de la communauté scientifique par l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, avec l'aide du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie du Québec. Les articles d'**INTERFACE** peuvent être reproduits sans autorisation à condition que l'origine en soit mentionnée.

Pour toute demande de renseignements, s'adresser à l'ACFAS, 2730, Côte-Ste-Catherine, Montréal (Québec) H3T 1B7 — Tél. : (514) 342-1411.

Courrier de deuxième classe  
Enregistrement n° 6489 9 septembre 1985

**Dépôt légal :**  
Bibliothèque nationale du Québec  
Troisième trimestre  
ISSN : 0826-4864

# Pour un développement plus significatif des études supérieures

par Claude Pichette

4 **Claude Pichette** est recteur de l'Université du Québec à Montréal.

□ Le mouvement de démocratisation universitaire amorcé au cours des années 70 a permis au Québec de réduire significativement l'écart qui le séparait de l'Ontario quant au nombre de diplômés de premier cycle. Cependant, pour réaliser une réelle démocratisation, la présente décennie doit être marquée d'un développement aussi significatif des deuxième et troisième cycles. Ce n'est qu'à cette condition que les efforts consentis pour réaliser l'accessibilité aux études universitaires généreront pleinement les retombées économiques, sociales et culturelles escomptées par notre société.

Le plein développement des études de maîtrise et de doctorat doit être en même temps d'ordre quantitatif et d'ordre qualitatif. Quantitatif d'abord, les universités doivent permettre à un nombre croissant d'étudiantes et d'étudiants d'acquiescer les diplômes d'études supérieures et, surtout, le doctorat afin de répondre adéquatement à la demande. À ce sujet, l'étude sur l'offre et la demande de main-d'oeuvre, effectuée par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie dans le cadre de l'excellent plan quinquennal rendu public en juin dernier, est spécialement éclairante. Elle révèle, en particulier, que le Canada s'achemine vers d'importantes pénuries de détenteurs de maîtrise et de doctorat dans les domaines de compétence du Conseil, si la situation actuelle n'est pas améliorée.

Le développement des études de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles doit être aussi qualitatif. Il ne suffira pas d'amener plus d'étudiantes et d'étudiants à s'inscrire aux programmes de maîtrise et de doctorat. Il faudra également que les établissements universitaires soient en mesure de fournir l'encadrement nécessaire pour que les candidats puissent terminer leurs travaux et obtenir leurs diplômes dans des délais raisonnables. À cet égard, un **Avis** récent du Conseil des Universités montre que, dans l'ensemble des secteurs, le « taux de sortie » des programmes québécois de 2<sup>e</sup> et de 3<sup>e</sup> cycles se compare largement à ceux des universités ontariennes. La situation est malheureusement moins bonne au plan des programmes de maîtrise en humanités et en sciences humaines. Dans ce cas, en 1980, les personnes inscrites dans les programmes québécois obtenaient leurs diplômes à un rythme inférieur de 40 p. cent à celui de leurs collègues de l'Ontario. On mesure à quel point la situation est préoccupante lorsqu'on constate que trois étudiantes et étudiants sur cinq des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles sont inscrits dans ces programmes.

Le développement qualitatif des études de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles doit être basé sur un double encadrement : encadrement pédagogique bien entendu, mais encadrement financier également. Quelques exemples montrent que les universités québécoises se dotent déjà des moyens d'assurer ce développement. Par exemple, l'automne dernier, au terme d'une vaste consultation, la Faculté des études supérieures de l'Université de Montréal entreprenait une importante réforme de ses politiques d'encadrement. Pour sa part, l'Université Laval annonçait en mai que le budget 1985-1986 comportait une augmentation de 18 p. cent du fonds de soutien de revenu des étudiants de doctorat. Quant à l'Université du Québec à Montréal, elle consacrera, au cours de la présente année, 200 000 \$ additionnels au soutien financier des étudiantes et étudiants des cycles supérieurs.

Pour que les établissements universitaires puissent relever convenablement le défi, il va falloir que, de son côté, le Conseil des universités s'ajuste à de nouvelles réalités. Organisme créé en 1969, le Conseil a le mandat de recommander au ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie (MESST) l'approbation des nouveaux programmes d'étude conçus par les universités et d'évaluer la qualité et l'opportunité des programmes existants. C'est une fonction essentielle qui permet d'assurer à la population que les universités disposent des ressources humaines et matérielles nécessaires pour dispenser une formation de qualité dans le cadre des programmes qui leur sont confiés. Tout en étant d'accord avec ce mécanisme, il faut remettre en question la façon dont le Conseil remplit ce rôle.

En plus d'être lent et lourd, le mécanisme d'évaluation des programmes a pour conséquence de créer des inégalités prononcées dans le traitement des universités, selon que celles-ci se sont dotées de programmes avant la création du Conseil ou après 1969. En fait, la politique actuellement pratiquée par le Conseil dans l'approbation et l'évaluation des programmes rappelle spontanément le mouvement des tourniquets des supermarchés. Fonctionnant à sens unique, ces appareils permettent l'entrée mais empêchent la sortie. On peut obtenir du Conseil qu'il recommande l'approbation d'un nouveau programme, mais les programmes en place, même si certains donnent des signes évidents d'insuffisance qualitative, semblent dotés d'une pérennité permettant à leurs détenteurs un tranquille assoupissement. Un exemple récent permet de voir cette politique du tourniquet dans l'une de ses manifestations les plus crues. On trouve, en effet, dans un rapport publié en avril 1985 par le Conseil, l'affirmation suivante qui justifie bien les craintes de plusieurs sur cette politique unidirectionnelle :

« Le Comité a été saisi en cours d'étude d'un projet de doctorat en sciences de la terre de l'Université du Québec (UQAC et UQAM). Il n'a pas jugé bon de donner immédiatement un avis positif à ce projet, malgré les avis très favorables de qualité à son égard, compte tenu de la situation très difficile des autres programmes en ce domaine. »

Ainsi, il est possible aux étudiantes et aux étudiants de s'inscrire dans des programmes établis, peu performants, mais l'accès à un programme de qualité, pour l'heure, leur est refusé.

Les objectifs de qualité qu'on demande aux universités de poursuivre exigent du Conseil des universités une révision de ses pratiques de sorte que l'excellence soit reconnue là où elle se trouve. En premier lieu, une procédure d'approbation plus rapide doit être trouvée pour les projets de nouveaux programmes conçus autour d'axes précis, reposant sur la présence d'une masse critique de professeurs et professeurs accrédités en fonction de normes rigoureuses. En contrepartie, les programmes existants doivent être périodiquement réévalués et leur performance mesurée à l'aune des critères mis de l'avant pour les nouveaux programmes. Les établissements doivent également être amenés graduellement à se spécialiser dans les seuls domaines dans lesquels ils possèdent des ressources humaines de qualité, par exemple, la phonologie ou la sémantique, plutôt que de se voir confier un programme de maîtrise ou de doctorat couvrant l'ensemble d'un champ disciplinaire comme, par exemple, la linguistique. En plus de permettre l'émergence de véritables pôles d'excellence, une telle pratique serait de nature à favoriser la mobilité des étudiants, l'une des pierres angulaires d'une formation de chercheurs de qualité.

Ce n'est qu'au prix d'une réforme vigoureuse, menée sur la base des principes énumérés précédemment, que le Conseil des universités pourra pleinement jouer son rôle dans la réalisation de l'excellence dans les universités québécoises.

Après avoir effectué un rattrapage remarquable dans la fréquentation universitaire de 1<sup>er</sup> cycle, les universités doivent maintenant compléter le processus de démocratisation entrepris dans les années 70 en consentant aux 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles des efforts de développement semblables à ceux du 1<sup>er</sup> cycle. Les universités doivent réaliser un développement d'ordre quantitatif mais aussi d'ordre qualitatif marqué, en particulier, par un meilleur encadrement des étudiantes et étudiants des niveaux supérieurs. Pour réaliser cet objectif, les universités nécessiteront l'appui du Conseil des universités qui devra, d'une part, accélérer le processus d'approbation des programmes et, d'autre part, instaurer des mécanismes plus équitables d'évaluation des programmes, aussi bien des anciens que des nouveaux. □

□ **INTERFACE** est une revue multidisciplinaire bimestrielle (relâche en juillet-août) éditée par l'ACFAS pour les membres de la communauté scientifique. Elle publie des articles de recherche de même que des interviews, des opinions et des informations générales sur la recherche et les chercheurs. Il n'est pas nécessaire d'être membre de l'ACFAS pour y contribuer.

Les textes publiés n'engagent que les auteurs et ne représentent pas nécessairement la position de l'ACFAS.

Les articles de fond doivent être des bilans chargés de diffuser l'état des recherches dans un domaine particulier. Tout texte est systématiquement soumis à deux arbitres, trois en cas de litige. Sa clarté et son accessibilité constituent également des critères d'acceptation. Le sujet doit être introduit de façon à faire ressortir l'importance et l'intérêt des travaux effectués, comme leurs implications sociales, économiques et politiques. Il est opportun de situer la recherche par rapport aux autres travaux scientifiques et d'indiquer, le cas échéant, les limites atteintes et les développements possibles.

Les chroniques **Science et politique** et **Modem** sont ouvertes à ceux et celles qui veulent commenter respectivement les affaires de politiques scientifiques et les questions de fond touchant la recherche.

La chronique **100°C** est une tribune largement ouverte aux étudiants diplômés qui désirent communiquer leurs expériences ou préoccupations.

L'**Éditorial** est généralement rédigé sur invitation à partir des préoccupations du comité exécutif de l'ACFAS. Il ne représente pas nécessairement la position de l'Association. Toute personne peut toutefois proposer un projet d'éditorial.

L'interview **Face à Face**, la revue des livres **Sources**, les capsules d'information **Science Inter** et la chronique **Gros Plan** sont du ressort de l'équipe de rédaction d'**INTERFACE**.

Les lettres des lecteurs sont publiées dans **Interligne** avec les réserves de circonstance touchant les propos diffamatoires ou non fondés.

Enfin, les chroniques **Subventions et bourses**, **À suivre** et **Chercheurs recherchés** sont ouvertes à toute personne ou organisme désireux de rejoindre la communauté scientifique.

Pour obtenir les normes de rédaction, prière de contacter :

**Sophie Malavoy**  
ACFAS  
Tél. : (514) 342-1411

## FACE À FACE :

## ROGER LEBLANC

## Comprendre la clef de la vie

propos recueillis par *Claude de Launière*

6



**Roger Leblanc** est directeur du Centre de recherche en photobiophysique de l'Université du Québec à Trois-Rivières. En 1968, l'ACFAS lui a décerné le Prix Vincent.

*Si la vie livre un jour un de ses secrets les mieux gardés, cela pourrait se faire à Trois-Rivières dans un centre de recherche de réputation internationale, pourtant si peu connu chez nous : le Centre de recherche en photobiophysique de l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR). À sa tête, le professeur Roger Leblanc, un chercheur passionné par les phénomènes de la photosynthèse et de la vision depuis plus de 15 ans. Une recherche essentiellement fondamentale qui pourrait cependant, à long terme, apporter des retombées extrêmement importantes, spécialement dans le secteur de l'énergie.*

□ *« Si on connaissait mieux les mécanismes fondamentaux de cette "boîte noire" scientifique que demeure la photosynthèse, on pourrait penser à des applications pratiques, par exemple dans le secteur de l'énergie solaire. Au lieu des cellules solaires à base de constituants inorganiques, qui offrent un rendement relativement élevé mais coûteux, on pourrait voir apparaître des cellules solaires à base de pigments photosynthétiques, en particulier de chlorophylle... »*

Malgré son enthousiasme évident, l'homme parle d'une voix calme. Âgé de 43 ans, Roger Leblanc, malgré ses cheveux grisonnants, semble étonnamment jeune pour un directeur de laboratoire responsable d'un effectif de plus de 50 personnes. Ce spécialiste de la photochimie est mondialement connu aujourd'hui pour avoir examiné l'état d'organisation de pigments à l'aide d'un modèle de membrane biologique artificiel capable d'imiter ce qui se passe dans les membranes des chloroplastes : une membrane synthétique où les pigments photosensibles s'échangent des électrons, en réponse à la lumière.

*À l'ouest d'Ottawa et même, bien souvent, à Montréal, les gens n'ont d'attention que pour les centres de recherche situés dans les grandes villes.*

Il a parcouru beaucoup de chemin depuis son arrivée à l'UQTR. Le petit laboratoire qu'il occupait, il y a dix ans à peine, sert aujourd'hui de chambre à débarras. Des dizaines de tirés à part, dans des caisses empilées, du matériel de recherche, un peu pêle-mêle comme il se doit, et si peu de soleil ! Ce n'était tout de même pas idéal pour un chercheur dont la passion tourne, depuis 15 ans, autour de cette énigme qui lie la lumière à la vie.

La vie, ici dans ce jeune centre de recherche, elle s'est déplacée depuis sur trois étages. Six chercheurs, six assistants de recherche, une trentaine d'étudiants diplômés et quelques stagiaires postdoctoraux y grouillent derrière des spectroscopes et des photomètres, cherchant à comprendre comment l'excitation de la chlorophylle donne naissance à la chimie du vivant, comment le choc de la lumière sur la rhodopsine déclenche les phénomènes électriques de la vision, bref comment la vie arrive à profiter du soleil. Une recherche, de haute qualité et reconnue internationalement, qui se déroule pourtant dans l'ignorance de nombreux chercheurs canadiens.

*« Ce qui m'irrite le plus, c'est qu'à l'ouest d'Ottawa et même, bien souvent, à Montréal, les gens n'ont d'attention que pour les centres de recherche situés dans les grandes villes. Trois-Rivières ? Mais ils ne connaissent pas, et ils ne veulent pas croire qu'il s'y fait de la recherche sérieuse ! »*

Roger Leblanc est trifluvien. Pourtant, lui non plus n'envisageait pas de faire une carrière de recherche dans son « patelin » natal. À l'époque, il visait plutôt les grands centres de recherche comme le Max Planck Institute en Allemagne, où il devait d'ailleurs séjourner avec une bourse de la RFA, en 1971.

Cet intérêt pour la connaissance scientifique, Roger Leblanc l'a développé très tôt, dès ses premières années du secondaire. Il « adorait » surtout la chimie, une science à laquelle il accordait même une bonne partie de ses temps de loisir.

*« Au secondaire, j'ai eu la chance de faire partie de ce qu'on appelait alors une "classe spéciale". Elle réunissait des étudiants qui démontraient de bonnes aptitudes pour les sciences pures. Nous avions l'avantage de recevoir une formation plus avancée en physique, mathématique et chimie, avec pour résultat que, à la fin du cours secondaire, nous avions presque complété une première année universitaire. »*

Le passage à l'université ne s'est cependant pas réalisé facilement. Fils d'ouvrier, Roger Leblanc croyait plutôt à l'époque devoir suivre les traces de son père.

*« Dès la dernière année du secondaire, mon père m'indiquait que ma place était à la Wabasso, une usine de textiles de la région. Je m'orientais donc vers cet avenir malgré mon intérêt marqué pour la science. À la fin de ma 12<sup>e</sup> année, j'ai eu la chance de travailler durant tout l'été dans mon futur lieu de travail. Ce qui m'a permis de constater, de façon très pratique, ce qu'était un travail en usine dans des conditions pitoyables, à des températures de plus de 35<sup>o</sup> Celsius.*

« À la fin de l'été, j'ai imploré mon père de me donner accès à l'université. Il m'avait alors posé comme condition que je sois dans les premiers de la classe. Ce fut le tison qui m'a permis de sauter les deux pieds joints dans le monde universitaire et de prendre mes études très au sérieux. »

C'est à l'Université Laval qu'il releva donc le « défi » de son père. Ses succès lui ont même permis d'obtenir quelques bourses, de passer à la maîtrise pour s'engager directement dans des études de doctorat...

« En 1960, lorsque j'avais entrepris mes études universitaires, c'était l'époque où la physique et particulièrement l'énergie nucléaire jouissaient d'une aura de mystère. J'avais alors opté pour la chimie pure plutôt que la physique pure, parce que je croyais que les physiciens devaient posséder un potentiel intellectuel extrêmement élevé. Je ne me sentais pas apte à y réussir.

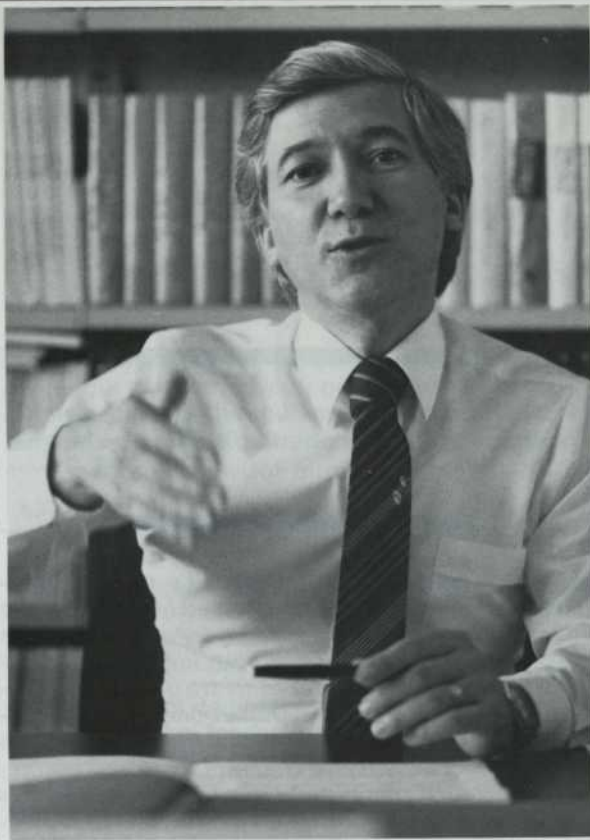
« Pour le doctorat, j'ai donc décidé de passer outre mes craintes et d'aller "tâter" un peu de cette science. Je me suis orienté vers la chimie des radiations où j'ai eu la chance de bénéficier d'un excellent directeur de thèse, le professeur J.A. Herman de l'Université Laval. Un homme qui laissait libre cours à l'imagination des étudiants diplômés et leur permettait de vérifier leurs idées au laboratoire. Il y passait d'ailleurs lui aussi de longues heures ! Je le considère un peu comme un maître qui m'a façonné par l'exemple... »

À cette époque, les questions de photosynthèse et de vision n'occupaient pas l'esprit de notre chercheur. Mais déjà, ses travaux de thèse (transfert d'énergie dans les iodures d'alloyles en chimie par rayonnement et détermination du courant de saturation dans les vapeurs organiques) l'avaient décidé à poursuivre ses efforts de recherche dans le domaine de la photochimie.

« Vers la fin de mes études de doctorat, j'ai commencé à chercher quel était le laboratoire le plus actif en photochimie au monde. Le laboratoire de Sir George Porter semblait mériter ce titre. En 1968, il venait de prendre la direction du Royal Institution of Great Britain, à Londres. »

Le choix du D<sup>r</sup> Leblanc était bon : l'année précédente le professeur Porter recevait, avec deux autres chercheurs, le Prix Nobel de chimie pour ses travaux en photochimie moléculaire.

« J'ai donc posé ma candidature pour des études postdoctorales et je me suis retrouvé à Londres avec une connaissance plutôt rudimentaire de la langue de Shakespeare. Heureusement, dans les milieux de la recherche, la volonté de collaborer est tellement grande que ce ne fut pas un handicap... »



« Au départ, mon sujet d'étude devait être orienté vers les mécanismes de dissipation d'énergie suite à l'absorption de la lumière. À mon arrivée, la personne avec qui je devais travailler était en vacances pour un mois. Cela m'a permis, avec la bénédiction du professeur Porter, de jeter un coup d'oeil sur les différents projets en cours dans son institut. C'est en examinant ces différents travaux que j'ai noté que l'on avait des difficultés dans l'élaboration d'un modèle expérimental simple pour étudier la photosynthèse. Pendant deux semaines je me suis attardé à ce problème... et cet intérêt était tellement grand que j'ai demandé au professeur Porter de travailler avec deux autres "postdocs" et un étudiant diplômé sur un modèle artificiel pour mimer la photosynthèse. »

En 1968, il n'existait pas de tels outils de recherche pour simuler la photosynthèse et on commençait à peine à s'intéresser, au niveau moléculaire, à l'étude des interactions entre deux pigments. L'idée de Roger Leblanc était donc la bienvenue et le professeur Porter accorda sa pleine confiance à l'équipe pour réaliser cet objectif.

« Il nous a fallu plus d'une année de travail pour obtenir les premiers résultats intéressants, et après deux années de labeur, nous avons un modèle expérimental original pour étudier les mécanismes de la photosynthèse. »

Après ces deux années de recherche fructueuse, Roger Leblanc devait se diriger vers le Max Planck Institute, en Allemagne. Parce que l'état de santé de sa mère se détériorait rapidement, il décida de retarder de quelques années l'aventure allemande et accepta un poste dans la nouvelle université de Trois-Rivières.

Lorsqu'on arrive dans un milieu relativement vierge, l'absence d'une tradition de recherche établie nous permet souvent d'innover...

« À mon arrivée, tout ce qu'il y avait de disponible pour commencer une recherche au niveau de l'instrumentation se limitait à un spectrophotomètre uv-visible. La situation était pour le moins décourageante. Je dois cependant admettre que, sous la gouverne du directeur du Département de chimie-biologie, M. M. Lefèvre, et du doyen des études avancées et de la recherche, M. J.R. Parent, maintenant recteur, l'administration de l'université a été très compréhensive et que les choses ont évolué rapidement. Bien sûr, l'environnement de travail est plus stimulant dans un grand centre, a priori, mais, lorsqu'on arrive dans un milieu relativement vierge, l'absence d'une tradition de recherche établie nous permet souvent d'innover...

« Dès le début, nous avons formé une équipe de recherche en biophysique, en collaboration avec des membres des départements de chimie-biologie et de physique. Dans un deuxième temps, il y a eu formation d'un groupe de recherche en biophysique qui a été accrédité par l'UQTR. C'était en 1974. Il s'agissait d'un groupe de recherche qui orientait des projets dans les champs de spécialisation de la reconstitution membranaire, de la motilité (mouvement des cellules), de la photobiologie moléculaire et de la radiologie. Afin d'apporter une plus grande cohérence à la programmation de recherche en biophysique, nous avons envisagé la création d'un nouveau groupe en motilité et d'un centre de recherche en photobiophysique. En juin 1981, le Centre naissait avec une infrastructure qui lui était propre. »

Un des objectifs du Centre est l'étude des processus primaires de la photosynthèse et de la vision ; c'est-à-dire la transformation de l'énergie électromagnétique en énergie chimique (photosynthèse) ou en énergie électrique (vision). Des données expérimentales diverses montrent que ces étapes primaires de la photosynthèse et de la vision se situent au niveau sous-cellulaire : le chloroplaste étant le siège de la photosynthèse et le photorécepteur visuel étant le siège de la vision. Les activités du professeur Leblanc ont déjà contribué à faire progresser la compréhension du phénomène.

« Quand je jette un regard en arrière, je me rends compte de toutes les étapes qui ont été franchies. Pendant mon séjour en Angleterre, nous avons élaboré un modèle pour pouvoir étudier les interactions entre les pigments photosynthétiques. Lorsque je suis revenu à Trois-Rivières, il y a eu la conception et la réalisation de systèmes de reconstitution membranaire beaucoup plus sophistiquées, permettant de déterminer d'une façon plus précise la nature de ces interactions.

« Une autre étape importante a été l'investigation de ces interactions entre les pigments photosynthétiques à l'aide de différents types de spectroscopie. Entre autres, la spectroscopie photoacoustique, que nous avons développée pour nos besoins, nous a apporté des résultats inédits pour expliquer le comportement de la chlorophylle dans le milieu photosynthétique. Ce type de spectroscopie nous a également aidés à comprendre le stockage de l'énergie dans la molécule de rhodopsine qui est le pigment visuel le plus important. »

L'organisation spéciale de l'équipe de recherche du professeur Leblanc n'est sûrement pas étrangère à ces succès à répétition...

Nous essayons toujours de maintenir une approche multidisciplinaire dans notre travail et de développer chez nos étudiants cette « nouvelle » façon d'aborder un problème.

« Ce qui donne un caractère unique à notre centre, du moins au Canada, c'est le fait qu'on y retrouve à la fois des chimistes, des biologistes, des biochimistes, des physiciens et des ingénieurs. Et cette multidisciplinarité n'est pas que théorique ! Nous essayons de toujours maintenir une approche multidisciplinaire dans notre travail et de développer chez nos étudiants cette "nouvelle" façon d'aborder un problème. Ces travaux en commun et les échanges fréquents entre des chercheurs de spécialités différentes ne peuvent qu'accélérer la solution d'un problème.

« De plus, la bonne réputation du Centre au niveau international fait que notre équipe s'enrichit de façon régulière par la visite de spécialistes de l'extérieur qui viennent nous faire part de leurs travaux et profiter de notre expérience dans certains secteurs. Nous leurs rendons également visite et maintenons ainsi un niveau d'échange élevé. »

Mais que sait-on exactement sur la photosynthèse et quelles sont les prochaines questions auxquelles il faut répondre ?

## La mécanique des glaces

par Bernard Michel

« Si on examine une feuille d'épinard qui absorbe l'énergie lumineuse, nous savons que les pigments de chlorophylle, en particulier, absorbent cette énergie solaire. Mais ce n'est pas tout. Suite à cette absorption, il y a transfert d'énergie électromagnétique entre les pigments. Cela est également bien connu. Et ce transfert s'effectue très rapidement jusqu'à ce que l'énergie électromagnétique atteigne un centre réactionnel de nature protéique où la transformation de l'énergie lumineuse en énergie chimique se fait. La question importante à laquelle il faut maintenant répondre est celle-ci : comment l'énergie lumineuse au centre réactionnel est-elle traduite en énergie chimique ?

« Nous savons également qu'il y a à ce moment une séparation de charges et qu'elle est extrêmement importante. En fait, c'est peut-être dans cet événement fondamental du piège énergétique que réside la solution de l'énigme de la photosynthèse... »

« Si nous connaissions le mécanisme qui permet cette séparation de charges, nous pourrions à plus ou moins long terme développer des applications pratiques dans le domaine des cellules solaires. La possibilité de prévoir cette séparation pourrait probablement permettre d'accroître le rendement des cellules solaires organiques par deux ordres de grandeur. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle plusieurs laboratoires à travers le monde s'intéressent à cette étape importante de la photosynthèse. »

Et pour la vision, où en est la recherche ?

« Dans le cas de la vision, c'est autre chose, suite à l'absorption de l'énergie lumineuse par le pigment

visuel (rhodopsine), il y a une séquence d'intermédiaires qui sont formés, puis qui se désactivent thermiquement. Dans ce cas, la question à laquelle il faut répondre est celle-ci : à quelle étape la transduction a-t-elle lieu ?

« Si on arrivait à répondre à cette question, naturellement tout ce qui regarde les détecteurs de faisceaux lumineux pourrait connaître une amélioration extrêmement importante. Il ne faut pas oublier que la rhodopsine peut détecter un quantum de lumière très facilement. En fait, il n'existe pas de détecteur aussi sensible que celui de l'oeil humain... »

Mais avant de penser aux retombées possibles de ces recherches fondamentales, il y a encore beaucoup de chemin à parcourir, avoue le professeur Leblanc.

« Durant les 20 dernières années, on a beaucoup étudié les interactions entre les pigments. Maintenant, nous devrions nous intéresser beaucoup plus aux protéines du centre de piégeage et tenter de comprendre la nature des interactions entre ces protéines et la chlorophylle. Ces nouvelles données pourraient par la suite permettre des progrès rapides dans la compréhension de ce processus essentiel à la vie qu'est la photosynthèse. »

Le professeur Leblanc pense que d'ici l'an 2000 des résultats permettront de régler ce problème de séparation de charges.

Sourire aux lèvres, il me confie qu'il a également un autre espoir pour les prochaines années.

« J'escompte bien que certains collègues finiront par admettre qu'il peut se faire de la recherche de pointe dans les petites universités. » □

# SARSTEDT



PRODUITS UNI-SERVICE DE LABORATOIRE

Tél.: (514) 337-6908  
Tlx: 05-824030

## Symbole de qualité

SARSTEDT CANADA inc.  
2575 rue Paulus, St-Laurent, Québec H4S 1E9

L'INSTITUT DE CHIMIE  
DU CANADA



THE CHEMICAL INSTITUTE  
OF CANADA

# ABONNEZ-VOUS!



**Canadian Chemical News/  
L'Actualité chimique canadienne**

ISSN 0823-5228

Publié 11 fois par année, ce magazine bilingue d'informations techniques traite de nouvelles de la scène chimique canadienne.

**TARIF D'ABON-  
NEMENT 1986**

**L'Actualité chimique  
canadienne**

Membres	Gratuit
Canada	32\$
E.-U.	45\$
Autres pays	45\$

**Canadian Journal of  
Chemical Engineering**

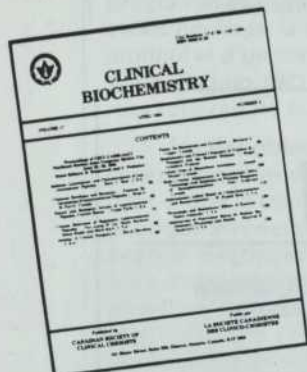
ISSN 0008-4034

Publié en février, avril, juin, août, octobre et décembre par la Société canadienne du génie chimique. Consacré au génie chimique, à la pratique industrielle et à la chimie appliquée.



**Canadian Journal of  
Chemical Engineering**

Membres	23\$
Canada	71\$
E.-U.	84\$
Autres pays	88\$



**Clinical Biochemistry**

ISSN 0009-9120

Publié en février, avril, juin, août, octobre et décembre par la Société canadienne des chimistes cliniques. Recherche originale traitant de sciences physiques, chimiques, biochimiques ou immunologiques lesquelles s'appliquent aux aspects diagnostiques de la médecine humaine.

**Clinical Biochemistry**

Canada	55\$
E.-U.	55\$
Autres pays	55\$

**Tous les abonnements sont basés sur l'année civile et sont payables à l'avance.  
Prière de faire votre chèque à l'ordre de la publication en dollars canadiens  
par mandat international.  
Rabais de 10% aux agences.**

151, rue Slater, bureau 906, Ottawa, Ontario, Canada K1P 5H3

# La mécanique des glaces

par Bernard Michel



Bernard Michel est directeur du Laboratoire de mécanique des glaces à l'Université Laval.

*Dans un pays comme le nôtre, où l'hiver fait de longues visites, la glace est une réalité qu'il faut savoir apprivoiser. C'est pourquoi plusieurs laboratoires, au Québec et au Canada, se consacrent à l'étude des comportements mécaniques de ce matériau.*

*M. Bernard Michel nous présente cette discipline et nous fait part des derniers travaux effectués au Laboratoire de mécanique des glaces de l'Université Laval.*

Les recherches sur les glaces faites au Canada et ailleurs sont considérables et ont augmenté de façon explosive au cours de la dernière décennie. Ceci est surtout dû à l'exploration dans les eaux glacées de l'Arctique pour y découvrir du pétrole et du gaz naturel. Néanmoins, des recherches sur les glaces flottantes s'effectuent depuis plus de cent ans au Québec, reliées surtout aux problèmes posés par les embâcles dans nos rivières et la navigation d'hiver dans le fleuve St-Laurent.

La solution à tous ces problèmes nécessite une connaissance approfondie de la glace elle-même en tant que matériau, surtout en ce qui concerne ses propriétés mécaniques. De là est apparu, ces dernières années, une nouvelle branche de la mécanique physique, qu'on a appelée la mécanique des glaces.

## LA MÉCANIQUE DES GLACES

La mécanique des glaces est cette partie de la mécanique qui traite du mouvement et des forces exercées par les glaces. C'est une science fondamentale faisant partie de la science des matériaux au même titre que la mécanique des roches ou la mécanique des sols. Dévouée à l'étude des contraintes, forces et déformations internes de la glace, elle se développe en fon-

tion des différents problèmes rencontrés par l'interaction de la glace avec des objets artificiels ou naturels et surtout avec les ouvrages d'ingénierie et les navires. Elle s'attache non seulement à la glace flottante, mais aussi aux glaciers et au pergélisol.

Les premières recherches en mécanique des glaces furent probablement celles du major Edward Williams du Royal Artillery, en 1784, alors qu'il était cantonné à Québec. Ses expériences étaient faites en vue de connaître la force d'expansion de l'eau qui gèle. Pour ce faire, il utilisa des obus en fer vides, de 5 cm de diamètre, avec une ouverture conique accédant à la cavité intérieure. Il remplissait ces tubes d'eau et mit un bouchon sous pression à l'ouverture. Sous la force d'expansion de la glace, lors de sa formation, le bouchon et le cylindre de glace furent projetés à l'avant. Il compila la distance parcourue par chaque obus : l'un d'eux pesant 190 g parcourut 110 m, et dans un cas, la douille de fer explosa avant que le bouchon ne saute.

Le professeur H.T. Barnes de l'Université McGill fut un remarquable pionnier dans l'ingénierie de la glace. À notre connaissance, il fut le premier Canadien à faire des essais sur la résistance à l'écrasement d'échantillons de glace, essais faits en laboratoire en 1914. Lors de ces premiers essais, il déclarait : « Les essais sur la résistance de la glace n'ont aucune valeur par eux-mêmes. La résistance dépend du taux de chargement et l'élément temps est le facteur principal pour déterminer la pression exercée par la glace contre une structure. » Il a aussi montré qu'il y a une grande différence dans les résultats en testant la glace colonnaire le long de l'axe des colonnes ou perpendiculairement à celui-ci. Il trouva aussi une valeur moyenne de 2,6 MPa pour des essais sur la résistance en compression de la glace du

St-Laurent, au point de congélation, et ceci est à l'origine de la valeur de 2,85 MPa utilisée depuis comme première approximation par les ingénieurs canadiens. Le professeur Pounder et ses collègues de l'Université McGill prirent la relève de la recherche sur les glaces à cette université. Ces recherches sont maintenant axées sur la physique de la glace de mer et celle de l'Arctique. Le Centre d'ingénierie nordique de l'École Polytechnique de Montréal s'intéresse aussi depuis quelques années à la recherche sur la mécanique de la glace de mer et quelques étudiants ont fait des thèses dans ce domaine.

Un grand pas fut fait au Canada lorsqu'au début des années 50 le Conseil national de recherches du Canada ouvrit une section d'étude sur la glace et la neige. Au début des recherches très peu de choses étaient connues sur le comportement mécanique de la glace dans le domaine des essais requis pour les applications en ingénierie, car les travaux antérieurs avaient été faits surtout pour la glace des glaciers. On instaura un programme intensif de recherche sur la déformation et le fluage de la glace (déformation en fonction du temps) provenant de l'eau douce naturelle, et ceci en fonction de la ductilité de la glace (capacité de se déformer de façon permanente). Ces études ont été poursuivies par un petit groupe de chercheurs dans ce laboratoire sous la direction du Pr Lorne Gold.

Les principaux laboratoires qui s'intéressent présentement à la mécanique des glaces ailleurs en Amérique du Nord sont ceux du U.S. Corps of Engineers à Hanover (New Hampshire), et de la compagnie Exxon à Houston (Texas).

## LE LABORATOIRE DE MÉCANIQUE DES GLACES DE L'UNIVERSITÉ LAVAL

Le Laboratoire de mécanique des glaces de l'Université Laval fut construit en 1967. C'était le premier du genre au monde à s'identifier dans cette discipline tout en étant spécialisé sur les glaces flottantes de rivière, de mer et de l'Arctique.

Il comporte quatre chambres froides, trois pour la recherche expérimentale et un atelier réfrigéré. Plus d'une vingtaine de thèses de recherches ont été complétées depuis sa fondation et elles ont porté sur les quatre questions suivantes : nucléation et structure cristalline de la glace flottante, dynamique de la glace de rivière, fluage de la glace flottante et résistance de cette glace.

### NUCLÉATION ET STRUCTURE CRISTALLINE DE LA GLACE D'EAU DOUCE

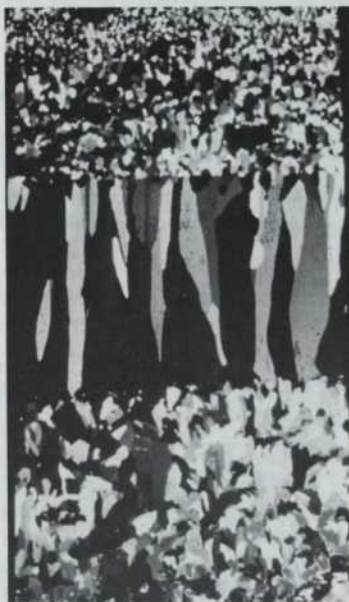
Le premier obstacle que nous avons rencontré pour arriver à une meilleure connaissance des propriétés mécaniques de la glace a été de détruire l'image, faite depuis toujours, que la glace est un matériau unique, toujours le même. En fait nous avons démontré, plus tard, que certains types de glace étaient aussi résistants que le béton et d'autres aussi faibles qu'un biscuit.

Nous avons donc recueilli de nombreux échantillons de glace de rivière et de lac, dans la région de Québec, pour en faire des études cristallographiques détaillées et établir une classification générale des structures de glace d'eau douce, classification universellement utilisée depuis. De plus, nous avons développé des techniques de laboratoire pour produire en chambre froide tous les types naturels de glace d'eau douce et certains types de glace d'eau salée. Cette procédure est essentielle si l'on veut s'assurer d'un approvisionnement à longueur d'année de

glace de qualité très uniforme et presque sans défaut, ce qui ne survient que très localement en nature (figure 1).

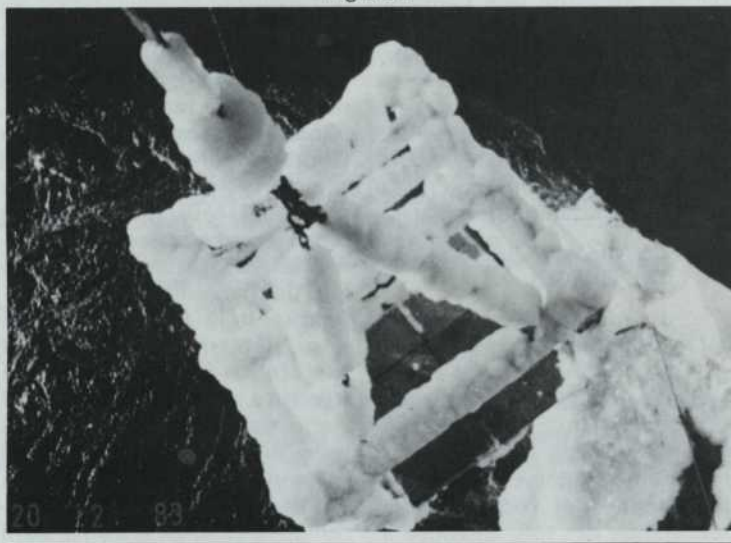
Pour produire des glaces à structure contrôlée, il faut bien connaître les processus de nucléation de la glace. Depuis 27 ans nous avons fait beaucoup de recherches sur la formation du frasil dans les écoulements turbulents des rivières. Le frasil est cette glace qui se forme en petits disques individuels à l'intérieur d'une masse d'eau turbulente dont la température est légèrement inférieure au point de fusion. La multiplication de ces disques est explosive et ils apparaissent brusquement dans l'eau, en énorme quantité. Les amas de frasil regelés, lorsqu'ils s'accumulent en surface, forment un type spécial de glace très résistante (figure 2).

Figure 1



Section verticale d'un couvert de glace de rivière vu sous lumière polarisée. En surface il y a de la glace de neige : au centre de la glace colonnaire et en dessous de la glace de frasil regelée.

Figure 2



Vue par dessus d'une cage métallique suspendue à un câble et descendue au cours d'une nuit, à 8 mètres de profondeur, dans les rapides de Lachine, sous le pont Mercier à Montréal. On note les dépôts de frasil sur les membrures, au lever du jour.

## DYNAMIQUE DE LA GLACE DE RIVIÈRE

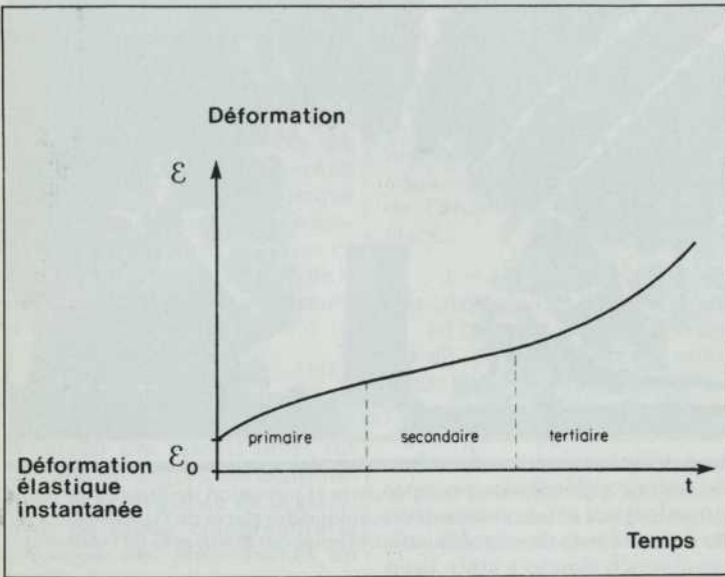
Les recherches sur la dynamique des glaces de rivière ont débuté bien avant la construction du laboratoire par des observations en nature et des simulations sur modèle réduit des glaces morcelées, sous la forme de petits blocs de polyéthylène. Ces recherches ont conduit à dégager des lois de formation des couverts de glace en rivière et à établir plusieurs caractéristiques des embâcles. En ce qui concerne la formation des couverts de glace, les deux plus importantes contributions du laboratoire sont les suivantes. Nous avons expliqué la formation des barrages suspendus de glace formés principalement par du frasil, à l'aide d'une théorie analogue à celle de la formation des dunes de sable. Ces barrages suspendus peuvent atteindre, par exemple, plus de 60 m d'épaisseur dans la rivière La Grande. Nous avons formulé un nouveau critère d'écrasement frontal des couverts de glace alimentés par les glaces de dérive. Ces deux phénomènes, ajoutés à d'autres déjà connus, permettent d'établir un organigramme complet pour faire le calcul numérique de la formation des couverts de glace en rivière. Nous avons aussi été les premiers à appliquer la théorie des silos à grains pour le calcul des embâcles de glace, théorie maintenant classique, et nous avons pu vérifier cette théorie par des essais avec des blocs de polyéthylène dans un canal vitré du Laboratoire d'hydraulique de l'Université Laval. Les recherches en cours portent sur la simulation mathématique de la formation, croissance et fonte des couverts de glace en rivière et sur l'établissement de la loi rhéologique du mouvement de glaçons dans les packs de glace (comme celui de l'Arctique) à partir d'observations aériennes du mouvement des glaces au pont de Québec (figure 3).

Figure 3



Vue aérienne à 1 100 m d'altitude de la glace au pont de Québec avec amorce de formation d'un pont continu de glace à l'amont. Dans certains cas cela peut conduire à un embâcle dans le St-Laurent.

Figure 4



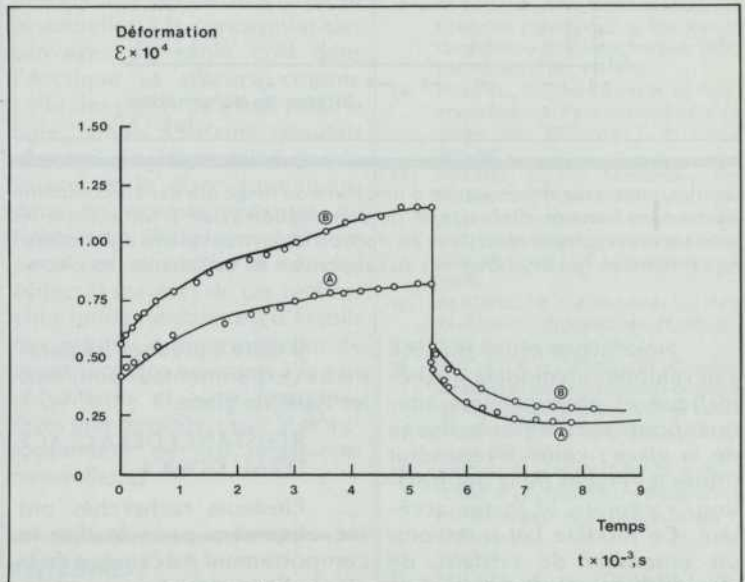
Courbe typique de fluage de la glace avec les différents stades de déformation.

FLUAGE DE LA GLACE D'EAU DOUCE

On dit qu'un matériau flue lorsqu'il se déforme d'une façon permanente en fonction du temps. La figure 4 montre, en fonction du temps, la déformation axiale  $\epsilon$  d'un échantillon de glace polycristalline sous une charge uniaxiale constante  $\sigma$  en compression. À la suite de la déformation élastique instantanée  $\epsilon_0$ , nous observons le fluage

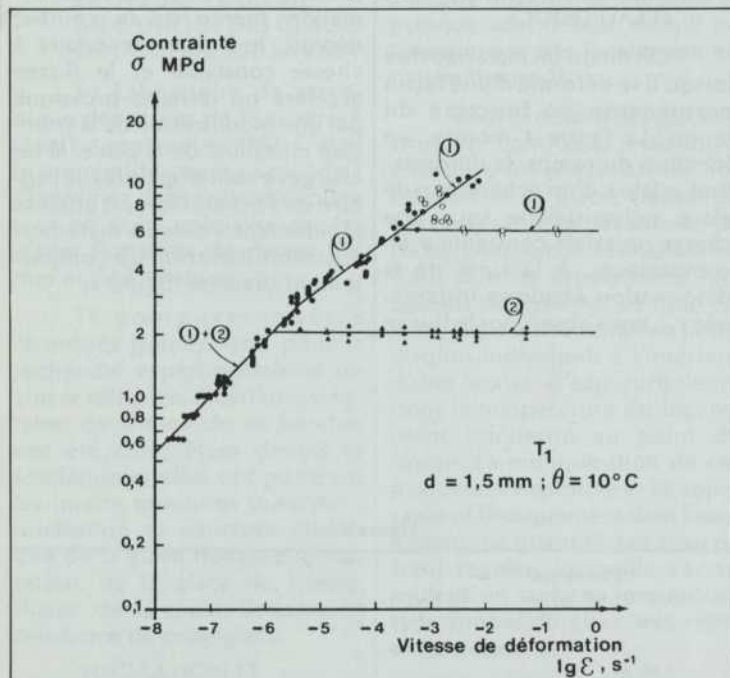
primaire, où la vitesse de déformation (pente de la courbe) décroît, le fluage secondaire à vitesse constante et le fluage accéléré ou tertiaire provoqué par une modification de la structure cristalline de la glace. Si les charges  $\sigma$  sont trop fortes, la rupture de l'échantillon est atteinte rapidement. Plusieurs matériaux cristallins montrent un comportement similaire (figure 4).

Figure 5



Courbes (A et B) de fluage sous charges constantes, pour deux charges différentes, donnant la déformation axiale  $\epsilon$  en fonction du temps. Les courbes en traits continus représentent la loi théorique de fluage et les cercles, les valeurs expérimentales. La réduction brutale de la déformation est due à la suppression de la charge. La loi théorique explique aussi la courbe qui suit.

Figure 6



Courbe universelle de résistance d'une glace de neige donnant la contrainte ultime  $\sigma$  en fonction de la vitesse de déformation axiale  $\dot{\epsilon}$ . On montre les résistances en compression (1) et en traction (2) en traits pleins et les valeurs expérimentales (points) obtenues au Laboratoire de mécanique des glaces.

Nous avons réussi en 1968 à développer un modèle mathématique et physique très adéquat pour représenter le fluage de la glace; celui-ci reproduit toutes les étapes de la déformation, y compris le fluage accéléré. Ce modèle fait intervenir un ensemble de cristaux de glace; chaque cristal est anisotrope et se déforme plastiquement suivant son plan de base cristallographique. Ce modèle, adapté récemment à une étude sur le fluage de la glace de pression de l'Arctique, permet de prédire à l'aide de quelques paramètres prédéterminés le comportement complet au fluage de n'importe quel type de glace. Il peut remplacer les formules empiriques incomplètes utilisées jusqu'à maintenant. La figure 5 montre l'ajustement de l'équation du modèle avec une courbe mesurée de fluage (figure 5).

Il reste à préciser les paramètres expérimentaux pour tous les types de glace.

#### RÉSISTANCE DE LA GLACE D'EAU DOUCE

Plusieurs recherches ont été effectuées pour étudier le comportement mécanique de la glace d'eau douce et sa résistance maximale. La somme de ces travaux nous a permis d'établir une courbe universelle de la résistance de la glace liée à son comportement mécanique intrinsèque (figure 6). Il était déjà connu que la résistance de la glace augmentait avec la vitesse de déformation dans le domaine ductile pour de faibles vitesses de déformation. Le domaine ductile est caractérisé par des déformations plastiques ou permanentes de la glace (ces déformations persistent après le retrait des charges). La rupture

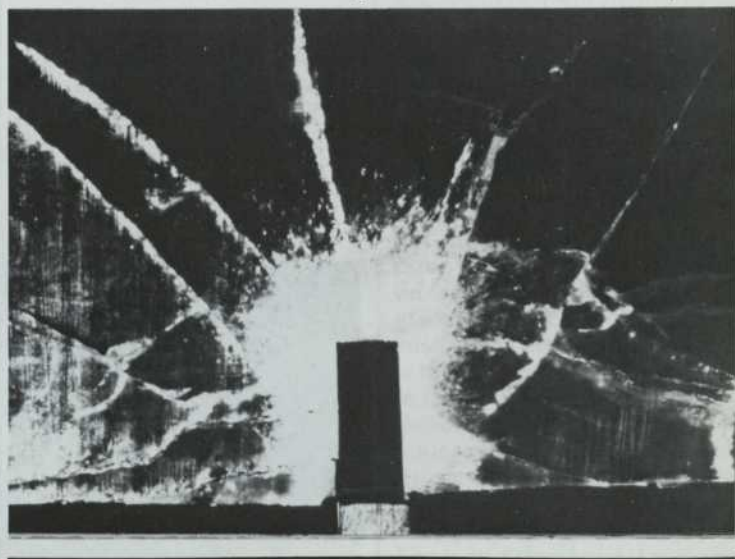
fragile est caractérisée par la propagation de macrofissures dans la glace qui brisent plusieurs grains voisins. Nos essais ont montré, pour la première fois, que la résistance de la glace devenait maximale lors de la transition du domaine ductile au domaine fragile et qu'elle demeurait constante par la suite pour des vitesses de plus en plus élevées. Cette courbe universelle a été reprise, depuis, par de nombreux auteurs et plusieurs points expérimentaux y ont été ajoutés (figure 6).

Pour expliquer la rupture fragile de la glace nous avons proposé une nouvelle théorie

basée sur la relaxation de l'énergie élastique d'un grain pour former une fissure dans son plan de base cristallographique. Cela suppose que les grains agissent individuellement, contrairement aux hypothèses habituellement retenues pour les matériaux isotropes.

Nos recherches en cours portent sur l'observation des mécanismes de fissuration, l'indentation de la glace (figure 7), qui est la pénétration d'un poinçon dans un bloc de glace, perpendiculairement à sa surface, et l'impact de la glace flottante sur les ouvrages à parois inclinées (figure 8).

Figure 7

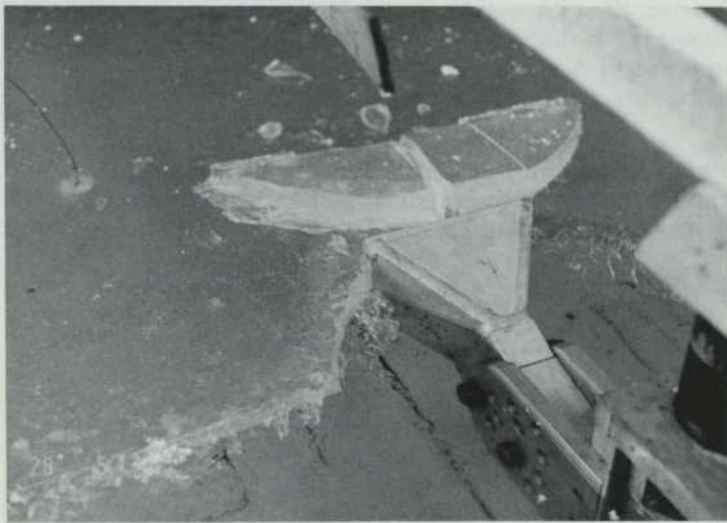


Pénétration d'un indenteur rectangulaire et formation de fissures dans une plaque de glace au Laboratoire de mécanique des glaces de l'Université Laval. On note une zone de microfissuration intense des grains près de l'indenteur.

# COOPÉRATION MONDIALE EN ÉDUCATION

par Robert Stenning, David Swilley,  
Michael A. Horsford et Roger Wilby

Figure 8



La glace se rompt en pointes de tarte sous l'action d'un indenteur incliné. Essai dans le bassin à glace du Laboratoire de mécanique des glaces de l'Université Laval.

## CONCLUSION

La mécanique des glaces est une science fondamentale à l'intérieur de la science des matériaux. La glace possède cependant un avantage marqué sur les métaux, car elle est transparente, et on peut observer ce qui se passe à l'intérieur lors de la déformation et de la rupture d'un échantillon.

Jusqu'à maintenant, cela a permis au Laboratoire de mécanique des glaces non seulement d'obtenir des valeurs utiles sur les caractéristiques des déformations et la résistance de la glace, mais de mieux comprendre la physique des phénomènes en

jeu et de proposer de nouvelles hypothèses et lois sur son comportement mécanique. Ces lois sont différentes de ce qui est enseigné pour d'autres matériaux, car elles tiennent compte de l'anisotropie des grains de glace.

Les connaissances fondamentales acquises au Laboratoire de mécanique des glaces ont permis de résoudre de nombreux problèmes pratiques d'ingénierie des glaces. Parmi les nombreuses applications de ces recherches, signalons l'importance pour le Québec de bonnes connaissances des lois de formation des glaces en rivière et du frazil. Cela a permis d'améliorer

considérablement la conception de nombreuses prises d'eau qui étaient auparavant obstruées chaque hiver par les dépôts de frazil. Une application plus récente est la conception d'un projet hydro-électrique pour Archipel où le bief d'amont de la centrale opérera à surface libre, sans couvert de glace en hiver. Cela ne s'était jamais fait auparavant dans de telles conditions et permet de réduire de plusieurs fois le coût de l'aménagement par rapport à celui d'une centrale traditionnelle où un couvert de glace se formait dans la retenue.

En ce qui concerne la connaissance des propriétés mécaniques des glaces, elles sont essentielles à la conception des ouvrages de génie civil dans l'Arctique et ailleurs, comme celle des ponts de glace pour la baie James. Certains résultats obtenus au laboratoire sur le fluage de la glace sont inclus dans les normes récentes de l'American Petroleum Institute pour ces ouvrages et un des objectifs majeurs de ces recherches fondamentales est d'établir des normes qui permettront de construire des ouvrages à la fois sécuritaires et aussi économiques que possible, pour le développement de nos ressources naturelles. □

## RÉFÉRENCES

1. BARNES, H.T., *Ice Engineering*, Montréal, Renouf Publishing Co., 1928, 364 p.
2. BECCAT, R. et MICHEL B., *Thrust Exerted on a Retaining Structure by Unconsolidated Ice Cover*, communication 11-S1-1, Proc. Séminaire #1, AIRH, 8<sup>e</sup> congrès, Montréal, 1959.

3. MICHEL, B., *Theory of Formation and Deposit of Frazil Ice*, Proc. Eastern Snow Conference, 1963, vol. 8, pp. 129-149.
4. MICHEL, B., *Les Ouvrages en rivières de contrôle des glaces à la débâcle*, comptes rendus AIRH, 1965, vol. 5, pp. 37-41.
5. MICHEL, B., *Ice Pressure on Engineering Structures*, *Cold Regions Science and Engineering*, Monograph III-B1b, U.S. Army Corps of Engineers, CRREL, 1970, 71 p.
6. MICHEL, B. et RAMSEIER, R.O., *Classification of River and Lake Ice*, *Canadian Geotechnical Journal*, 1971, vol. 8, n° 1, pp. 36-46.
7. MICHEL, B. et BÉRENGER, D., *L'Hiver glaciologique le long du fleuve St-Laurent*, Proc. Int. Symposium on the Role of Snow and Ice in Hydrology, Banff, 1972, 10 p.
8. MICHEL, B. et al., *Ice Bridges on the James Bay Project*, *Canadian Geotechnical Journal*, 1974, vol. 11, n° 4, pp. 599-620.
9. MICHEL, B., *A Mechanical Model of Creep of Polycrystalline Ice*, *Revue canadienne de géotechnique*, 1977, vol. 15, n° 2, pp. 155-170.
10. MICHEL, B., *The Strength of Polycrystalline Ice*, *Revue canadienne de génie civil*, 1978, vol. 5, n° 3, pp. 285-300.
11. MICHEL, B., *Ice Mechanics*, Les Presses de l'Université Laval, 500 pages et illustrations. Aussi en français, *Cours de mécanique des glaces*, Dép. de génie civil, Université Laval, 1978.
12. MICHEL, B., *Advances in Ice Mechanics*, Proceedings POAC-81, 1981, vol. 1, pp. 189-205.
13. MICHEL, B. et DROUIN M., *Courbes de remous sous les couverts de glace de la Grande Rivière*, *Revue canadienne de génie civil*, 1981, vol. 1, n° 3, pp. 351-363.
14. MICHEL, B. et BLANCHET, D., *Indentation of a S<sub>2</sub> floating ice sheet in the brittle range*, *Annals of Glaciology* 4, 1983, pp. 180-188.
15. MICHEL, B. et TOUSSAINT, N., *Mechanisms and Theory of Indentation of Ice Plates*, *Journal of Glaciology*, 1977, vol. 19, n° 81, pp. 285-301.

# COOPÉRATION NORD-SUD EN ÉDUCATION



**Chers amis,  
Chères amies,**

Depuis quelques mois nous avons beaucoup entendu parler des problèmes en Afrique, de la situation de famine qui y règne. Face à ces réalités, nous avons réagi avec générosité afin de soulager ces populations.

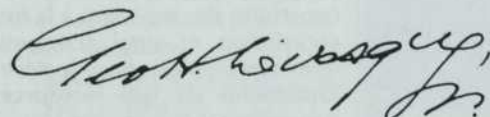
Cependant, en Afrique comme ailleurs dans le Tiers-Monde, le sous-développement régressera par la réalisation de programmes à long terme qui rendent inutiles les interventions d'urgence comme celles qui ont cours actuellement.

Cette démarche vers le développement repose sur l'éducation, sur la formation des populations afin qu'elles puissent prendre en main leur destinée et participer de plain-pied à l'essor de leur communauté. C'est pourquoi à Coopération Nord-Sud en Éducation nous soutenons des projets qui vont dans ce sens et qui sont réalisés par des intervenants locaux dans plus d'une dizaine de pays du Tiers-Monde. De plus, nous croyons qu'il est important que les jeunes d'ici soient conscients des réalités internationales et nous intervenons également dans ce domaine.

Des ressources financières sont, en effet, nécessaires pour la réalisation de ces programmes. Nous faisons donc appel à vous afin que vous puissiez soutenir ces populations qui ne veulent plus être en marge de la vie. Vous contribuerez au meilleur investissement pour les aider à ce faire: L'Éducation.

Veuillez recevoir nos remerciements les plus chaleureux pour l'appui que vous nous accorderez.

Le président-fondateur,



Georges-Henri Lévesque, O.P.

*P.S.: Nous sommes enregistrés auprès de Revenu Canada et nous émettrons des reçus pour fins d'impôts. Notre numéro d'enregistrement: 0629253-21-08.*

## **COOPÉRATION NORD-SUD EN ÉDUCATION**

1940 EST, BOULEVARD HENRI-BOURASSA  
MONTRÉAL, QUÉBEC, H2B 1S2, CANADA  
TÉLÉPHONE: (514) 381-8891

# L'échographie biomédicale

par Robert Stampfler, Guy E. Mailloux,  
Michel J. Bertrand et Serge Éthier

Robert Stampfler est professeur au Département de mathématiques et d'informatique de l'Université du Québec à Trois-Rivières. Guy E. Mailloux et Michel J. Bertrand sont respectivement attaché de recherche et professeur à l'Institut de génie biomédical de l'École Polytechnique. Serge Éthier est radiologiste au Département de radiologie de l'Hôtel-Dieu de Montréal.

Pour la médecine, nos yeux ne suffisent plus. Ils ne sont pas à la hauteur de ces yeux électroniques qui peuvent voir à l'intérieur du corps humain.

Les techniques d'imagerie biomédicale occupent une place de plus en plus importante dans le diagnostic clinique. Elles font l'objet de nombreuses recherches et connaissent d'importants développements, comme c'est le cas de l'échographie.

□ Si vous avez donné naissance à un enfant, depuis moins de cinq ans, vous avez probablement «subi un écho», c'est-à-dire un examen du foetus réalisé au moyen de l'ultrason. Cette technique, utilisée régulièrement depuis une dizaine d'années, s'appelle ultrasonographie ou échographie, et l'on nomme échogramme ou plus familièrement «échographie» l'image qu'elle produit.

L'échographie est l'une des méthodes d'exploration couramment appliquée au diagnostic médical. Elle comporte plusieurs avantages. Tout d'abord, les résultats étant visualisés immédiatement, cette technique est particulièrement adaptée au dépistage de certaines maladies, comme les processus tumoraux (cancers), pour lesquelles un diagnostic rapide s'avère vital. De plus, elle est d'une totale innocuité aux puissances utilisées et ne nécessite aucune intervention spéciale.

## L'IMAGE ÉCHOGRAPHIQUE

Le mode de fonctionnement d'un radar ou d'un sonar nous est intuitivement connu. L'onde émise (ultrason) par ces systèmes se propage dans un milieu donné, puis est en partie réfléchi par les obstacles rencontrés vers la source d'émission. C'est le phénomène bien connu de l'écho. L'ultrasonographie médicale n'est rien

d'autre qu'un sonar où le corps humain tient lieu de milieu de propagation.

Le faisceau incident d'ultrasons n'est réfléchi que lorsqu'il atteint la jonction de deux matériaux dont la composition est différente. L'écho ne peut donc, en principe, que représenter le contour de l'objet ou de l'organe.

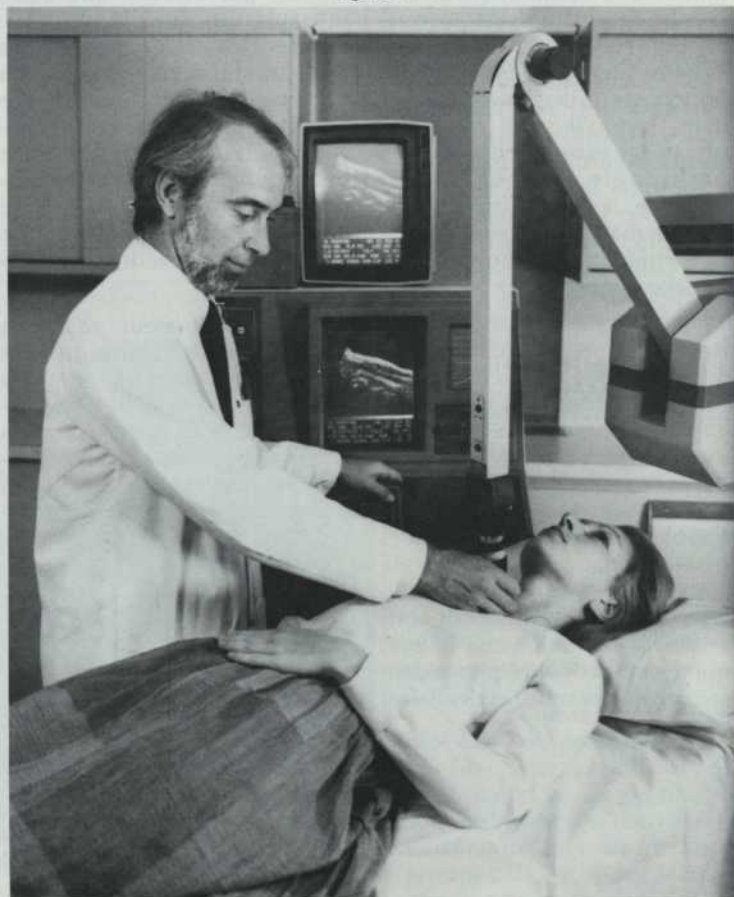
La distance entre la surface réfléchissante et le capteur est calculée à partir de la vitesse de propagation de l'onde dans le matériau et l'intervalle de temps séparant l'émission du signal et la réception de l'écho. En supposant une propagation le long de l'axe du transducteur (capteur), on obtient la coordonnée de l'élément réflecteur. L'image

bidimensionnelle de l'organe est ensuite obtenue en balayant le faisceau d'ultrasons dans un plan perpendiculaire à l'axe du transducteur (figure 1).

## LE POTENTIEL DIAGNOSTIQUE DES IMAGES ÉCHOGRAPHIQUES

L'échographie trouve des applications dans toutes les disciplines médicales, en particulier pour les opérations obstétricales, abdominales et cardiologiques. Elle peut aussi être utilisée comme technique complémentaire afin d'expliquer une anomalie rencontrée lors d'autres examens, comme une opacité radiographique ou une lacune scintigraphique.

Figure 1



Examen échographique de la glande thyroïde

# COOPÉRATION ENTRE L'HOMME ET LE BIEN EN ÉDUCATION

18

Cette technique fournit des informations anatomiques et détecte les mouvements des organes, mais elle permet également d'identifier certains tissus à partir de leurs propriétés acoustiques (capacité d'atténuer et de réfléchir les ultrasons). En effet, lorsqu'un front d'ondes ultrasonores rencontre les tissus biologiques, ses caractéristiques (amplitude, etc.) sont modifiées par les propriétés acoustiques du tissu rencontré. Or, d'après un certain nombre d'expériences, ces modifications, sous certaines conditions, sont uniques pour un tissu donné. On parle donc de la « signature » d'un tissu ou d'une classe de tissus.

En clinique, l'approche généralement suivie est qualitative. Les images obtenues se limitent à la localisation et à la mesure de structures de quelques millimètres ou plus, ce qui s'avère, bien souvent, suffisant pour poser un diagnostic. Cependant, lorsqu'il s'agit d'associer une image échographique à une pathologie donnée — par exemple, a-t-on affaire à une tumeur maligne ou bénigne? —, une étude plus approfondie de l'image s'impose, non sans difficulté.<sup>3</sup>

## LE TRAITEMENT DES IMAGES PAR ORDINATEUR

La pénétration croissante de l'échographie en diagnostic clinique est très largement attribuable au progrès de l'électronique dans le domaine de l'imagerie. La possibilité d'afficher plusieurs teintes de gris accroît la définition des images qui deviennent ainsi plus représentatives des textures tissulaires observées.

Or, il est très clairement démontré que le système visuel humain est limité dans sa capacité d'analyse des textures<sup>4-6</sup>. Cela signifie que des images échographiques de tissus différents (ou bien d'un organe dans des états différents) pourraient être jugées par l'oeil « équivalentes », alors qu'une analyse par ordinateur permettrait de les différencier.

Cependant, le traitement d'une image par ordinateur n'a de sens qu'à la condition de produire rapidement une information additionnelle. Si cette dernière est pertinente, on augmente alors le potentiel diagnostique de cette image. Ainsi, on peut décider qu'il est souhaitable que l'ordinateur trace les contours de deux organes, mais il n'est pas évident que cette information supplémentaire puisse être jugée pertinente dans tous les cas. Le radiologiste n'éprouve généralement que peu de difficulté à localiser l'organe ou la zone suspecte. C'est beaucoup plus dans l'identification ou l'interprétation précise des différentes textures de l'image que peuvent surgir certains doutes.

Si l'ordinateur réussit à extraire des paramètres qui sont moins accessibles au système visuel humain, si cette information est pertinente, alors on peut émettre l'hypothèse d'une contribution au développement du potentiel diagnostique de l'ultrasonographie.

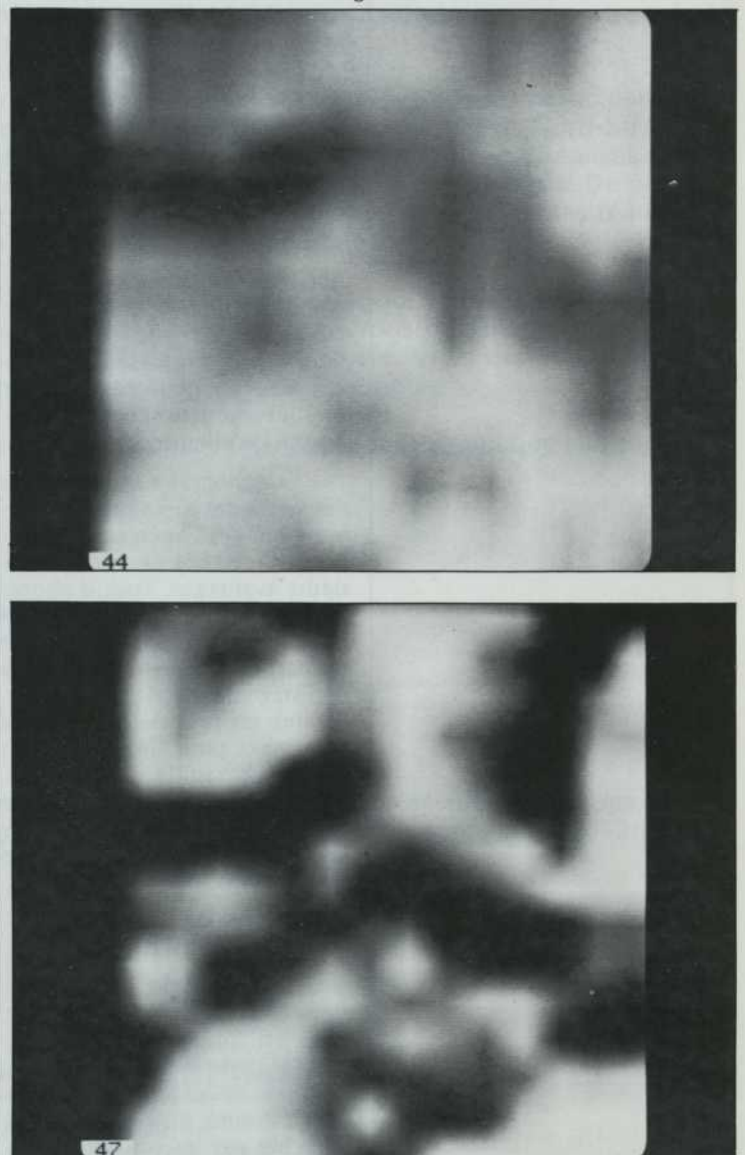
## UN MODÈLE DE LA TEXTURE ÉCHOGRAPHIQUE

On définit souvent l'image comme étant une représentation physique plus ou moins parfaite d'un objet réel. De la même façon, on peut concevoir la texture échographique (l'image) comme une représentation plus ou moins altérée d'une texture tissulaire (l'objet réel).

La texture échographique est constituée de points lumineux dont le nombre dépend de la résolution de l'appareil. En chacun de ces points, la variable de l'onde sélectionnée pour décrire les propriétés acoustiques du tissu, l'amplitude en général, prend une certaine valeur, traduite dans l'image sous forme d'intensité.

Toutefois, à cause des interférences entre les échos émis par les éléments diffuseurs du tissu, il existe un certain degré de corrélation entre les points de l'image obtenue. Les échos peuvent interférer de façon constructive ou destructive, et un point donné de l'espace devient d'autant plus lumineux que l'interférence y est constructive.

Figure 2



a. Échantillon d'échogramme non filtré  
b. Même échantillon filtré par ordinateur

Cette corrélation est évidemment nuisible, car elle confère à l'image une granularité qui diminue sa définition et sa précision. C'est pourquoi l'on tente, avec l'ordinateur, de « nettoyer » les signaux reçus en leur appliquant un filtre décorrélatif. Le but est d'obtenir une texture échographique capable de mettre en évidence les vraies structures du tissu biologique (figure 2).

**APPLICATION À L'ÉTUDE DE LA THYROÏDE**

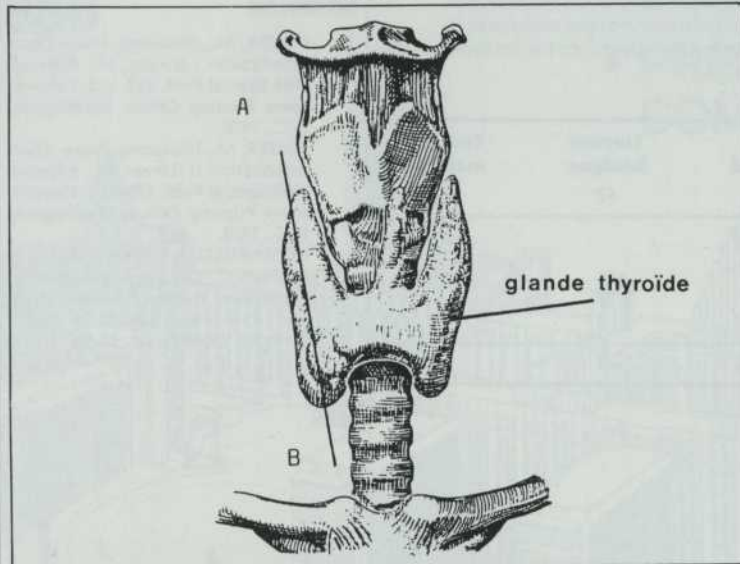
L'objectif du projet présenté ici à titre d'exemple peut se résumer comme suit : étudier dans un environnement clinique la possibilité de classer, avec un traitement par ordinateur des images échographiques, les textures selon leur pathologie respective.

Les échogrammes étudiés ont été recueillis au département de radiologie de l'Hôtel-Dieu de Montréal, chez des patients qui devaient subir une intervention chirurgicale à la thyroïde. Cette glande est située en avant de la trachée et l'entoure partiellement (figure 3). Elle est formée de deux lobes reliés par un isthme, ce qui lui confère la forme d'un papillon. En moyenne, ses dimensions sont de 5 à 6 cm de haut par 3 à 4 cm de large et de 0,5 cm d'épaisseur. Le choix de la thyroïde est motivé par :

- le développement plutôt récent de l'ultrasonographie thyroïdienne ;
- sa facilité d'accès, aucune structure importante n'intervenant entre la source d'ultrasons et la glande ;
- l'existence de méthodes diagnostiques complémentaires (indicateurs, scintigraphie, etc.).

Pour une intervention chirurgicale, il est possible d'obtenir une description beaucoup plus détaillée de la pathologie.

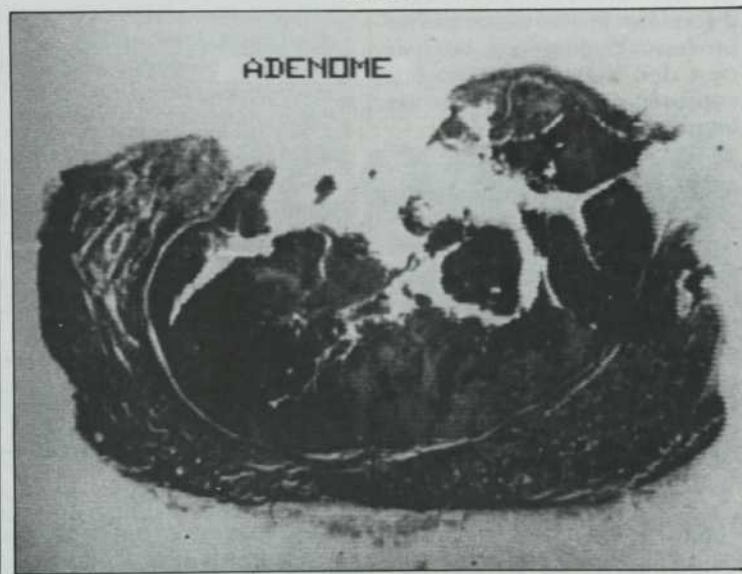
Figure 3



Localisation anatomique de la glande thyroïde

La coupe tomographique longitudinale correspond à l'axe A-B. Le balayage s'effectue de A vers B.

Figure 4



Coupe histologique d'un adénome (tumeur bénigne)

Ces informations, en plus d'étayer le diagnostic clinique, sont souvent essentielles dans le processus de sélection des textures que l'on va soumettre à l'ordinateur (figure 4).

Pour chaque texture retenue, nous avons déterminé des caractéristiques sous la forme de valeurs numériques. En soumettant ces caractéristiques à un algorithme de classement, on souhaite que chaque échantillon soit assigné à sa classe pathologique, c'est-à-dire tissu normal, tumeur bénigne ou maligne. Le contexte de cet article ne permet pas le développement des méthodes quantitatives utilisées pour la caractérisation des images échographiques. Le lecteur intéressé par le sujet peut consulter la référence 7.

**RÉSULTAT**

Le tableau 1 présente un indice de performance de la classification que l'on peut obtenir avec le filtrage préalable des textures échographiques. Chacune des trois colonnes de ce tableau indique comment la totalité des échantillons d'une classe, par exemple les 72 normaux, a été répartie entre les trois classes (tissu normal, tumeur bénigne et tumeur maligne). Pour la classe des normaux, il y a un normal assigné à la classe des adénomes (tumeurs bénignes), cinq normaux assignés à la classe des carcinomes (tumeurs malignes) et 66 normaux correctement assignés. Ce qui engendre un taux d'erreur dans la classification de 8,3 p. cent (6/72), valeur bien inférieure à celle qui aurait été obtenue sans filtrage.

Le nombre d'échantillons plus élevé du groupe normal lui confère une variabilité plus importante, ce qui justifie que son pourcentage d'erreur soit supérieur aux deux autres groupes. Il est à prévoir qu'à mesure que le nombre des échantillons carcinomes et adénomes va augmenter, la variabi-

Tableau 1

Classification des pathologies avec le filtrage par ordinateur des textures échographiques. Chaque colonne indique comment la totalité des éléments d'une classe a été répartie entre les trois classes.

	Tissu normal	Tumeur bénigne	Tumeur maligne
<b>Total</b>	72	42	36
<b>Répartition</b>			
Tissu normal	66		
Tumeur bénigne	1	40	2
Tumeur maligne	5	2	34
% d'erreur	8,3	4,7	5,5

lité de ces classes va tendre à s'élargir. En conséquence, le taux d'erreur devrait augmenter, puis se stabiliser.

Actuellement, l'erreur sur le groupe des normaux est de l'ordre de 10 p. cent et de 5 p. cent pour les adénomes et les carcinomes. Même avec une stabilisation de l'erreur à 15 p. cent pour les trois groupes, la méthode permettrait toujours un classement juste dans 85 p. cent des cas, ce qui représente une contribution pertinente dans une démarche clinique.

Nos recherches bibliographiques ne nous ont pas permis d'identifier d'autres expériences avec lesquelles nous pourrions directement comparer et discuter nos résultats.

Cette recherche démontre la faisabilité et le potentiel des méthodes mathématiques comme outils auxiliaires dans l'identification et la compréhension des images échographiques.

Le modèle de décorrélation que nous proposons n'est spécifique en rien de la thyroïde : il est applicable à tout autre organe ou image quelconque qui présente des textures similaires.

#### CONCLUSION

Il est reconnu que l'intuition permet souvent au médecin d'accélérer le déroulement d'un processus diagnostique. Le clinicien doit disposer de moyens « objectifs » afin de vérifier ses impressions.

Pour ce faire, la technologie moderne offre une panoplie d'outils d'aide au diagnostic. À ce chapitre, le développement récent d'un procédé d'imagerie basé sur la résonance magnétique nucléaire (RMN), laisse entrevoir ce que plusieurs spécialistes qualifient déjà de « système ultime d'imagerie ». L'imagerie biomédicale n'en est, en fait, qu'à ses débuts. □

#### RÉFÉRENCES

1. LINZER, M., *Ultrasonic Tissue Characterization I* (Linzer, M., éditeur), NBS Special Publ. 453, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 1976.
2. LINZER, M., *Ultrasonic Tissue Characterization II* (Linzer, M., éditeur), NBS Special Publ. 525, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 1979.
3. ROSENFELD, A.T., TAWLOR, K.J. et JAFFE, C.C., *Clinical Applications of Ultrasound Tissue Characterization, The Radiologic Clinics of North America*, 18, 1980, pp. 31-58.
4. JULESZ, B., *Visual Pattern Discrimination, IRE Trans. Inform. Theory*, 8, 1962, pp. 84-92.
5. JULESZ, B., GILBERT, E.N., SHEPP, L.A. et al., *Inability of Humans to Discriminate Between Visual Textures That Agree in Second Order Statistics-Revisited, Perception*, 2, 1973, pp. 391-405.
6. JULESZ, B., *Experiments in The Visual Perception of Texture, Sc. Amer.*, 232, 1975, pp. 34-43.
7. STAMPFLER, R., *Classement par méthodes quantitatives de textures échographiques médicales*, Thèse de Philosophie Doctor, École Polytechnique, Université de Montréal, 1984.

#### L'ECHOGRAPHIE ET LE DÉPISTAGE DES MALFORMATIONS FOETALES

L'échographie est une technique couramment utilisée dans les services d'obstétrique : 90 p. cent des femmes enceintes du Québec subissent une évaluation échographique de routine au cours de leur grossesse. En plus d'évaluer l'évolution normale du fœtus, ce type d'examen s'avère particulièrement efficace pour détecter les malformations congénitales. On peut ainsi opter, avant qu'il ne soit trop tard, pour une interruption de grossesse ou pour une prolongation sous surveillance, en vue d'une correction éventuelle à la naissance.

Les cas problèmes, dont la grossesse est prolongée, sont alors référés à des centres spécialisés en périnatalogie, où tous les moyens diagnostiques et thérapeutiques sont disponibles. Cela évite d'avoir à transférer en catastrophe un nouveau-né et permet de planifier à l'avance l'intervention appropriée.

Une étude de l'hôpital Sainte-Justine a même montré que certaines anomalies, comme une malformation du tractus urinaire, ont pu être détectées chez des fœtus entre 19 et 38 semaines, alors qu'un examen clinique à la naissance n'aurait rien relevé.

S.M.

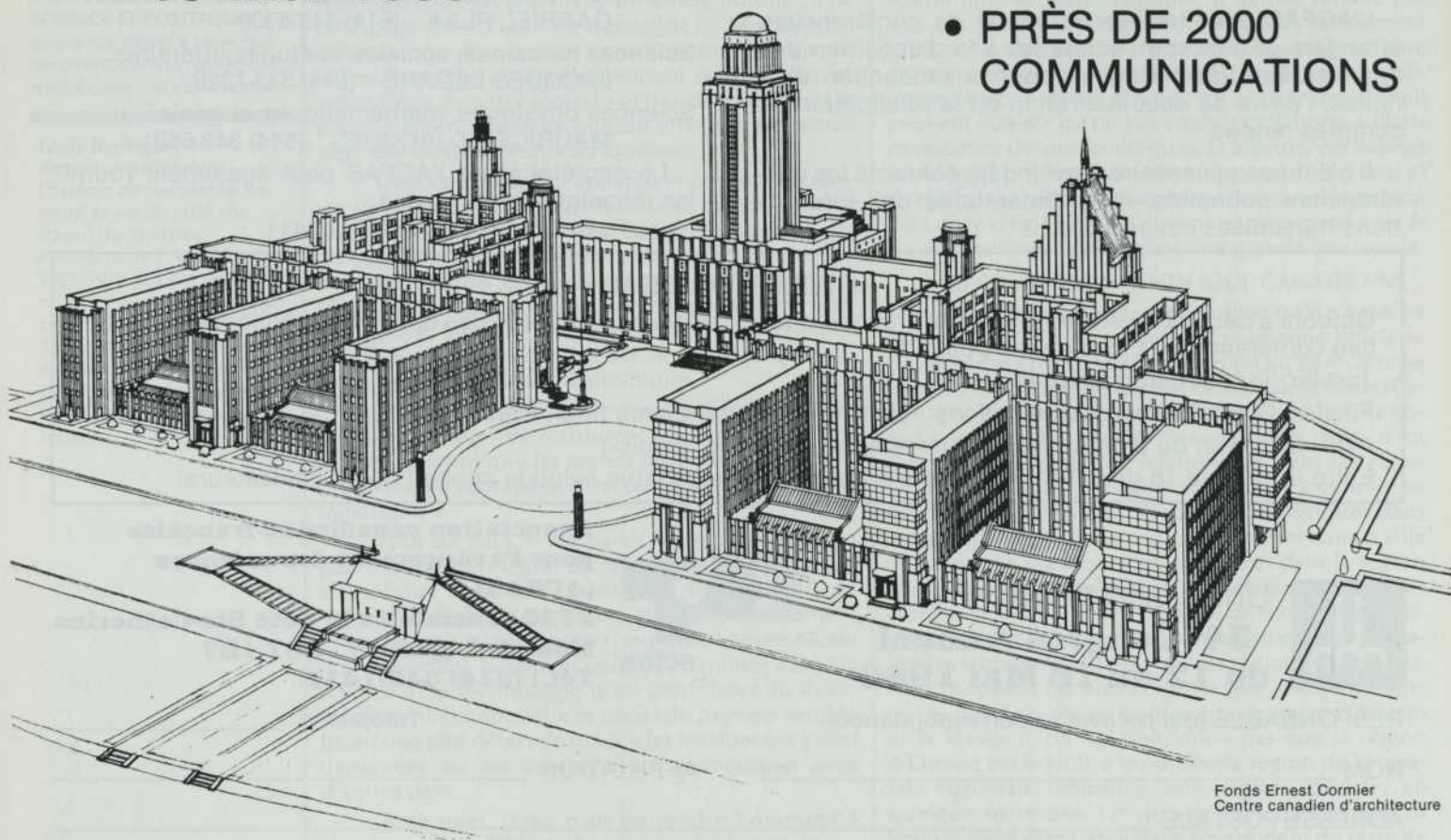
#### SOURCE

TEASDALE, F., SARDA, P., BARD, H. et GRIGNON, A., Importance du dépistage échographique anténatal des malformations foetales corrigibles chirurgicalement, *L'Union médicale du Canada*, tome 114, juin 1985, pp. 498-500.

# RENDEZ-VOUS À L'U de M

du 12 au  
16 mai 1986

- PLUS DE 5000 SCIENTIFIQUES
- PRÈS DE 2000 COMMUNICATIONS



Fonds Ernest Cormier  
Centre canadien d'architecture

## AU 54<sup>e</sup> CONGRÈS DE L'ACFAS

- Organisez-y un colloque scientifique en remplissant et en nous retournant la fiche au verso de cette page
- Présentez-y une communication en nous retournant le formulaire disponible dans toutes les universités dès cet automne, ou dans le prochain numéro d'INTERFACE

**LA SCIENCE, C'EST VOTRE AFFAIRE !**

À remettre avant le  
31 décembre 1985

# APPEL DE PROPOSITIONS DE COLLOQUES SCIENTIFIQUES

54<sup>e</sup> CONGRÈS DE L'ACFAS  
Du 12 au 16 mai 1986 — Université de Montréal

Les membres de la communauté scientifique sont invités à proposer et organiser des colloques dans le cadre du 54<sup>e</sup> congrès de l'ACFAS devant se dérouler à l'Université de Montréal, du 12 au 16 mai 1986. S'il-vous-plaît, **veuillez joindre à cette formule dûment remplie un texte d'environ 200 mots décrivant les objectifs du colloque proposé.**

L'ACFAS peut faciliter la venue de conférenciers étrangers et met son secrétariat à la disposition des organisateurs de colloques pour la production d'affiches, l'envoi de documentation ou la publication de comptes rendus.

Il n'est pas nécessaire d'avoir déjà contacté les conférenciers souhaités; la confidentialité des informations transmises est assurée.

Les propositions de colloques sont soumises à l'attention du comité du congrès qui cherche essentiellement à coordonner efficacement les thèmes proposés.

En cas de doute, les éventuels proposeurs sont priés de contacter un des coordonnateurs des trois secteurs scientifiques du congrès:

Sciences biologiques, médicales et paramédicales:  
GABRIEL PLAA (514) 343-6300

Sciences humaines, sociales et études littéraires:  
JACQUES LÉGARÉ (514) 343-7228

Sciences physiques, mathématiques et génie:  
MAURICE ST-JACQUES (514) 343-5891

Le secrétariat de l'ACFAS peut également fournir les renseignements voulus:  
a/s Guy Arbour (514) 342-1411.

## CHRONOLOGIE

Octobre à décembre: Acceptation des propositions de colloques. Précision des objectifs du colloque. Invitation des conférenciers. Envoi de pré-publicité.

Janvier: Production d'affiches.

Février: Confirmation des invitations. Rédaction du programme final. Envois postaux.

Avril: Diffusion du programme (Cahier spécial dans «Le Devoir»).

Entre le 12 et le 16 mai: Tenue de votre colloque (durée variable selon le souhait des organisateurs).



Université de Montréal  
**54<sup>e</sup> Congrès Annuel  
du 12 au 16 Mai 1986**



**Association canadienne-française  
pour l'avancement des sciences  
(ACFAS)  
2730, Chemin de la Côte Ste-Catherine  
Montréal, Québec H3T 1B7  
Tél.: (514) 342-1411**

RESPONSABLE (qui recevra la correspondance) \_\_\_\_\_

Téléphone \_\_\_\_\_

NOM \_\_\_\_\_

AFFILIATION \_\_\_\_\_

ADRESSE POSTALE \_\_\_\_\_

CO-RESPONSABLE (s'il y a lieu) \_\_\_\_\_

Téléphone \_\_\_\_\_

NOM \_\_\_\_\_

AFFILIATION \_\_\_\_\_

ADRESSE POSTALE \_\_\_\_\_

TITRE DU COLLOQUE \_\_\_\_\_

COMMANDITAIRE OU PARRAIN (s'il y a lieu) \_\_\_\_\_

1. Conférencier \_\_\_\_\_

3. Conférencier \_\_\_\_\_

Affiliation \_\_\_\_\_

Affiliation \_\_\_\_\_

Sujet \_\_\_\_\_

Sujet \_\_\_\_\_

2. Conférencier \_\_\_\_\_

4. Conférencier \_\_\_\_\_

Affiliation \_\_\_\_\_

Affiliation \_\_\_\_\_

Sujet \_\_\_\_\_

Sujet \_\_\_\_\_

**S.V.P. INCLURE UN RÉSUMÉ DES OBJECTIFS DU COLLOQUE (Env. 200 mots)**

# Le développement scientifique du Québec est possible

par Louis Berlinguet

À l'interface des débats actuels de la politique scientifique, la chronique **SCIENCE ET POLITIQUE** ouvre ses pages à ceux qui oeuvrent dans la recherche québécoise... et canadienne.

*Louis Berlinguet est directeur général de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec. Président de l'ACFAS en 1969-1970, il a été sous-ministre au ministère d'État à la Science et à la Technologie et, à ce titre, il était responsable des négociations de l'entente récemment signée avec le Québec.*

□ L'ancien ministre de la Science et de la Technologie, monsieur Gilbert Paquette, écrivait récemment dans cette revue un article intitulé : « Le rattrapage scientifique est-il possible ? ». M. Paquette affirmait que « la question constitutionnelle apparaît intimement liée au développement économique et scientifique de notre société » et il se demandait « si le gouvernement canadien pouvait effectuer un rattrapage des fonds fédéraux au Québec ».

Dans ce débat, il m'apparaît important d'analyser succinctement les vrais enjeux et objectifs d'une politique scientifique dans un État moderne, qu'il soit de type fédéral ou de type centralisé, puis de prendre note de certains événements qui se sont produits récemment dans le domaine scientifique au plan canadien et au plan québécois et, enfin, d'examiner l'évolution récente du Québec en matière de politiques et de réalisations scientifiques.

Même si le Canada et, en particulier, le Québec consacrent moins de ressources à la recherche et au développement que les grands pays industrialisés, le problème du rattrapage n'est pas, à mon avis, le plus important.

Pour un pays, il me paraît, en effet, beaucoup plus essentiel d'intégrer de façon réussie la politique scientifique aux autres politiques économiques et sociales et d'obtenir ainsi le support non seulement financier mais aussi le soutien moral de l'ensemble du gouvernement. Le vouloir politique d'utiliser à fond la science et la technologie pour contribuer au développement économique et social du pays me semble beaucoup plus déterminant que les sommes qui y sont dépensées ou les comparaisons numériques avec d'autres pays.

À ce sujet, il me plaît de rendre hommage à l'ancien ministre Gilbert Paquette qui, à la tête de son ministère, a consacré beaucoup d'énergie et contribué, par ses interventions auprès du gouvernement, à donner au Québec une poussée remarquable dans le domaine scientifique et technologique. Le Québec a été la première province du Canada à se doter, non seulement d'un ministère de la Science et de la Technologie, mais aussi d'une loi et d'un ensemble varié d'institutions et d'organismes qui lui assurent une infrastructure scientifique remarquable. Tout cela a pu être accompli par le Québec dans le cadre d'une constitution que d'aucuns décrient.

Personnellement, je ne crois pas que ce soit la Constitution canadienne actuelle qui est responsable du déséquilibre entre les provinces aux plans scientifique et technologique. Plusieurs États hautement industrialisés comme les États-Unis, la République fédérale allemande, l'URSS et un certain nombre de petits pays comme la Suisse, par exemple, ont des constitutions de type fédéral qui donnent aux États constituants ou aux provinces des droits et pouvoirs considérables, notamment dans le domaine de l'éducation supérieure, du financement de la recherche universitaire, etc. Que je sache, la présence, dans ces

pays hautement industrialisés, de deux niveaux de gouvernement n'a pas empêché leur développement scientifique et technologique. Il ne me semble pas que « la question constitutionnelle soit intimement liée au développement économique et scientifique de notre société ». Ce sont plutôt les hommes politiques situés à divers niveaux de gouvernement qui peuvent vouloir ou ne pas vouloir collaborer à l'harmonisation de leurs politiques. D'ailleurs, ces mêmes problèmes politiques de développement régional et de rattrapage se posent aussi dans des pays très centralisés où les régions sont souvent en désaccord avec le pouvoir central localisé dans une grande métropole.

## LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE CANADIENNE

On a souvent tendance à oublier qu'il n'a jamais existé, avant 1971, de politique canadienne officielle en science et en technologie. Ce n'est qu'après la mise sur pied du Comité sénatorial Lamontagne et la création d'un ministère d'État à la Science et à la Technologie, en 1971, que le Canada s'est doté d'un instrument de politique scientifique. Cent ans auparavant, cependant, certains ministères comme celui de l'Agriculture avaient établi des laboratoires dans certaines régions du Canada, notamment dans la ville d'Ottawa. La présence des ministères dans la région d'Ottawa justifiait l'établissement de certains laboratoires comme ceux du Conseil national de recherches. Progressivement, le gouvernement canadien a décentralisé ses laboratoires dans d'autres régions du Canada. À ce propos, il est bon de noter que, dans les statistiques que l'on cite souvent pour comparer l'Ontario et le Québec, on ne mentionne pas que la région d'Ottawa et de Hull, c'est-à-dire la région de la capitale nationale, constitue une région spéciale, en quelque sorte une 11<sup>e</sup> province, et qu'elle devrait logiquement être considérée séparément du reste de l'Ontario. Ainsi, les dépenses du gouvernement canadien pour l'année 1983-1984 dans le domaine des sciences et de la technologie se chiffrent à 545 millions de dollars pour l'Ontario (excluant la région de la capitale nationale), à 372 millions de dollars pour le Québec et à 741 millions de dollars pour la région de la capitale nationale, c'est-à-dire Ottawa et Hull ; ce qui représente 29 p. cent pour la région de la capitale nationale, 22 p. cent pour l'Ontario et 15 p. cent pour le Québec.

Toujours en excluant la région d'Ottawa et de Hull, on constate, à l'étude des statistiques pour l'année 1983-1984, que les dépenses des divers ministères et organismes fédéraux en matière de sciences naturelles sont à peu près égales entre le Québec et l'Ontario, à l'exception de l'Énergie atomique du Canada qui dépense 88 millions de dollars en Ontario contre un million au Québec, et des laboratoires du ministère de l'Environnement qui dépensent 120 millions de dollars en Ontario contre 28 millions au Québec. Les dépenses de ces deux ministères expliquent donc la différence de 173 millions de dollars entre le Québec et l'Ontario, en excluant toujours la région d'Ottawa-Hull.

À vouloir trop faire de comparaisons entre l'Ontario et le Québec, on oublie quelquefois de faire des comparaisons entre les deux pôles scientifiques de ces deux provinces, soit Montréal et Toronto. Ainsi, le financement de la recherche médicale par le Conseil de recherches médicales du Canada est assez intéressant à ce sujet. Si on compare les sommes versées en 1983-1984 aux universités de la région métropolitaine de Toronto aux sommes versées aux universités du Montréal métropolitain, on s'aperçoit que Montréal a reçu 34 384 000 \$ contre 25 870 000 \$ pour Toronto. Pour ce qui est du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, Montréal a reçu 34 402 000 \$ et Toronto 33 917 000 \$. Montréal l'emporte dans les deux cas et l'écart entre ces deux grands pôles scientifiques n'est donc pas aussi considérable que les statistiques de comparaison entre le Québec et l'Ontario le laissent entendre.

Il n'en reste pas moins vrai que si on fait la liste de tous les établissements fédéraux scientifiques à travers le Canada, le Québec est loin d'avoir eu la part qui lui revient. Les causes en sont multiples. Il faut bien admettre qu'il y a plusieurs années, les hommes politiques du temps, en place à Québec, ne voyaient pas d'un très bon oeil l'établissement de laboratoires du gouvernement canadien dans la province. De même, il faut aussi dire que certains gouvernements canadiens ne favorisaient pas plus qu'il le fallait l'établissement de leurs laboratoires sur le territoire québécois. De part et d'autre, il y a eu des torts certains.

La liste des établissements scientifiques fédéraux au Québec pourrait être plus longue. Néanmoins, il convient de mentionner l'existence de sept laboratoires du ministère de l'Agriculture (368 personnes), de quatre établissements du ministère de l'Environnement (365 personnes), du laboratoire du ministère des Pêches et Océans (44 personnes), de celui de la Défense nationale (621 personnes), du Laboratoire de génie des matériaux du Conseil national des recherches (98 personnes), du Centre de recherche du ministère du Transport (40 personnes), pour un total d'environ 1 500 personnes et des dépenses de l'ordre de 100 millions de dollars par année.

Pour décentraliser davantage ses installations de recherche, le gouvernement canadien annonçait, en 1983, l'établissement ou l'agrandissement d'une vingtaine de laboratoires de recherche, dont six au Québec et un seul en Ontario. Mentionnons l'Institut de recherche de biotechnologie à Montréal (61 millions de dollars), le Centre des aliments à St-Hyacinthe (36 millions de dollars), l'agrandissement du laboratoire de recherche forestière à Ste-Foy (10 millions de dollars), le Laboratoire Maurice-Lamontagne de recherche en pêcheries (40 millions de dollars), l'agrandissement de l'Institut de recherche Pâtes et Papiers à Montréal (2 millions de dollars), le Laboratoire de recherche des communications à Laval (11 millions de dollars), l'Institut de recherche sur l'amiante à Montréal (1,2 million de dollars) et le Laboratoire d'optique à Québec (16 millions de dollars). On notera qu'il s'agit de l'établissement au Québec d'importants centres de recherche dans des secteurs de pointe : biotechnologie, communications, optique, matériaux. Ces laboratoires seront uniques au Canada et consacreront bien la vocation du Québec dans des secteurs prioritaires.

#### ENTENTE OTTAWA-QUÉBEC EN SCIENCE ET EN TECHNOLOGIE

Monsieur Paquette écrit qu'« on assiste maintenant à l'application de deux politiques scientifiques largement parallèles ». Je rappelais plus haut que le Canada s'était donné un ministère de la Science et de la Technologie en 1971, ce qui a marqué le début d'une politique scientifique canadienne. Pour sa part, le Québec s'est doté d'un ministère de la Science et de la Technologie en 1982 et, à partir de ce moment, d'une politique officielle en cette matière. Le temps est donc venu d'articuler ces deux politiques. En 1971, j'écrivais un article intitulé : « La recherche doit passer par le Québec »<sup>1</sup> et où je disais que « nous devons définir notre propre politique scientifique afin d'être mieux en mesure de collaborer à celle du Canada. Nous éviterons ainsi le double emploi qui risquerait d'annuler les efforts des deux paliers de gouvernement. Il importe donc que les objectifs définis pour l'ensemble du Canada coïncident avec les impératifs du développement du Québec ». J'ajoutais : « Il faudra surtout que les deux organismes, du Canada et du Québec, déterminent leurs responsabilités dans l'élaboration de ces politiques. Les grands objectifs du Canada ne sauraient tellement différer de ceux du Québec. Toutes les sociétés modernes font face à des problèmes communs : pollution, environnement, transport, rénovation urbaine, développement des régions nordiques, océanologie, communications, recherche de nouvelles formules d'énergie, etc. »

## Pour une recherche réticulée : le Réseau Alouette

par Thomas Siddon

Il est réconfortant de réaliser que, 14 ans plus tard, c'est-à-dire en juin 1985, le gouvernement canadien et le gouvernement du Québec signaient une entente de collaboration dans le domaine de la science et de la technologie, prévoyant des dépenses de 100 millions de dollars pour les cinq prochaines années. Ce que M. Paquette, moi et beaucoup d'autres souhaitions est maintenant réalisé. Cette entente, signée par le ministre Thomas Siddon, pour le gouvernement canadien, et les ministres Pierre-Marc Johnson et Yves Bérubé, pour le Québec, « reconnaît que la recherche-développement, l'innovation, le transfert et la diffusion technologique sont au coeur du développement économique du Québec; que le choix des interventions pour le développement scientifique et technologique au Québec doit prendre appui sur la responsabilité et les acquis du Québec; et que le gouvernement du Canada et le gouvernement du Québec s'entendent sur l'importance d'intensifier et de coordonner leurs efforts ». Le but de l'entente est « de stimuler le développement scientifique et technologique du Québec, d'y accroître le nombre d'emplois productifs et de favoriser la coordination des efforts des gouvernements du Canada et du Québec, particulièrement en recherchant la réalisation de projets stratégiques pour le Canada et le Québec ».

Les deux gouvernements conviennent donc des objectifs suivants : « a) développer les activités scientifiques et technologiques en tant qu'instruments importants de développement économique et régional; b) encourager la recherche dans le domaine des sciences et de la technologie et stimuler l'investissement en matière d'innovation technologique; c) favoriser le transfert et l'application technologique; d) favoriser la coordination des politiques et des programmes offerts par les deux gouvernements dans le domaine scientifique et technologique. »

Pour faciliter ce que monsieur Paquette appelle « rapidité et cohérence dans l'action », un comité de gestion est établi, ainsi qu'un secrétariat comprenant un nombre restreint de hauts fonctionnaires des deux gouvernements, pour étudier les demandes qui pourront être formulées dans le cadre de cette entente. La participation financière prévoit un apport de 50 millions de dollars par chacun des deux gouvernements pour financer un certain nombre d'activités, notamment : la création d'un institut d'optique à Québec, la participation conjointe à un laboratoire de technologie électrochimique entre l'Hydro-Québec et le Conseil national des recherches du Canada; un appui au développement technologique par des études de faisabilité, d'opportunité ou d'évaluation, par la modernisation des équipements de recherche et de développement, et par la création d'un fonds d'initiatives nouvelles en recherche et développement. De plus, les deux gouvernements s'entendent pour se concerter dans l'établissement de politiques et harmoniser les programmes et les activités des gouvernements du Canada et du Québec en science et en technologie.

On doit souligner que cette entente importante a été négociée dans un temps record de cinq mois. Ce qui confirme bien que lorsqu'il y a un vouloir politique, les problèmes de paliers gouvernementaux peuvent être réglés relativement facilement.

L'actuel gouvernement fédéral a nettement indiqué son désir de collaborer beaucoup plus étroitement avec les provinces dans le domaine de la science et de la technologie, en vue d'harmoniser les politiques et de faire disparaître autant que possible les disparités régionales. Le ministre Siddon a convoqué ses collègues provinciaux, il y a quelques mois à Calgary, pour établir un mécanisme opérationnel de consultations à ce sujet.

### LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE DU QUÉBEC

Après avoir écrit en 1971 que « Le Québec peut et doit se donner une politique scientifique. Le premier pas à franchir dans cette voie consiste à mettre sur pied un ministère capable de préciser les objectifs du Québec en tenant compte de ceux du Canada et du contexte mondial », j'ajoutais que « seule une politique cohérente peut nous permettre de dégager les secteurs de recherche à privilégier pour nous tailler une place sur la carte scientifique mondiale ». Là aussi, il est intéressant de noter qu'aujourd'hui, le Québec possède une infrastructure scientifique relativement complète. Au ministère de la Science et de la Technologie s'ajoutent un nombre impressionnant d'organismes de politique scientifique, de financement de la recherche universitaire et industrielle, de financement de l'innovation, d'instituts de recherche privés et publics, de laboratoires et d'instituts de recherche universitaires et parapublics.

La création récente de réseaux de chercheurs regroupés sous le vocable de « centres de recherche » est une autre initiative du gouvernement du Québec. Ce n'est donc pas par hasard que le Québec a été la première province à se prévaloir des ententes économiques fédérale-provinciales pour y ajouter un volet science et technologie. En acceptant de consacrer des sommes importantes en collaboration avec le fédéral, dans le domaine scientifique et technique plutôt que de les consacrer uniquement dans les secteurs habituels, comme l'agriculture, la forêt, la voirie, etc., le Québec a démontré qu'il comprenait l'importance de développer la science et la technologie pour contribuer au développement économique et social de la province. Les autres provinces reconnaissent le leadership du Québec en cette matière et certaines se préparent à suivre l'exemple du Québec.

Le développement scientifique du Québec depuis les 15 dernières années a été remarquable. Nous nous sommes dotés de l'infrastructure nécessaire pour l'établissement et la mise en œuvre de politiques, nous avons créé les organismes d'exécution de la recherche et avons développé des mécanismes de financement pour la recherche, le développement et l'innovation. Maintenant que tout est en place ou sur le point de l'être, il m'apparaît essentiel à ce stade de se pencher sur le problème de la formation et du recrutement de scientifiques qualifiés pour travailler dans ces institutions. Le problème du rattrapage dont parle monsieur Paquette ne se situe pas uniquement au niveau des laboratoires et des équipements. Il est beaucoup plus sérieux, à mon avis, au niveau de la formation d'un personnel scientifique hautement qualifié. Et dans ce domaine, l'exclusivité des responsabilités relève du gouvernement du Québec. Il importe donc que ce dernier se penche rapidement sur cet aspect du problème qui est en soi essentiel au bon fonctionnement des organismes et institutions que l'on est en train de créer. Le pouvoir politique québécois doit accorder une grande importance au développement de ce secteur.

L'articulation et la collaboration avec le gouvernement canadien semble maintenant chose assurée, en vertu de l'entente signée il y a à peine quelques mois entre les deux paliers de gouvernement et des contributions financières importantes qu'ils vont y consacrer. Il ne faudrait pas que la lassitude ou la morosité nous empêchent maintenant d'entrer dans la compétition internationale pour nous tailler une place de choix dans les secteurs où nous aurons choisi d'exceller. Dans le domaine scientifique et technologique, la compétition internationale ne peut que s'amplifier, compte tenu du développement extraordinaire que certains pays considérés du tiers-monde ou en voie de développement ont accompli récemment dans des secteurs de très haute technologie. Le temps n'est plus aux récriminations mais bien aux réalisations. Nous avons les instruments, les organismes, les scientifiques et les politiques. Il n'en tient qu'à nous de les utiliser le plus efficacement possible pour le plus grand bien du Québec. □

## NOTE

1. Texte paru dans : *Pensées, Bulletin du Conseil des sciences du Canada*, avril 1971, et reproduit partiellement dans *Québec-Science*, 10:1, 1971.

## Conseil de la Science et de la Technologie

### publications récentes

*Rapport annuel 1983-1984 (en vente chez l'Éditeur officiel)*

*Avis sur les technologies de l'information — Identification des secteurs prioritaires (février 1984)*

*Avis sur le virage technologique — Programme d'action économique 1982-1986 (février 1984)*

*Mémoire au groupe de travail sur les politiques et programmes fédéraux en matière de développement technologique (février 1984)*

*Bilan de l'activité scientifique et technologique de la région Mauricie/Bois-Francs/Drummond (avril 1984)*

*Les priorités de la politique scientifique et technologique du Québec — Compte-rendu d'un colloque tenu sous les auspices du Conseil le 8 février 1984 à Montréal, rédigé par Réjean Landry*

*Avis au ministre de la Science et de la Technologie sur le programme de soutien à l'emploi scientifique du ministère de la Science et de la Technologie (juin 1984)*

*Bilan de l'activité scientifique et technologique de la région de l'Estrie (novembre 1984)*

*La protection des programmes informatiques par le droit d'auteur (Mémoire au sous-comité sur la révision du droit d'auteur de la Chambre des Communes du Canada) (mars 1985)*

*Bilan de l'activité scientifique et technologique de la région de l'Abitibi-Témiscamingue (avril 1985)*

*Avis sur le développement industriel des biotechnologies au Québec (mai 1985)*

Les publications sont disponibles gratuitement au :

Conseil de la Science et de la Technologie  
Service des publications  
1275, boulevard Charest ouest  
Québec (Québec)  
G1N 2C9

Pour tout renseignement :

Québec : (418) 643-6179  
Montréal : (514) 873-3493

Québec 

## Pour une recherche réticulée : le Réseau Alouette

par Clinton Archibald

Clinton Archibald est professeur en politiques et management publics, à la Faculté d'administration de l'Université d'Ottawa.

□ L'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (l'ACFAS) compte en son sein des groupes régionaux de chercheurs dont le mandat vise à stimuler et à encourager les recherches et les réflexions sur une meilleure promotion de la recherche. En contribuant de cette manière, à long terme, au mieux-être collectif, l'ACFAS participe aux débats majeurs du temps présent.

Or, dans la diaspora canadienne-française, des groupes de chercheurs se penchent aussi sur le sort des communautés francophones parsemées sur un immense territoire. Travaillant dans des universités et collèges, de Vancouver à Moncton, s'affairant dans des « industries privées », ou encore œuvrant au sein d'organismes d'animation, ces chercheurs se sentent parfois isolés.

Il y a dix ans, cet automne, un organisme d'animation politique, regroupant les diverses associations provinciales, voyait le jour à Ottawa. La Fédération des francophones hors Québec (FFHQ) s'est assez bien fait connaître depuis, avec la publication de **manifestes** qui ont révélé au grand public le sort réel des diverses collectivités de langue française.<sup>1</sup>

Il est intéressant de noter qu'elle publie, ce mois-ci, les Actes de colloque de sa première rencontre des chercheurs (novembre 1984, Ottawa).<sup>2</sup> Lors de ce symposium de trois jours, le sociologue Raymond Breton, de l'Université de Toronto, affirmait que « l'analyse des variations dans le système institutionnel d'une communauté représente un programme de recherche d'une grande importance par rapport au développement et à la vitalité des communautés minoritaires » et le juriste Michel Bastarache, de l'Université d'Ottawa, soulignait que « des recherches, non exclusivement juridiques, mais tout autant d'ordre historique, sociologique, administratif, économique et politique, étaient essentielles et complémentaires afin de développer des instruments utiles à la mise en œuvre des droits linguistiques des minorités francophones ».<sup>3</sup>

L'idée d'un réseau de chercheurs — appelons-le tout de go le **Réseau Alouette** — de disciplines variées fut esquissée à la fin du colloque. Ce réseau pluridisciplinaire, formé d'une centaine de chercheurs, devrait voir le jour au plus tôt et entamer des travaux qui verraient d'abord à établir une meilleure concertation entre eux, mais aussi à mieux structurer des échanges continus.

Il s'agit d'une idée à mettre en œuvre, en 1985. Elle « urge », pour employer le jargon des communicologues. Mais pourquoi l'ACFAS s'intéresserait-elle à un tel projet? Pour plusieurs raisons. Nous n'en retiendrons que trois majeures.

- D'abord, parce que la recherche ne doit être reliée ni à une agence gouvernementale ni à une association de revendication, toutes deux aux prises avec une réalité quotidienne qui ne permet pas toujours la neutralité scientifique.<sup>4</sup>
- Ensuite, parce qu'il est temps que la recherche prenne un nouveau départ. Dans le passé, elle a été difficile, colonisée, folklorique; elle doit maintenant être plus économique, plus « entrepreneuriale », plus gestion... de demain.<sup>5</sup>
- Mais surtout parce que l'ACFAS regroupe déjà des chercheurs de toute la francophonie canadienne, qu'elle tient des assises annuelles et qu'elle-même y gagnerait à faire fortifier ses groupes régionaux.

Le **Réseau Alouette** pourrait être constitué de six chapitres régionaux, avec pour chacun un coordonnateur responsable. Ces six centres seraient Moncton, Ottawa, Toronto, Winnipeg (Saint-Boniface), Edmonton et Vancouver. Chacun des six chapitres régionaux pourrait encourager des études régionales, organiser des activités impliquant les chercheurs du territoire concerné et obtenir des fonds de la part d'organismes régionaux et nationaux.

Les membres des six chapitres se réuniraient une fois l'an, lors des assises de l'ACFAS. Formant ainsi le **Réseau Alouette**, les chercheurs feraient des exposés, échangeraient les conclusions de leurs travaux et éliraient les responsables nationaux du réseau. On pourrait même songer à ce que l'ACFAS, dans une proche avenir, tienne ses assises dans le centre métropolitain d'un des six chapitres régionaux.

La recherche doit maintenant mieux desservir les citoyens des communautés de langue française chez nous. Elle doit être la meilleure possible, la plus porteuse de connaissances nouvelles, la plus socialement utile. Pour ce faire, elle ne doit pas être esclave d'intérêts paroissiaux, ne pas devenir un instrument de groupes de pression, ne pas être prisonnière d'un harnais qui l'empêcherait de respirer. Pour tout dire, elle doit être autonome. Mais en même temps, ses fruits doivent contribuer à l'amélioration de la qualité de vie.

De ce **Réseau Alouette**, faisant un usage imaginaire et bien défini des chapitres ou groupes régionaux de l'ACFAS, pourra évidemment sortir une série d'autres thèmes susceptibles de contribuer à donner une vie réticulaire à l'ACFAS hors Québec. Car il s'agit moins de limiter l'activité de l'ACFAS à un segment de l'activité de recherche, que de mettre un premier thème, bien défini et d'intérêt national, à l'ordre du jour des travaux des groupes régionaux de l'ACFAS. À ce premier thème toutefois, il faudra en ajouter d'autres dès qu'on aura pu montrer que l'ACFAS est la dynamo de cette recherche dans la diaspora française.

Comme le soulignait A.W. Johnson, dans son *Rapport au Secrétariat d'État*, « ce qui manque chez nous, ce sont les rouages et les stimulants nécessaires pour mobiliser les ressources et les talents de ce vaste pays de façon à constituer la masse critique dont nous avons besoin ». <sup>6</sup> L'ACFAS peut devenir un « rouage » important de cette mobilisation. Déjà, une centaine de chercheurs sont prêts à constituer ce réseau de concertation de la recherche et à coopérer à « intégrer » davantage leurs travaux les uns aux autres, mais aussi aux réalités vécues de chacune des communautés.

Pourquoi le **Réseau Alouette** ne deviendrait-il pas *de facto* un centre d'excellence de la recherche sur le fait français au Canada ?? Dans toutes ses composantes, ses variables, ses particularités !

Que ceux et celles que l'idée intéresse nous fassent signe... □

#### NOTES

1. Manifeste socio-démographique (*Les Héritiers de Lord Durham*, 1976). Manifeste « comparatif » (*Deux poids, deux mesures*, 1977). Manifeste constitutionnel (*Pour ne plus être... sans pays*, 1979). Manifeste économique (*Un espace économique à inventer*, 1981). Manifeste d'action communautaire (*Pour nous inscrire dans l'avenir*, 1982).
2. *État de la situation de la recherche sur les communautés francophones hors Québec*, sous la direction de Clinton Archibald, Ottawa, FFHQ, septembre 1985.
3. *Ibidem*
4. On fait dire ce que l'on veut aux sondages-maison. On fait confirmer ses orientations après coup. On défend ses actions, même celles qui ont échoué... parce que « les autres » n'ont pas embarqué dans la galère de tel programme, tel projet, telle réforme.
5. Comme nous l'écrivons dans les *Actes du colloque*, mentionnés plus haut, les recherches antérieures « n'ont pas été inutiles, mais elles ont prouvé leur point ; il faut maintenant passer à autre chose ».
6. *Pour une meilleure orientation du financement de l'enseignement postsecondaire et de la recherche par le gouvernement du Canada*, Ottawa, Secrétariat d'État, février 1985, p. 39.
7. De commenter encore A.W. Johnson : « Je ne veux encore moins donner à entendre que les diverses régions du pays ne possèdent ni le potentiel, ni les compétences voulues pour constituer ces centres d'excellence... »

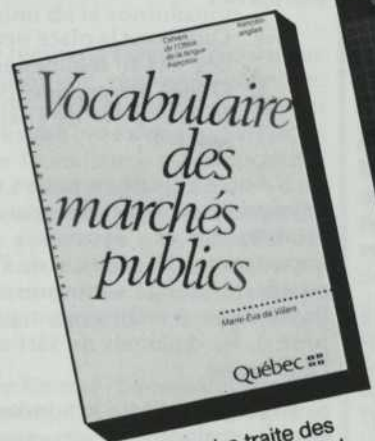
#### Les buts du Réseau Alouette

1. Identifier les champs de collaboration entre chercheurs francophones, en fonction des domaines de spécialisation, des priorités de recherche et des personnes-clés pour constituer un réseau.
2. Définir les besoins d'aide et trouver des moyens (infrastructure, secrétariat, etc.) pour structurer une coopération continue.
3. Préparer des programmes de recherche collectifs dans des domaines nécessitant une collaboration pluridisciplinaire.
4. Chercher à obtenir des fonds pour de tels programmes et les autres activités du réseau, parmi lesquelles peuvent figurer :
  - des réunions semi-annuelles ;
  - des rencontres périodiques des chercheurs impliqués dans un projet ;
  - la publication d'un bulletin (ou l'utilisation d'**INTERFACE**) ;
  - la tenue d'un fichier sur les activités courantes des chercheurs et les projets en cours.
5. Publier les fruits des travaux ainsi entrepris.



*le français,  
c'est mon  
affaire*

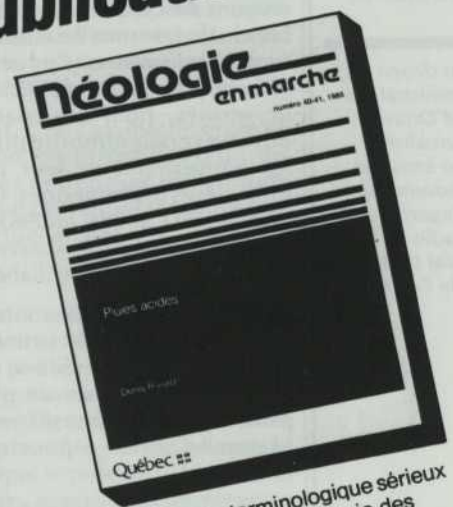
# Connaissez-vous nos publications?



Ce vocabulaire traite des types de contrats que l'administration passe avec ses fournisseurs de biens et de services. Il y est donc question d'appels d'offres, de cahiers des charges, de marchés clés en main, etc.



Excellente police d'assurance pour qui veut éviter les pièges du vocabulaire spécialisé des assurances I.A.R.D.; tous sont assurés d'y trouver la terminologie recommandée par le Bureau d'assurance du Canada.



Un ouvrage terminologique sérieux portant sur la terminologie des pluies acides au Québec. Les spécialistes québécois ont réussi à traduire dans un vocabulaire original l'ensemble des notions nouvelles qui caractérisent ce domaine.

## Bon de commande

Nom		Code postal		Titre		Province		Date	
Adresse								N° de compte	
Ville	Code EOQ	Vocabulaire des marchés publics				Prix unitaire	Total		
Quantité	EOQ 21597-0	Lexique des assurances I.A.R.D.				1,95 \$			
	EOQ 21592-1	Néologie en marche - N° 40-41 Pluies acides				1,95 \$			
	EOQ 22288-5	Important				15,95 \$	Somme due		

Retourner à  
Ministère des Communications  
Diffusion des publications  
C.P. 1005  
Québec (Québec) G1R 7B5

Important  
Joindre un chèque  
ou un mandat-poste fait à  
l'ordre de «Les publications  
du Québec».

Cartes de crédit acceptées:  
 Visa  Master card   
 N° \_\_\_\_\_  
 Signature \_\_\_\_\_

Date d'échéance : \_\_\_\_\_  
 Banque : \_\_\_\_\_

Office de la  
langue française  
Québec

**Québec**

## M O D E M

# Les sciences humaines à l'université : plaidoyer pour un mardi gras

par Gilles Paquet

30

**MODEM** soumet à l'analyse un fait marquant de l'actualité scientifique, dont la portée sociale est prise en considération.

*Gilles Paquet* est doyen de la Faculté d'administration de l'Université d'Ottawa, économiste, journaliste-animateur d'une émission scientifique hebdomadaire à la radio (*Le Magazine économique*, *Radio-Canada*) et lauréat (1982) du Prix Rousseau de l'ACFAS.

□ La dernière décennie de croissance économique au ralenti a incité les milieux d'affaires et les universités à chercher de nouveaux moyens de collaboration. Les entreprises ont senti le besoin de faire meilleur usage des ressources intellectuelles de l'université pour en tirer des diplômés qualifiés et des services de recherche et d'innovation. Les universités, pour leur part, ont tourné une main ouverte vers l'entreprise privée au fur et à mesure que les gouvernements leur imposaient des coupures financières draconiennes. On a même senti le besoin de créer au Canada, en 1983, une institution nationale, *Le Forum entreprises-universités*, pour aider au développement de cette collaboration<sup>1</sup>.

Mais les bonnes intentions ne suffisent pas : méfiance et rigidités structurelles sont trop grandes de chaque côté. Il est donc un peu naïf d'espérer qu'il va suffire d'esquisser un plan d'action pour l'entreprise et pour l'université — comme le fait le rapport Maxwell-Currie — pour qu'il soit appliqué de part et d'autre<sup>2</sup>.

Les progrès seront lents dans la mise en place de mécanismes de collaboration parce que « **les disparités culturelles** » entre l'université traditionnelle et l'entreprise privée sont énormes : ces deux institutions sont justiciables de logiques et d'impératifs différents. On a pu parler d'une opposition aussi grande qu'entre carême et carnaval<sup>3</sup>. Mais la timidité et la lenteur à faire les efforts nécessaires pour connaître l'autre tiennent aussi du fait qu'il peut être dangereux de mieux le connaître : pour l'université, mieux connaître l'entreprise et ses besoins pourrait conduire logiquement à commander un ajustement de ses programmes et de ses pratiques pour accommoder ce partenaire ; pour l'entreprise, mieux connaître l'université, c'est aussi s'exposer à devoir en arriver à mieux la supporter.

C'est sur ce dangereux terrain de la connaissance que s'est aventuré le Conseil de la science et de la technologie du Québec dans une enquête dont les résultats ont été rendus publics le 1<sup>er</sup> mai 1985 à Montréal, lors d'une séance publique du Conseil ouvrant une période de consultation sur les sciences sociales et humaines. Le document intitulé *Les Sciences sociales et humaines et l'Entreprise privée* présente à la fois le résultat d'une enquête directe auprès de neuf grandes entreprises, d'une enquête-questionnaire auprès d'un échantillon de 340 PME (dont plus de la moitié ont répondu) et des interrogations-commentaires de la part du Comité sur les sciences sociales et humaines (SSH) du Conseil<sup>4</sup>.

Les résultats de l'enquête sont percutants, mais, comme on pouvait s'y attendre d'un comité dominé par des universitaires, les commentaires et les questionnements qu'ils inspirèrent ont été « anamorphosés » dans le sens de la modulation et de la sourdine. En particulier, le rapport du Comité présume trop faci-

lement que l'université, telle qu'elle est, et l'enseignement des sciences humaines, tel qu'on le pratique, n'auront pas à se transformer d'une manière fondamentale. Il nous a semblé qu'on pouvait tirer, des résultats de cette enquête, des enseignements différents et bien plus subversifs pour ce qui est des pratiques universitaires en vogue.

## LES RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

Le Comité sur les SSH pose deux questions aux entreprises :

- Quelle est la place occupée par les diplômés des SSH au sein des entreprises ?
- Quelle perception ont les employeurs du secteur privé de l'expérience de ces diplômés ?

Force a été de constater, dans le cas de la grande entreprise, qu'à part les relations industrielles, l'administration et l'économie (« place relativement importante »), les sciences de l'éducation (« une place au sein de quelques entreprises »), la psychologie et la linguistique (« relativement présentes dans l'entreprise »), les diplômés de SSH sont peu présents dans l'entreprise.

Pour les PME, le sondage révèle que « la très grande majorité de ces entreprises n'ont jamais embauché de diplômés en SSH ». Seulement 19 p. cent **avoient** (c'est le mot utilisé en p. 8) avoir eu recours à ces spécialistes et la grande majorité de ceux-ci provenaient des sciences de l'administration.

Quant à la perception de la qualité de la compétence des diplômés, le constat est assez dur. Pour les grandes entreprises, le diplômé en SSH est :

- handicapé par sa perspective disciplinaire ;
- incapable d'analyser un problème et de planifier un travail ;
- incapable d'écrire succinctement et de structurer convenablement un texte ;
- faible au niveau des relations interpersonnelles ;
- formé en vase clos et d'une manière trop théorique, sans liens charnels avec l'environnement.

Pour les PME, même si elles n'ont pas vraiment fait l'expérience de première main de ces diplômés sur le parquet de l'entreprise (abstraction faite des sciences de l'administration), l'impression est que la formation est trop exclusivement axée sur la théorie. Ces représentants de PME ont sans doute tiré leurs impressions de contacts avec ces diplômés hors de l'entreprise.

En général, on se plaint aussi du manque d'outillages fondamentaux dans le bagage des diplômés en SSH : informatique, statistiques, mathématiques, langues étrangères<sup>5</sup>.

### LES COMMENTAIRES DU CONSEIL

Le caractère un peu spongieux des données, combiné avec les impératifs d'un document de consultation qui doit ouvrir le débat plutôt que donner l'impression qu'on est déjà arrivé à des conclusions, exigeait que les commentaires du Comité-Conseil soient fort prudents. Tout au contraire, ce dernier semble un peu imprudent : il va extraire, des données et des renseignements de l'enquête, deux prémisses et six questions dont le sens fausse un peu, croyons-nous, la direction de la consultation.

Dans un premier temps, le Comité déclare que la plus importante raison de non-embauche des diplômés en SSH réside dans la méfiance que les représentants de l'entreprise ont envers les SSH (p. 7). On affirme même que la méfiance est proportionnelle à l'ignorance de ces disciplines (p. 8). Rien dans le document ne vient supporter cette déclaration qui émane peut-être d'un épiluchage plus complet des résultats de l'enquête, mais il aurait fallu expliquer sur quelle base ces assertions ont été fondées. Faute de renseignements, il faut accepter cette prémisse comme un postulat.

En second lieu, le Comité-Conseil déclare que la collaboration SSH-entreprise privée « **ne pourra se faire** sans une action concertée du triangle formé par les universités, le secteur privé et le gouvernement » (p. 14). Indirectement, on postule ici le rôle **nécessaire** de l'État dans la collaboration SSH-entreprise.

Les six questions que pose ensuite le Comité-Conseil aux citoyens découlent naturellement de ces deux prémisses. Elles font ressortir les raisonnements suivants :

- Une demande réelle de diplômés en SSH (tels que préparés par les programmes actuels) existe. Elle se matérialisera aussitôt que l'entreprise aura été mieux informée et qu'elle aura compris les coûts de sa méfiance.
- Rien n'interdit évidemment de faire savoir à l'université « vos suggestions quant aux mesures à prendre afin de rendre ce savoir plus "adapté" — entre guillemets dans le texte — », mais, à côté de cette suggestion, on met l'accent bien davantage sur la création de rapprochements institutionnels susceptibles d'éclairer les entreprises ou d'indiquer à l'entreprise où elle peut se procurer cette compétence pour ses employés en place.

- Si, malgré tout, l'entreprise ayant été informée, cette demande privée pour les diplômés en SSH ne se matérialise pas, on peut la subventionner directement par une modification du régime fiscal ou encore par la création d'un organisme gouvernemental chargé de faciliter aux PME l'accès aux diplômés.

Ce qui est surprenant, c'est l'asymétrie entre ce qu'on réclame d'adaptation, de proactif et d'ouverture d'esprit de la part des entreprises et l'attitude fondamentalement acritique par rapport à l'université telle qu'elle fonctionne actuellement.

### QUELQUES MYTHES

Il semble clair que les consommateurs du savoir des SSH ont certaines réticences face au produit qu'on leur présente. Au lieu de penser qu'il y a peut-être défaut de fabrication, on présume que cela est fondamentalement attribuable à l'ignorance des consommateurs. Or, il est plus plausible de croire que la demande est faible parce que le produit n'est pas très utile. Il semble donc que les suggestions dominantes contenues dans les questions du Comité-Conseil (c.-à.-d. maintenir plus ou moins intact le produit tel quel, mais informer mieux le consommateur et réduire les prix par des subventions directes et indirectes dans l'espoir de stimuler artificiellement la consommation d'un produit mal « adapté ») ne sauraient être acceptées comme découlant naturellement des résultats de l'enquête. Il semble plutôt que les résultats de l'enquête suggèrent sans ambiguïté qu'il faille modifier fondamentalement le produit de façon à ce que les consommateurs y trouvent leur compte.

La dérive du raisonnement du Comité-Conseil semble fondée sur deux mythes importants :

#### • Le mythe du produit impeccable ou presque

Sans oser nier que le produit universitaire en SSH est perfectible, le Comité a de la peine à admettre qu'on puisse trouver là une source importante de l'impopularité des diplômés de SSH. En fait, admettre que le produit a peut-être des vices de structure obligerait à des réformes de l'université et de ses programmes, ce quicondamnerait une bonne portion des professeurs en place au recyclage ou au chômage, diraient certains. Ce **dynamisme de conservation** des universitaires en place dans les SSH n'est pas répréhensible en soi, mais il peut s'agir d'un mécanisme de survie qui bloque indûment la dynamique d'évolution de l'université.

## Les sciences humaines à l'université : plaidoyer pour un mardi gras

de Gilles Lipietz

32

### • Le mythe de la courroie de transmission manquante

Si le produit est impeccable ou presque, il faut expliquer que les consommateurs n'en veulent pas. C'est ici que l'on brandit les problèmes d'information insuffisante ou de manque de canaux de communication qui empêcheraient les transactions. De là, le mythe selon lequel quand les deux institutions se connaîtront mieux et que des courroies de transmission les relieront, la demande de diplômés de SSH se matérialisera<sup>6</sup>.

C'est inverser cause et effet, car si les canaux de communication n'existent pas, c'est peut-être justement que les consommateurs estiment que le jeu n'en vaut pas la chandelle. Il faudrait tout au moins ne pas éliminer cette possibilité.

Les propos du Comité-Conseil risquent de transformer ces mythes en dogmes. La collaboration entre université et entreprise, loin d'être facilitée, en souffrira gravement puisque **a priori** on veut croire que l'un des deux partenaires n'aura pas à s'ajuster ou, du moins, que le gros de l'ajustement devra venir de l'autre. Les études sérieuses ont montré que tel n'est pas le cas<sup>7</sup>. En fait, de grandes réformes s'imposent à l'université.

### QUELLES RÉFORMES SONT NÉCESSAIRES ?

Si les diplômés sont handicapés par leur discipline et par un savoir trop strictement théorique, incapables d'analyser un problème, incapables de structurer un texte convenablement et faibles au niveau des relations humaines, le message est clair : il faut réformer l'enseignement des SSH en le rendant **plus multidisciplinaire, plus appliqué, plus orienté vers la solution de problèmes et mieux capable de prendre en compte le cadre des relations interpersonnelles qui constituent le terrain des opérations pour les diplômés de SSH.**

La disciplinarisation des sciences humaines a peut-être entraîné une division fructueuse du travail dans un premier temps, mais on est arrivé au stade des rendements décroissants. La discipline fait éclater la connaissance en mille savoirs ignares et en vient à codifier des angles de vision privilégiés, au point de frapper d'interdit quiconque s'aventure au-delà des frontières. Pour le moment, chaque spécialiste de SSH vit bêtement dans sa gaitoune, et cela dessert les étudiants sérieusement. Il faut donc décroiser les études en SSH et revenir à des modèles plus amples utilisés il y a quelques décennies. Il s'agit d'un choix pour la raison ouverte de la transdisciplinarité<sup>8</sup>.

Il faut aussi éliminer les grands obstacles, en partie institutionnels, qui empêchent les sciences sociales d'avoir leur efficacité maximale. Une nouvelle architecture d'institutions est donc nécessaire pour développer l'ingénierie sociale. Cependant, plus fondamental encore est le besoin de valoriser, à l'université, une épistémologie de la pratique en tant qu'outillage mental nouveau — différent de celui utilisé dans les sciences naturelles — qui redonne à la pratique raisonnée son rôle central dans la recherche et l'enseignement en SSH<sup>9</sup>.

Finalement une fois éclaté le carcan disciplinaire et acceptée au pair l'épistémologie de la pratique, s'ensuit une révolution dans la pratique de l'enseignement à l'université. On va vouloir former des étudiants capables de faire **un bon usage des deux hémisphères de leur cerveau** et non pas seulement de l'hémisphère gauche. On le sait, l'hémisphère gauche est le lieu de l'ordre, du théorique, de l'analytique, alors que l'hémisphère droit est celui de l'implicite, de l'expérimental, du synthétique. Or il semble bien que ce soit strictement sur l'hémisphère gauche qu'a parié l'enseignement traditionnel dans les SSH, ce qui expliquerait le malaise des entreprises devant le manque d'esprit de synthèse des diplômés. Les méthodologies et pédagogies universitaires en SSH doivent donc mettre davantage l'accent sur le bon usage de l'hémisphère droit<sup>10</sup>.

### PLAIDOYER POUR UN MARDI GRAS

Cette révolution dans l'enseignement des SSH va-t-elle se réaliser spontanément à l'université ? Il faut de suite répondre **non**. L'université est un système social immunisé depuis longtemps contre les piqûres de l'extérieur, un lieu de conformisme, un lieu où le dynamisme de conservation est fort.

Il faudra un choc révolutionnaire pour secouer les pratiques existantes, un vaste mardi gras, moment où la société suspend temporairement les règles du jeu et permet l'exploration délibérée des possibles latéraux par l'expérimentation, par le jeu comme instrument de l'intelligence. James March, l'éminent spécialiste des organisations, a esquissé dans un article trop peu lu les fondements de cette action révolutionnaire<sup>11</sup>.

## Rôles des universités et des collèges d'ingénierie dans le transfert de technologie et l'innovation

de J. Maxwell et S. Currie

Ceux qui ont vécu 1968 savent comment une tempête a pu transformer à la fois la notion d'université et ses programmes. Un mardi gras d'expérimentation intensive généralisée, mais temporaire, pourrait avoir des effets de réjuvenation extraordinaires pour les SSH à l'université. On pourrait systématiquement faire l'expérience de toute une gamme d'études fondées d'abord sur la résolution de problèmes mis à l'ordre du jour par la vie quotidienne et par les défis d'ajustement des citoyens eux-mêmes. Les SSH transformées et adaptées pourraient montrer leur très grande pertinence sociale et mériter le patronage de l'entreprise. Déjà, on a commencé à tracer la voie dans le monde des humanités, un milieu pourtant tellement réfractaire à cet abandon du purisme<sup>12</sup>.

Faute de mardi gras, solution subversive de « destruction créatrice », une solution plus conventionnelle serait la mise en place d'un système de vérité des prix et des coûts à l'intérieur de l'université : un tel système montrerait le scandale du **sous-financement des sciences humaines appliquées** par rapport au reste des secteurs de l'université. Une plus grande transparence au niveau des budgets et une allocation des ressources qui respecterait mieux les préférences révélées par les consommateurs donneraient aux SSH appliquées la possibilité de fonctionner avec les ressources qu'elles méritent. Pour ces produits nouveaux, il y aurait preneur. Quant aux autres secteurs des SSH, une fois le premier choc passé, ils apprendraient vite le chemin de la pertinence.

### CONCLUSION

Mais trêve de rêve... ce ne sont pas là des réponses que les citoyens vont être tentés de donner au Conseil parce que les questions qu'on leur pose ne s'y prêtent pas. Il y a donc danger que cette consultation du Conseil de la science et de la technologie du Québec ne ressemble à certaines études sur l'insatisfaction des consommateurs de réparation de voitures : une étude sérieuse préparée par un conclave de garagistes qui n'a aucune difficulté à confirmer que c'est l'ignorance mécanique des propriétaires de voitures qui est la cause principale des difficultés et non pas l'incompétence des garagistes ou leur manque d'intégrité.

Il serait important, cependant, qu'on ne permette pas à une consultation aussi importante de tourner court. Il faudrait donc que de l'intérieur de la communauté universitaire — c'est le public d'**INTERFACE** — monte une autocritique résonante qui empêche cette consultation d'être dévoyée.

Cette note se veut donc une invitation à soumettre des mémoires que le Conseil de la science et de la technologie du Québec n'aurait peut-être pas reçu autrement mais recevra avec beaucoup d'intérêt et un peu de nervosité<sup>13</sup>. □

### NOTES

1. Le Forum entreprise-université a été créé en mai 1983 et son premier rapport (MAXWELL, J. et CURRIE, S., *Ensemble vers l'avenir — la collaboration entreprise-université au Canada*) a été publié en 1984.
2. MAXWELL, J. et CURRIE, S., *op. cit.*, tableaux 7.2 et 7.3.
3. PAQUET, G., « Entrepreneurship et université : le combat de carnaval et carême », *PMO — Revue de gestion des petites et moyennes organisations*, 1,5, 1985, pp. 4-8.
4. CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE DU QUÉBEC, *Les Sciences sociales et humaines et l'entreprise privée*, miméo 1985, 27 p. Les sciences sociales et humaines, aux fins de cette étude, sont : anthropologie, criminologie, démographie, économie, géographie, histoire, linguistique, psychologie, relations industrielles, administration, communications, éducation, science politique, service social, sociologie et urbanisme.
5. Même les MBA n'échappent pas à la critique : ces diplômés travaillent plus vite que les autres, disent les interviewés, mais nécessairement mieux. (p. 10).
6. Pour un examen critique des SSH en tant que système social et de l'importance combien plus grande d'une révolution dans les esprits et les formes d'organisation du savoir et de la pédagogie en sciences humaines, que de la mise en place de simples courroies de transmission entre l'université et l'entreprise, voir PAQUET, G., « The Optimal Amount of Coercion is not Zero », SOUQUE, J.P. et TRENT, J. (eds), *Social Science Research in Canada : Stagnation or Regeneration?*, Conseil des sciences du Canada, Ottawa, 1985. (À paraître.)
7. J. Maxwell et S. Currie, malgré leur optimisme, montrent que dans la plupart des cas ce sont les « disparités culturelles » qui constituent l'obstacle majeur aux collaborations (tableau 6.1) et elles sont amenées à suggérer que l'université réfléchisse d'abord sur sa **vocation**. L'approche est peut-être un peu naïve mais elle met le doigt sur les changements fondamentaux que l'université doit, tout au moins, accepter d'envisager au moment de se définir (et donc possiblement de se re-définir). Une étude américaine de LYNTON, E.A. (*The Missing Connection between Business and the Universities*, Collier Macmillan 1984), tout en mettant l'accent sur le mythe de la courroie de transmission et sur les « timeless objectives to create and disseminate knowledge » des universités, réclame une transformation fondamentale des procédures, méthodologies et pédagogies des universités.

8. Pour une critique acide des disciplines, PAQUET, G., « Un appel à l'indiscipline théorique », *Présentation à la Société Royale du Canada*, vol. 31-32, 1978, pp. 109-118; aussi PAQUET, G., « Vers un nouveau paradigme dans les sciences humaines », *Transactions of the Royal Society of Canada*, IV, Tome XX, 1982, pp. 226-231.
9. Cette argumentation a été développée en détail et complétée de suggestions de correctifs pour éliminer ces obstacles à l'efficacité des sciences humaines dans PAQUET, G., « La Recherche en sciences sociales : plaidoyer pour une certaine coercition », *INTERFACE*, 5,5, pp. 35-37. Voir aussi SCHON, D.A. *The Reflective Practitioner*, New York, 1983.
10. Une telle réforme en profondeur des programmes universitaires dans les diverses sciences sociales et humaines est révolutionnaire et demandera bien du temps. Pour quelques indications de ce que ces révisions voudraient dire dans un secteur particulier comme celui des « sciences de l'administration », voir PAQUET, G., « Entrepreneurship et université : le combat de carnaval et carême », *PMO — Revue de gestion des petites et moyennes organisations*, 1, 5, pp. 4-8.
11. MARCH, J.G., « The Technology of Foolishness », MARCH, J.G. et OSLEN, J.P. (eds), *Ambiguity and Choice in Organizations*, Oslo, 1976, ch. 5. Pour March, il y a un bon usage du jeu et de l'étourderie comme mécanismes pour secouer le carcan des règles du jeu traditionnelles. En ce sens-là, une suspension temporaire des règles du jeu, comme on le fait au moment de mardi gras, serait très utile.
12. THIESSEN, E.J. « The Need for Applied Humanities in Postsecondary Technical/Vocational Education », *The Canadian Journal of Higher Education*, XV, 1, 1985, 69-81. L'auteur fait état d'une réflexion critique sur l'enseignement des humanités en Alberta qui mériterait d'être reprise ailleurs et généralisée aux SSH.
13. Le Conseil de la Science et de la Technologie du Québec  
1275, boul. Charest Ouest  
Québec (Québec) G1N 2C9

### Croissance et développement de l'enfant québécois de la naissance à six ans

Arto Demirjian  
Coll. Micheline Brault-Dubuc  
288 p. 30\$

• Première étude appelée à servir d'échelle de comparaison en biologie humaine.

### Trajectoires

Littérature et Institutions au Québec et en Belgique francophone

Lise Gauvin,  
Jean-Marie Klinkenberg  
272 p. 18\$

• Lieu privilégié pour animer des débats auprès des littéraires, sociologues, économistes et hommes politiques.

### Critique de la raison sémiotique

Fragment avec pin-up

Marc Angenot

136 p. 16,50\$

• Pour en finir avec les fétichismes sémiotiques.

### Sous presse

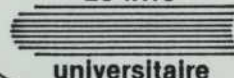
#### Devenir consultant Instrument autogéré de formation

I Modules d'apprentissage  
II Instruments d'intervention  
R. Lescaubeau,  
M. Payette, Y. St-Arnaud  
Coédition : Les Éditions de l'Université de Sherbrooke

#### Psychologie de la famille

M. V.-G. Morval  
• Manuel d'introduction à la psychologie familiale.

Le livre



LES PRESSES  
DE L'UNIVERSITÉ  
DE MONTRÉAL

C.P. 6128, Succ. « A »  
Montréal (Québec)  
Canada H3C 3J7  
Tél. : (514) 343-6321-25

## Rôles des grandes firmes d'ingénierie dans le transfert technologique et l'innovation

par *Réal L'Archevêque*

*Réal L'Archevêque* est vice-président au développement technique du Groupe SNC.

□ On a beaucoup parlé de transfert de technologies, ces dernières années, à l'échelle internationale. La tendance est d'imaginer des ingénieurs et des techniciens de pays industrialisés travaillant pour des pays en voie de développement, à des projets de grande ampleur ou à des programmes de formation dans des secteurs industriels donnés.

Cette vision correspond bien à la réalité vécue par certaines grandes firmes québécoises d'ingénierie et des entreprises manufacturières depuis de nombreuses années. Grâce en partie à un tel processus, des pays du tiers monde atteignent d'abord l'autosuffisance technique, pour entrer éventuellement en concurrence avec les pays industrialisés sur les marchés internationaux.

Mais il ne faudrait surtout pas croire que les échanges technologiques ne se font qu'avec l'étranger; il s'en fait tous les jours à l'intérieur de nos frontières, soit d'un secteur industriel à l'autre, soit d'un produit à l'autre au sein d'une même industrie. Citons l'exemple devenu classique du procédé de lixiviation sous pression mis au point par la société Sherritt-Gordon, à l'origine pour le nickel. Cette société a poursuivi ses recherches pour l'adapter au zinc et au cuivre. La Cominco devait ensuite l'améliorer et effectuer des essais sur le zinc. Une étude subséquente du Groupe SNC, financée par l'ACDI, allait se pencher sur les possibilités d'application à l'industrie bolivienne du zinc. C'est là un exemple des différentes étapes du processus de transfert où une technologie nouvelle est empruntée à un secteur de l'industrie pour être adaptée à un autre et ouvrir ainsi des possibilités d'exportation.

Les gouvernements québécois et canadien appuient par divers programmes de tels transferts de technologie et encouragent la recherche orientée dans les centres gouvernementaux et les universités afin d'ouvrir la voie à de nouvelles applications industrielles. Il faut redoubler d'efforts, car le processus doit s'accélérer. En effet, les pays du tiers monde, dont la main-d'œuvre est bon marché, commencent à nous faire concurrence avec des produits dont nous étions jusqu'à maintenant traditionnellement exportateurs. Pour conserver notre part des marchés internationaux, il nous faut trouver des nouveaux produits et des procédés encore plus efficaces. Nous devons poursuivre avec acharnement le progrès technologique afin de créer des industries nouvelles qui déboucheront sur des exportations. Certains développements technologiques ne sont, en effet, justifiés qu'en fonction de l'importance relative de ces marchés. Ce phénomène est d'autant plus courant que les marchés domestiques dans un pays à faible population, tel le Canada, sont souvent trop restreints pour soutenir l'effort de commercialisation.

### DE L'IDÉE AU SAVOIR-FAIRE

35

La recherche, la mise au point, le transfert et la mise en marché des technologies nouvelles sont autant d'étapes d'un processus varié aux intervenants multiples. La recherche fondamentale est généralement l'apanage des instituts gouvernementaux et des universités qui peuvent se rendre jusqu'aux bancs d'essais ou à l'échelle pilote. Si les essais sont concluants et que l'on décide de poursuivre, il faut alors passer à l'étude de faisabilité et à la démonstration. Il s'agit alors de construire une usine pilote ou une usine expérimentale qui demande des investissements plus importants que la recherche. On peut aussi procéder possiblement à moindre coût à des essais dans une usine existante. À partir des études de pré-faisabilité de l'usine pilote et de la démonstration, l'industrie privée peut et doit jouer un rôle de premier plan.

Il est rare que les essais d'une nouvelle technologie ne fassent pas ressortir des difficultés dans le fonctionnement des appareils qu'il faut améliorer, dans la mise à l'échelle du procédé ou encore avec les propriétés des matières premières et des produits obtenus aux différents stades de la transformation. Il faut parfois repenser les schémas de principe, modifier le matériel, prendre des dispositions particulières pour la sécurité des travailleurs, etc. Ce développement industriel est coûteux et peut durer plusieurs années.

Il est donc essentiel, avant d'entreprendre l'étude du développement industriel, de bien cerner le marché visé par ce nouveau produit. Une nouvelle technologie offrant des avantages quelconques en termes de rentabilité, de disponibilité des matières premières, de produits nouveaux ou mieux adaptés aux besoins, aura plus de chances de succès si une industrie existante est en mesure de l'absorber. S'il s'agit d'un produit radicalement nouveau ou sensiblement modifié par rapport à ceux qui existent déjà, il faut évaluer les débouchés de façon fort critique et reconnaître les problèmes inhérents d'acceptation et ceux reliés à l'absence d'infrastructure adéquate. Il faut tout planifier en fonction des marchés: le succès de la commercialisation en dépend.

Trop souvent voit-on des équipes de chercheurs, dans une université ou un centre gouvernemental, partir d'une idée prometteuse, y consacrer des années d'études scientifiques et d'essais techniques et investir plusieurs fois des fonds publics à l'échelle pilote ou aux bancs d'essai, pour finalement conclure que l'idée n'est pas encore mûre pour le marché ou qu'elle n'est pas rentable à l'échelle commerciale.

Le talent et les autres ressources ainsi dissipés auront sans doute servi à la formation des chercheurs et seront peut-être un jour récupérés de façon indirecte, mais, à court terme, il n'en sortira aucun bénéfice industriel, économique ou même social.

#### UN BESOIN D'INGÉNIEURS-CONSEILS

Une plus grande sensibilité aux contraintes des marchés et une compréhension profonde des réalités industrielles et économiques doivent influencer l'orientation et l'évolution des programmes de recherche et de développement. Malheureusement, on a longtemps eu tendance à sous-estimer le rôle privilégié que jouent les ingénieurs-conseils comme agents de transfert technologique et d'innovation dans les secteurs les plus divers.

Les firmes d'ingénieurs-constructeurs les plus importantes et les plus diversifiées du Canada se sont développées au Québec, et leurs activités débordent maintenant de beaucoup les frontières de la province. Elles travaillent, dans tout le Canada et dans le monde entier, à des projets d'envergure couvrant une vaste gamme de secteurs industriels. Elles connaissent bien l'industrie de transformation et l'industrie manufacturière et sont au fait des derniers progrès technologiques, non seulement au Québec, mais aussi en Amérique du Nord, en Europe et en Asie.

La formation de l'ingénieur et l'activité même de l'ingénieur-constructeur qui participe à la réalisation de projets techniques l'amènent à percevoir les améliorations possibles des méthodes et des technologies en cause. Ces ingénieurs connaissent, pour les avoir vécues, les frustrations face au client qui refuse de considérer des technologies qui ne sont pas encore largement répandues ou suffisamment éprouvées. Les sommes énormes souvent engagées justifient fort bien la prudence et le pragmatisme d'un client qui ne peut se permettre de faire oeuvre de pionnier. Tout délai dans la mise en service d'une grande installation ou dans le lancement d'un produit peut se traduire par des pertes de plusieurs millions de dollars.

Ainsi, faute de mécanismes adéquats, de concertation entre les différents intervenants, d'excellentes possibilités d'innovations restent inexploitées. D'une part, les chercheurs et les scientifiques des universités et des laboratoires gouvernementaux cherchent souvent en vain des débouchés commerciaux pour le produit de leur recherche; d'autre part, les ingénieurs-constructeurs voient l'innovation industrielle ralentie, faute d'appui suffisant de recherche, développement et démonstration.

#### SAVOIR S'UNIR POUR RÉUSSIR

Il faut unir et combiner ses forces. Les ingénieurs-constructeurs agissent constamment comme catalyseurs de l'innovation technologique au sein de l'industrie; ils sont en mesure de juger de l'intérêt des idées proposées par les chercheurs des milieux gouvernementaux et universitaires. Les premiers con-

naissent les besoins de l'industrie, leur survie en dépend; grâce à un dialogue mieux soutenu, ils pourraient mettre les seconds sur des pistes valables de recherche au plan industriel.

Bien sûr, les entreprises d'ingénierie-construction n'ont pas qu'un rôle d'intermédiaire à jouer dans la commercialisation des technologies, car elles se sont en effet dotées de toutes les infrastructures nécessaires pour procéder aux études de marché; elles se chargent de la conception des installations — bâtiments et matériel — puis de leur construction et même du fonctionnement d'usines prototypes ou expérimentales. À partir de l'expérience acquise lors du développement et de la démonstration technologique, les firmes d'ingénierie-construction sont en mesure de trouver des débouchés chez leurs clients, tant au Canada qu'à l'étranger, d'organiser le financement de projets spécifiques et d'exporter les technologies canadiennes dans le monde entier.

Le Groupe SNC possède depuis plusieurs années déjà des services internes de R&D. L'on compte présentement plus de 40 personnes qui se consacrent à plein temps à différentes études et projets de recherche et développement en vue d'appuyer le renouvellement technologique de l'entreprise. Une telle orientation a permis à SNC de s'impliquer très tôt dans le projet d'une usine expérimentale de gazéification de la biomasse conçue et construite au Québec avec l'aide du gouvernement. Ce projet a d'ailleurs amené la création récente d'une coentreprise pour la commercialisation de la technologie de production d'électricité à partir de la gazéification de la biomasse. Citons également des recherches faites en collaboration avec la Chine et l'Université de Colombie-Britannique pour mettre au point un procédé de gazéification du charbon.

Ces deux seuls exemples suffisent à illustrer comment les gouvernements, les universités et les firmes d'ingénieurs associent déjà leurs efforts pour mettre au point de nouvelles technologies et ouvrir de nouveaux marchés. Plusieurs autres avenues s'ouvrent à l'esprit scientifique et à l'entrepreneuriat. Que l'on songe seulement à la biotechnologie appliquée, à la minéralogie, au traitement des déchets, aux nouveaux usages énergétiques ou chimiques de l'hydrogène, à la production d'essence à partir de gaz naturel et aux applications industrielles des technologies des plasmas.

Pour amener un plus grand nombre d'innovations technologiques jusqu'à l'exploitation commerciale, il faut convaincre tous les intervenants de l'importance d'une collaboration étroite à tous les stades du processus de transfert de technologies. Les grandes entreprises d'ingénierie-construction jouent déjà un rôle de catalyseur dans ce processus de commercialisation, rôle qu'il faudra amplifier afin d'en tirer davantage de bénéfices pour la société dans son ensemble. □

## G R O S P L A N

LE CENTRE DE RECHERCHE  
SUR LE BILINGUISMELe contact des langues :  
un révélateur  
socio-politico-économique

par Marianne Kugler

GROS PLAN fait le profil de laboratoires, d'organismes ou de toute institution oeuvrant dans la recherche.

« Il y a des pays qui nient leur problèmes de langues — comme la France —, il y en a qui les ont aménagés politiquement — comme le Canada, la Suisse ou la Belgique — et il y en a de nombreux qui cherchent une solution — comme l'Inde avec ses 14 langues officielles et ses 120 langues parlées; le multilinguisme et le multiculturalisme sont bien plus la règle que l'exception », rappelle Jean-Denis Gendron, directeur du Centre international de recherche sur le bilinguisme de l'Université Laval.

## UN PEU D'HISTOIRE...

Le bilinguisme, en 1963, fait la une de l'actualité au Canada. La Commission Laurendeau-Dunton commande, pour ses besoins, un nombre impressionnant d'études sur ce phénomène « nouveau » et met en évidence le « vide » qui existe dans ce domaine.

L'Association des universités et collèges du Canada cherche alors une institution qui serait prête à s'engager dans ce champ de recherche. Beaucoup de projets, plus ou moins ambitieux, fleurissent sous ce climat. L'Université Laval ne fait pas exception et présente différentes structures de recherche. Toutefois, le gouvernement fédéral ne semble plus prêt à favoriser l'une ou l'autre région du Canada en subventionnant la création d'un centre : la question est politiquement trop chaude.

Le 26 décembre 1967 — un beau cadeau de Noël — William Mackey, professeur de linguistique à l'Université Laval et auteur des propositions de cette institution, apprend par un journaliste du New York Times que la Fondation Ford vient de leur attribuer un demi-million de dollars, une somme imposante pour l'époque, pour la mise sur pied d'un centre de recherche international sur le bilinguisme, centre dont il sera le premier directeur.

Depuis, le Centre international de recherche sur le bilinguisme de l'Université Laval (CIRB) continue à mener des travaux originaux par leurs objectifs, leur interdisciplinarité et leur ampleur.

De par son ancienneté — il a été le premier du genre au monde —, il est devenu une plaque tournante. Il est unique par sa vision pluridisciplinaire des problèmes, sa vue d'ensemble et son programme d'étude international. Il ne faut pas se cacher que le Canada est sûrement le pays où cette question du bilinguisme et du multilinguisme a été la plus étudiée. « Nous le devons, fait remarquer Jean-Denis Gendron, au système de gouvernement britannique. Face à une crise, le gouvernement crée une Commission d'enquête chargée d'étudier le problème par des recherches "objectives" et de le diffuser au grand jour

par les audiences publiques. Une des demandes des commissaires de la Commission Laurendeau-Dunton était la création du CIRB. De nos jours, même si la situation n'en est plus une de crise, il reste des points chauds que le gouvernement fédéral connaît très bien : c'est un domaine où il n'y a pas de changement de politique, malgré le changement de gouvernement. »

Quand la Fondation Ford accorde, en 1967, la subvention à l'Université Laval, elle lui demandait de répondre aux besoins du milieu — un Canada qui venait de prendre conscience de son bilinguisme —, de former des chercheurs spécialistes du bilinguisme, mais aussi, de façon plus générale, de s'attacher à comprendre la nature des phénomènes de contact des langues et d'étudier les problèmes qui s'y rattachent; le tout dans une perspective internationale, puisque le multilinguisme des États est beaucoup plus près d'être la règle générale que l'exception.

## UNE FONCTION DE RECHERCHE

La mission initiale du CIRB reste, encore aujourd'hui, tout à fait valable. Même si la relation linguistique entre francophones et anglophones s'est en partie clarifiée, elle continue à poser des problèmes d'aménagement : les francophones hors-Québec ne sont pas satisfaits de leur sort, les fonctionnaires fédéraux ont des difficultés à travailler dans leur langue, dans une fonction publique majoritairement anglophone, et les sociétés d'État, dépendant du gouvernement du Canada, sont encore très loin de rendre des services au public dans les deux langues officielles. Parallèlement, de nouvelles relations linguistiques et culturelles se créent au Canada et au Québec entre groupes minoritaires. « Le bilinguisme a cédé le pas au multilinguisme, avec tous les problèmes politiques que cela entraîne », fait remarquer Jean-Denis Gendron.

Au niveau international, de nombreux pays en voie de développement font face à des problèmes d'aménagement linguistique. « Dans un pays où il se parle plusieurs langues, si l'une de celles-ci acquiert le statut de langue officielle, la communauté qui l'utilise se trouve, de fait, favorisée... et c'est alors que la guerre se déclare entre les groupes linguistiques », souligne le directeur du Centre et il poursuit : « C'est pour cette raison que dans de nombreux pays d'Afrique, par exemple, ce sont l'anglais ou le français qui restent les langues officielles, langues de communications et de l'administration. »

Le CIRB regroupe aujourd'hui 12 membres réguliers, sept membres chercheurs, une quarantaine de membres étudiants, 30 membres associés parmi lesquels on trouve deux centres et 50 membres correspondants, dont 14 instituts. Leurs champs de compétence touchent la langue et la culture (ses aspects reliés à la langue) dans leurs relations avec les forces sociales. C'est donc à tout le domaine de la rencontre, du contact et de la concurrence des langues et des groupes culturels que s'intéressent les chercheurs affiliés au Centre, que ce soit au niveau de la linguistique, de la sociolinguistique, de la didactique, du droit ou de la psychologie.

La recherche s'organise actuellement autour de trois programmes : un programme prioritaire sur les comportements langagiers, un second centré surtout sur les effets des langues sur les codes et les groupes linguistiques, et un programme international qui déborde des problèmes du milieu et vise à prendre une vue d'ensemble de la situation des langues les unes par rapport aux autres dans le monde actuel.

Les subventions et commandites viennent principalement du Fonds FCAR du Québec, du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada, du CRDI, pour les projets internationaux, des deux niveaux de gouvernement, dont le Secrétariat d'État du Canada et de fondations privées comme la Fondation Ford.

#### UNE FONCTION DE CARREFOUR : LE PROGRAMME MAJEUR DE RECHERCHE

« Il a d'abord fallu apprendre à parler aux autres, comprendre leur langage disciplinaire parfois hermétique. Il a fallu ensuite bâtir en commun un cadre de recherche. » C'est ce que répètent les chercheurs du CIRB embarqués dans cette galère, parfois difficile à guider, de l'interdisciplinarité. Leur objectif commun est d'élaborer, de façon interdisciplinaire, de nouvelles notions, de nouvelles théories, des méthodes et des techniques.

La thématique du programme majeur interdisciplinaire de recherche porte sur les comportements langagiers dans les situations de contact interlinguistiques et interculturels. L'utilisation du mot « langagier » signifiant que les chercheurs se penchent autant sur les aspects psychologiques et sociaux que proprement linguistiques. Ce programme comprend 14 études et projets.

Parmi ceux-ci, en voici quelques-uns, choisis seulement à titre d'exemples.

- *Une étude sur le bilinguisme et la diglossie inuit compare deux communautés, l'une au Nouveau-Québec et l'autre dans les Territoires du Nord-Ouest : comment les Inuit réagissent-ils à l'acculturation qui les menacent ?*
- *Le français parlé de la ville de Québec : étude de cas de fonctions et de fonctions syntaxiques des pronoms personnels ou comment les jeunes utilisent des éléments linguistiques variables en fonction du contexte de communication. L'Anglais a-t-il de l'influence dans un contexte très majoritairement francophone en Amérique du Nord ?*
- *L'évolution linguistique des jeunes Acadiens : quelle est l'influence de l'anglais sur le vocabulaire des jeunes Acadiens du Nouveau-Brunswick ; comment cette évolution se traduit dans la graphie des mots ? Cette étude est tout à fait originale en ce sens qu'elle va, pour la première fois, permettre de comparer le vocabulaire de deux générations de jeunes. La première enquête a été faite en 1960 dans un contexte différent. Les conditions d'enquête de la nouvelle étude seront, dans la mesure du possible, analogues à celles de la première.*

#### LE SECOND PROGRAMME DE RECHERCHE : DES ÉTUDES DE CAS

Ce programme aborde l'étude des langues et des groupes culturels en contact sous divers angles et dans diverses directions de façon à tenir compte des cadres et contextes dans lesquels apparaissent les problèmes. Par exemple, le projet de recherche sur les enjeux juridiques et sociopolitiques des conflits linguistiques dans quatre provinces canadiennes vise à mieux cerner les liens éventuels entre la force relative d'une communauté linguistique et sa situation juridique. Alors qu'un autre porte sur l'entreprise privée et la législation québécoise relative au français, langue de travail, un autre encore cherche à mesurer, dans le temps et l'espace, la place, l'importance relative des représentations de l'entreprise dans les mémoires soumis à la commission Gendron et à d'autres commissions analogues, quant au français langue de travail

### LE VOLET INTERNATIONAL

Le bilinguisme et le multilinguisme étant aujourd'hui la règle dans la très grande majorité des pays, le programme international de recherche du CIRB vise à prendre une vue d'ensemble de la situation des langues les unes par rapport aux autres dans le monde actuel. Ainsi, une fois les données collectées, il est possible d'analyser qualitativement et quantitativement le statut des langues dans les sociétés nationales.

Dans le cadre de ce programme, il y a actuellement en cours deux grands projets de recherche : la composition linguistique du monde et ses langues écrites. Dans ce dernier cas, des études en cours portent sur l'Inde, l'Afrique occidentale, l'Europe de l'Ouest et l'Océanie.

### INDISPENSABLE... LE SOUTIEN À LA RECHERCHE

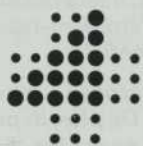
Dès les premiers temps de son existence, le CIRB s'est vu attribuer la tâche d'organiser le champ de recherche, donc de réunir l'information, de l'organiser et de la diffuser. Le fonds documentaire du CIRB comprend environ 5 000 volumes et 20 000 documents et le programme de publication a permis de mettre sur pied six collections d'objectifs différents (monographies, thèses, actes de colloques et congrès, rapports d'étapes...). Quelque 180 titres ont été produits depuis leur création. De plus la publication d'instruments de recherche, principalement bibliographiques, vient de recevoir un appui important du Secrétariat d'État du Canada : une subvention de 185 000 \$ (668 000 \$ sur quatre ans) pour la publication d'un bulletin bibliographique annuel sur le bilinguisme, la didactique des langues au Canada et la mise sur pied d'un réseau pancanadien de collecte et de diffusion de données bibliographiques (le projet Bibelo).



*Le fondateur et premier directeur du Centre, William Mackey, et le directeur actuel, Jean-Denis Gendron.*

Le déclencheur a peut-être été la crise que traversa le Canada qui prenait conscience de son bilinguisme, mais, ce qui fait la force et l'intérêt des travaux des chercheurs affiliés au CIRB, c'est que le multilinguisme est de plus en plus la règle et non l'exception. Les langues en contact sont un révélateur des problèmes sous-jacents : économiques, sociaux... et la science du comportement langagier n'en est encore qu'à ses débuts. □

## Vers un service d'excellence



### Canlab

Matériel hospitalier  
American du Canada inc.

#### Montréal

8655, chemin Delmeade  
Ville Mont-Royal, QC H4T 1M3  
Téléphone 514 731-9651

#### Québec

456, rue Marconi  
Ste-Foy, QC G1N 4A8  
Téléphone 418 688-8810

## LE CHERCHEUR-ÉTUDIANT :

parent pauvre du financement des études supérieures

par **Benoît Robert** et **Pierre Haddad**

40

100°C donne la parole aux étudiants diplômés, qui sont invités à faire part de leurs préoccupations en tant que chercheurs ou à exprimer leur opinion sur une question qui les touche de près.

**Benoît Robert** est étudiant au doctorat en génie civil et président du Comité du statut de chercheur-étudiant à l'Association des étudiants aux grades supérieurs de l'École Polytechnique (AEGSP) de Montréal.

**Pierre Haddad** est étudiant au doctorat en pharmacologie et président sortant de l'Association des étudiants aux grades supérieurs de la Faculté de médecine (AEGSM) de l'Université de Montréal.

Les seconds états généraux, tenus le 1<sup>er</sup> juin dernier à l'École Polytechnique de Montréal, abordaient le thème du financement des études supérieures, en réponse au malaise général ressenti chez les étudiants à ce sujet.

Pour aborder un problème de telle envergure ces seconds états généraux furent scindés en deux parties. En matinée, des personnalités gouvernementales et universitaires exposèrent les politiques qui régissent le financement des études supérieures.

Le forum, qui suivit en après-midi, permit aux membres des diverses associations étudiantes québécoises d'élaborer le compte rendu suivant :

### FINANCEMENT PERSONNEL DES ÉTUDIANTS

Le problème du financement personnel des étudiants de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles du Québec fut le thème principal des états généraux. Le bilan de chaque association étudiante a fait ressortir clairement qu'un très grand nombre vit sous le seuil de pauvreté (9 800 \$).

Cette situation financière n'est certes pas de nature à favoriser la poursuite d'études supérieures. En réalité, elle oblige de nombreux étudiants à abandonner, ou à poursuivre des études à temps partiel. De plus, ces conditions de vie précaires participent au prolongement du temps de réalisation des maîtrises et des doctorats.

En conséquence, nous recommandons certaines mesures visant à améliorer la condition financière des étudiants et étudiantes :

1. Élaborer des politiques visant à assurer un revenu minimum garanti.
2. Réduire l'endettement en annulant les prêts étudiants (Service des prêts et bourses, MEQ) après l'obtention d'un diplôme de 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> cycle.
3. Réviser certaines mesures fiscales afin d'exempter les bourses d'étude de toute imposition provinciale et fédérale.

### FONDS SPÉCIAUX DE RECHERCHE POUR LES ÉTUDIANTS DE 2<sup>e</sup> ET 3<sup>e</sup> CYCLES DU QUÉBEC

Depuis de nombreuses années, les étudiants de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles contestent qu'il leur soit impossible de demander une subvention de recherche aux organismes subventionnaires. Les conséquences de cette situation sont nombreuses : perte d'autonomie, absence de droit d'auteur, perte financière importante.

Afin de corriger cette situation, les états généraux des étudiants de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles du Québec demandent aux organismes subventionnaires de réserver un fonds spécial aux demandes de subvention effectuées par des étudiants de maîtrise ou de doctorat. Ce fonds spécial pourrait être créé à l'intérieur même des montants déjà disponibles.

### NON-DISCRIMINATION DANS LE FINANCEMENT DES DISCIPLINES

Les étudiants de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles du Québec sont

conscients qu'il existe des écarts, au niveau du financement, entre certaines disciplines. Toutefois, les états généraux s'opposent au sous-financement des diverses disciplines des sciences humaines et sociales.

### SUPPORT FINANCIER AUX ÉTUDIANTS ÉTRANGERS

En tant qu'étudiants diplômés, nous pensons que la présence des étudiants étrangers est primordiale afin de promouvoir l'excellence universitaire qui est le résultat d'un libre-échange d'idées. Leur apport, tant au niveau intellectuel que culturel, est indéniable et doit être encouragé.

C'est pourquoi nous considérons que les frais de scolarité qui leur sont imposés sont inacceptables et ce, tout particulièrement pour les étudiants qui proviennent de pays en voie de développement. Ces sommes, souvent exorbitantes pour l'étudiant qui doit les assumer, vont à l'encontre de nos propres intérêts.

Nous demandons donc aux instances impliquées de réviser la structure administrative actuelle relativement aux frais de scolarité des étudiants étrangers afin d'en arriver à un taux raisonnable rejoignant celui exigé des étudiants québécois.

De plus, nous encourageons les démarches gouvernementales, déjà entreprises avec certains pays, qui favorisent les échanges entre le Québec et différents centres universitaires internationaux et agréés. Il est essentiel que de tels efforts soient privilégiés et se perpétuent.

### DIFFUSION DE L'INFORMATION

Il apparaît évident que le manque d'information quant à la condition financière de l'étudiant diplômé limite actuellement nos moyens d'action. Le développement de stratégies qui pourraient pallier à certaines lacunes persistant au niveau des modes de financement et de gestion s'en trouve donc diminué.

C'est pourquoi, il semble nécessaire :

1. de privilégier une plus grande accessibilité aux données statistiques déjà existantes et recueillies par les instances universitaires, gouvernementales et subventionnaires ;
2. d'encourager la mise sur pied d'études descriptives au sein des diverses facultés des études supérieures. Ces études auront pour but premier de recueillir des informations quant aux types et sources de financement, aux montants attribués, aux caractéristiques sociodémographiques des étudiants inscrits, etc. De cette façon, il sera possible de définir un profil clair de l'étudiant-type et du financement dont il bénéficie.

Ces deux moyens aideront à supporter la redéfinition de certaines règles. De plus, ils pourront justifier les modifications apportées à différentes situations jugées actuellement inacceptables. □

SCIENCE INTER est un recueil de nouvelles brèves qui touchent la communauté scientifique, l'activité des gouvernements, les recherches en cours et la vie universitaire.

par Isabelle Chassin

### LE CRSNG DÉPOSE SON SECOND PLAN QUINQUENNAL

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), le plus important organisme subventionnaire de la recherche *ad mari usque ad mare*, a déposé cet été son plan de financement de la recherche canadienne de 1985 à 1990.

C'est plus de 2,8 milliards de dollars (constants), qui sont réclamés pour cette période.

Même avec cet effort important, le gouvernement fédéral ne réussirait pas à doubler l'effort de recherche canadien à cause d'une pénurie de chercheurs chevronnés, affirme Gordon MacNabb, président du CRSNG.

Le plan proposé constitue toutefois « une condition préalable à l'effort global et fournit la base de talents et de connaissances » qui permettra d'augmenter, à long terme, le pourcentage du produit national brut affecté à la recherche.

#### CRSNG : Plan recommandé

(en millions de dollars constants de 1984-1985)

Activités	Année de base 84-85	Deuxième plan quinquennal				
		(1) 85-86	(2) 86-87	(3) 87-88	(4) 88-89	(5) 89-90
Formation de chercheurs	51,4	71,0	89,1	99,2	110,7	120,4
Infrastructure de la recherche	33,1	75,4	111,3	123,0	136,1	150,3
Recherche par discipline	142,8*	162,8	185,2	210,6	239,2	271,5
Recherche orientée	46,4	57,9	67,8	76,5	85,7	91,9
Programmes de développement et programmes généraux	26,9*	30,4	34,7	38,7	43,1	47,7
Total des programmes	300,6	397,5	488,1	548,0	614,8	681,8
Administration	11,0	12,3	15,1	16,9	19,0	21,1
Investissement total :						
- en dollars constants	311,6	409,8	503,2	564,9	633,8	702,9
- en dollars courants	311,6	426,2	544,3	635,4	741,5	855,2

\* Des dépenses de 169 300 \$ au titre des subventions coop (maintenant abolies) sont incluses sous la rubrique « Programmes généraux » en 1984-1985.

L'ACFAS a apporté au plan du CRSNG un appui sans précédent en émettant des communiqués de presse et en mobilisant son comité exécutif.

Le gouvernement fédéral n'a pas officiellement entériné le plan du CRSNG. L'hiver pourrait être chaud.

### LA FACULTÉ DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE ENFIN ACCRÉDITÉE

Après 15 ans d'efforts, la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal a été accréditée en avril dernier par l'American Veterinary Medical Association (AVMA).

Cette décision succède à toute une phase de remaniements, tant sur le plan de l'amélioration des installations, que sur celui des ressources humaines et des programmes d'étude. Le plan de soutien, mis en place en janvier 1983 par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie, en collaboration avec le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, aura sans aucun doute contribué à ce succès.

Désormais, les étudiants pourront avoir accès aux programmes de spécialisation des facultés vétérinaires américaines. Cette accréditation ouvre de nouvelles perspectives, tant pour la garantie de qualité des aliments d'origine animale destinés soit à l'exportation, soit à la consommation intérieure, que pour les relations techniques qu'entretient le gouvernement du Québec avec les pays en voie de développement.

En répondant ainsi aux exigences de l'AVMA, la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal se retrouve du même coup le chef de file et le lien entre les autres pays francophones et la technologie nord-américaine.

### RECHERCHE MÉDICALE : HAUSSE DU BUDGET

Le ministre de la Santé et du Bien-être social, l'honorable Jake Epp, a fait part en avril dernier d'une augmentation de 3 p. cent du budget total du Conseil de recherches médicales (CRM) pour l'année fiscale 1985-1986.

Le CRM est le principal organisme qui assure le soutien financier à la recherche médicale dans les universités, les écoles de médecine, d'art dentaire, de pharmacie et autres institutions affiliées.

Selon le président du CRM, le D<sup>r</sup> Pierre Bois, ces fonds supplémentaires serviront à supporter de 400 à 425 nouveaux projets qui devraient générer près de 600 emplois au sein des universités et des hôpitaux universitaires.

# LA GUERRE DES ÉTOILES



AVANT



APRÈS

## PRODUIRE DE LA FORÊT

Le patrimoine forestier risque d'être à moyen terme menacé en raison de l'augmentation alarmante des épidémies d'insectes, des maladies, etc.

En vue de prévenir une pénurie prochaine, le Conseil de l'Université Laval a reconnu officiellement, en mai dernier, le Centre de recherche en biologie forestière proposé par la Faculté de foresterie et de géodésie.

Les travaux du Centre porteront sur l'amélioration de la productivité des arbres forestiers selon trois axes principaux : la génétique des arbres, des organismes qui vivent en symbiose avec eux et de leurs parasites, la lutte contre les facteurs nuisibles à la productivité des arbres forestiers et l'amélioration de la croissance de ces derniers.

Le Centre regroupe neuf professeurs de la Faculté. Trente-huit étudiants sont inscrits au programme de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles. En 1985-1986, le montant des subventions et des commandites de ce groupe de chercheurs est estimé à 1 million de dollars.

## ESSO : DU LIQUIDE POUR LA RECHERCHE

Pour 1985, le programme de subvention à la recherche universitaire de la Compagnie Impériale Esso s'élève à plus de 750 000 \$. Quatre-vingt-dix-sept projets dans 24 universités canadiennes ont été appuyés cette année.

Les contributions sont accordées aux professeurs à plein temps pour superviser le travail de recherche accompli par les étudiants sous leur direction. Chacune de ces bourses s'échelonne sur une période d'un an et peut être renouvelée à la fin de ce terme jusqu'à un maximum de trois ans. Un montant maximal de 8 000 \$ peut être alloué à chacun des projets.

Leur sélection se fait en fonction de leur attribution aux industries pétrolières pétrochimiques et énergétiques.

Le comité de sélection appuie aussi bien les projets se rattachant aux relations humaines dans l'industrie, que ceux touchant aux sciences de l'environnement et de la terre, du génie et de la chimie.

Pour renseignements :  
Chantal Ladouceur  
Service général des communications  
1981, av. McGill College  
Montréal (Québec)  
H3A 3B2  
Tél. : (514) 287-7400



## RECETTE DU VEAU *IN VITRO*

### Ustensiles et ingrédients :

- 2 éprouvettes
- ovules
- spermatozoïdes
- vache porteuse
- une lapine (facultatif)

Préparation : mettre en présence ovules et spermatozoïdes dans la même éprouvette. Laisser macérer toute une nuit. Au matin, transférer dans une seconde éprouvette ne contenant pas de spermatozoïdes. Laisser s'écouler quelques heures ou quelques jours avant que les embryons fécondés *in vitro* ne soient transférés dans l'utérus de la vache porteuse. Attendre. Si tout va bien, un veau naîtra.

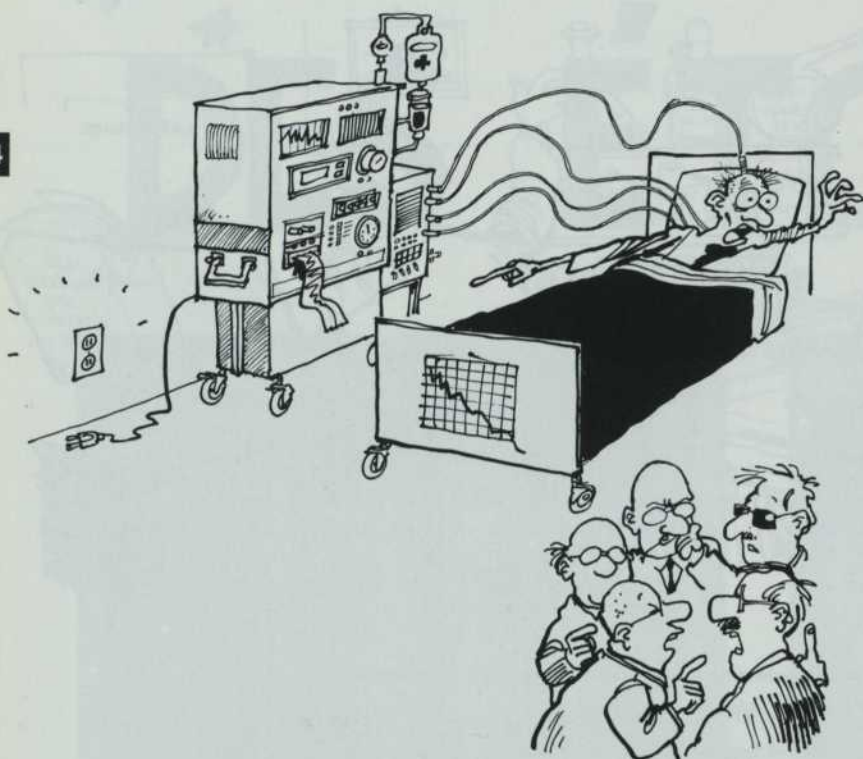
Cette recette nous a été communiquée par l'unité de reproduction du CHUL - Université Laval. À noter : ils ont mis sept ans pour obtenir ce résultat.

Les trois naissances précédentes de veau *in vitro* revenaient aux Américains. Les Canadiens ont innové à deux niveaux :

- 1) le prélèvement des ovules folliculaires par laparoscopie ;
- 2) une incubation temporaire de quatre jours dans une lapine après la fécondation *in vitro* et avant le transfert à une vache porteuse.

La laparoscopie permet de prélever des ovules chez un animal vivant. Habituellement, les chercheurs prélevaient les ovules à l'abattoir sur des animaux morts.

Dans le cas du veau né le 23 juin 1985, les ovules avaient été prélevées et fécondées *in vitro* le 27 septembre 1984, transférées dans une lapine porteuse le 28 et finalement récupérées dans une vache porteuse le 2 octobre. Le taux de succès enregistré par l'Université Laval lors des transferts dans l'utérus des embryons fécondés *in vitro* est d'environ 40 p. cent.



#### CRÉATION D'UN PROGRAMME DE FORMATION EN ÉTHIQUE CLINIQUE

Le Centre de bioéthique de l'Institut de recherches cliniques de Montréal offrira, dès septembre 1985, un programme de formation en éthique clinique, une première dans le milieu universitaire nord-américain.

Chaque décision clinique, notamment celles concernant la vie ou la mort, a comme toile de fond des siècles de traditions culturelles et morales. Pour cette raison, le Pr David J. Roy, directeur du Centre de bioéthique à l'Institut de recherches cliniques de Montréal, estime que l'éthique clinique doit devenir partie intégrante du jugement clinique et relever de l'activité propre du médecin. La maxime de l'éthique clinique est que chaque cas comporte sa propre solution. C'est en comprenant le patient aussi globalement que possible qu'émergeront les éléments requis pour résoudre le problème éthique.

#### CELLULE À DIGESTION : 241 000 \$ DE SUBVENTION

La cellule à digestion mise au point par les chercheurs du Laboratoire Joseph-Rhéaume de l'Université Laval permet de reproduire *in vitro* le processus de digestion des protéines et des amidons. Elle mesure non seulement ce que contient la protéine, mais surtout ce qu'elle peut fournir à l'organisme.

La subvention de 241 000 \$ octroyée par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec va permettre au laboratoire, dirigé par Laurent Savoie, de produire et mettre sur le marché un petit nombre de ces appareils destinés aux laboratoires du Canada, des États-Unis, de la France, etc.

Les applications de cette technologie, qui reproduit très fidèlement la digestion, sont nombreuses. Elles permettent :

- de caractériser la qualité des protéines ;
- de mesurer la disponibilité des facteurs toxiques liés aux protéines ;
- d'augmenter la valeur protéique de certains produits par traitement industriel, biotechnologique ou génétique ;
- de développer de nouveaux produits pour des fins alimentaires.

#### LE CONGRÈS DE L'ACFAS - BILAN

Le 53<sup>e</sup> Congrès de l'ACFAS, tenu à Chicoutimi en mai dernier, a battu tous les records. **Participation** : 2 896 congressistes ont payé leur inscription (sur environ 4 500 participants). **Programme scientifique** : un total de 1 745 communications ont été enregistrées dans les 55 sections du congrès et les nombreux colloques périphériques. **Ambiance** : des commandites des villes de Chicoutimi et La Baie, et de l'Alcan ont fait du 53<sup>e</sup> Congrès une réussite sociale sans précédent. Bref, ce fut un succès total largement dû à l'accueil généreux et débordant que nous ont réservé l'UQAC et la population du Saguenay.

Le prochain ? À l'Université de Montréal, du 12 au 16 mai 1986. C'est un rendez-vous.

## DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL DES BIOTECHNOLOGIES AU QUÉBEC

« Chaque fois qu'il le jugera opportun, le Conseil fera connaître ses observations, critiques et recommandations. » C'est en vertu de ce mandat que le Conseil de la science et de la technologie a rendu public le 1<sup>er</sup> mai un avis de 70 pages sur le développement industriel des biotechnologies au Québec.

Le Conseil, qui s'adresse au ministre de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie, émet plusieurs recommandations sur la marche à suivre dans le projet de développement des biotechnologies au Québec.

Jusqu'à présent, constate le Conseil, les investissements gouvernementaux destinés à la biotechnologie ont largement favorisé le domaine de la santé. Or, il s'avère que le Québec aurait plutôt intérêt à développer deux grands secteurs : l'agro-alimentaire (fermentation, produits chimiques naturels, valorisation des rejets, amélioration génétique des plantes et des animaux) et la foresterie (biomasse aquatique, déchets organiques, tourbe), compte tenu des matières premières dont il dispose.

Le Conseil met en garde le gouvernement sur la difficulté de prévoir les orientations biotechnologiques au Québec. Il apparaît donc risqué de tenter d'identifier des créneaux étroits, rentables sur le plan socio-économique. Il convient donc que celui-ci garde une politique cadre stable et cohérente et qu'au sein même du champ biotechnologique déjà développé, de meilleures concertations soient prises.

Au niveau de la recherche, les échanges internationaux et le nombre de bourses destinées aux chercheurs devraient être augmentés.

Enfin, le Conseil émet de nombreuses autres recommandations, notamment sur le rapprochement industrie-université, sur l'information des chercheurs à la propriété industrielle et sur l'obligation d'assurer l'excellence de l'enseignement scientifique au Québec.

### SOURCE

1. CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE, *Le Développement industriel des biotechnologies au Québec*, mai 1985, ISBN 2-550-12004-3.

## CONTRE LA MISE À PIED DU CONSEIL DES SCIENCES DU CANADA

En mai dernier, le groupe de travail ministériel chargé de l'examen des programmes, le groupe Nielsen, portait un coup quasi fatal au Conseil des sciences du Canada. Il annonçait une coupure budgétaire de 56 p. cent (soit 5 millions de dollars) et modifiait profondément le rôle du Conseil en l'orientant sur les « demandes relatives aux responsabilités de gestion et d'investissement du gouvernement fédéral dans le domaine des sciences et de la technologie ».

Cette atteinte à la liberté du Conseil des sciences avait évidemment provoqué, en son sein et auprès de nombreux chercheurs, de vives protestations. Une délégation menée par N. Adam Zimmerman, président et directeur général de Noranda Mines, réclamait des conditions budgétaires acceptables et le droit de faire valoir son point de vue au groupe Nielsen.

L'ACFAS prenait position en adressant le 3 juillet 1985 une lettre au ministre d'État à la Science et à la Technologie, l'honorable Thomas Siddon. L'ACFAS estime que la nouvelle orientation du Conseil des sciences est « restrictive et fait double emploi avec la responsabilité intrinsèque du ministère de la Science et de la Technologie ».

« Plutôt que la mise au rancart du Conseil des sciences du Canada », l'ACFAS préconise « une restructuration du Conseil dans une perspective fédérale-provinciale ».

Cela permettrait la coordination des efforts entrepris par les universités, les conseils de recherche et l'industrie, en vue d'optimiser les efforts gouvernementaux en éducation, en science et en technologie.

De plus, conclut l'ACFAS, « un tel conseil constituerait une occasion idéale de concrétiser l'ouverture exprimée par M. Mulroney en matière d'échanges entre le gouvernement central et les provinces ».

### NOMINATION DU DIRECTEUR GÉNÉRAL DE LA MAISON DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES

Le 9 juillet dernier, M. Jean-Claude La Haye a été nommé directeur général de la Maison des sciences et des techniques par un décret du gouvernement du Québec. C'est ce qu'a annoncé Roland Doré, président du Conseil d'administration de la Société chargée de créer à Montréal un lieu destiné à promouvoir la culture scientifique et technique.

Urbaniste de réputation internationale, M. La Haye a œuvré dans les secteurs privé, universitaire et gouvernemental. Parmi ses principales réalisations, notons la conception du Complexe Desjardins, la création de l'Institut d'urbanisme de l'Université de Montréal et la présidence d'une commission gouvernementale qui a abouti en 1968 au projet de loi-cadre d'urbanisme pour le Québec. M. La Haye s'est aussi distingué à titre de directeur délégué du thème d'Expo 67, de président de la Commission des biens culturels du Québec de 1978 à 1980, et comme membre du premier Groupe de travail sur les musées scientifiques du ministère des Affaires culturelles.

La mission du nouveau directeur général est de mettre en place ce qui deviendra le premier grand musée des sciences à Montréal. Pour M. La Haye, «le principal défi est non seulement de constituer une équipe de travail multidisciplinaire composée d'individus de haut calibre, mais aussi de provoquer une interaction, une dynamique de communication qui permettra d'assurer un plus grand rayonnement de la culture scientifique au Québec».

### UN NOUVEAU MENSUEL, FINE POINTE

Le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie a lancé cet été un nouveau mensuel intitulé *Fine pointe*. Cette publication, qui fait suite au *Bulletin de la science et de la technologie*, veut informer le public sur les orientations, les services et les programmes du ministère, de même que sur les développements récents les plus marquants aux secteurs de l'enseignement supérieur, de la science et de la technologie.

### TRAITEMENT DE LA BIOMASSE EN QUELQUES MINUTES

L'Université de Sherbrooke a procédé en mai dernier à l'ouverture officielle de l'unité pilote STAKE II pour le prétraitement thermobiochimique de la biomasse ayant une capacité de quatre tonnes par heure.

Le projet de recherche et de développement vise à déterminer la faisabilité technique et économique de l'application du procédé STAKE à la transformation de la biomasse résiduaire et non commerciale dans les industries existantes (Domtar, Cascades, Scott...). Actuellement, 40 p. cent de la biomasse coupée restent sur le terrain sous forme de résidus. Environ les deux tiers de la capacité forestière de la région demeurent inexploités, faute d'une technologie appropriée pour rentabiliser le bois dégradé. Si ce type de technologie fait ses preuves, il sera applicable à plus grande échelle.

Le procédé STAKE II, utilisant de la vapeur sous pression permettra de traiter la biomasse en quelques minutes avec des rendements énergétiques supérieurs à ceux des systèmes traditionnels. Ce projet a été rendu possible grâce au don de 1 495 000 \$ de la société Stake Technology d'Oakville en Ontario, société vouée à la valorisation des matières lignocellulosiques.

### APPEL AUX COMMUNICATIONS

Le 5<sup>e</sup> Symposium canadien sur la technologie pédagogique : l'enseignement assisté par ordinateur, les cinq prochaines années, se tiendra à Ottawa du 5 au 7 mai 1986.

Les thèmes abordés comprennent : l'EAO et le potentiel de croissance future, le recyclage des travailleurs, les méthodes non classiques d'aborder la pédagogie avec l'ordinateur et l'incidence de l'intelligence artificielle sur l'EAO.

Les personnes intéressées à présenter une communication devront soumettre un résumé de 400 mots (français ou anglais) avant le 22 novembre à :

M. L. Forget  
Service de conférences  
Conseil national de recherches  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0R6  
Tél.: (613) 993-9009

### LA FÉMINISATION DES TITRES AU CŒUR DU DÉBAT

Depuis le début du siècle que les femmes se battent pour acquérir la reconnaissance de leur valeur, les grammairiens débattent toujours de cet épineux problème : faut-il oui ou non attribuer le sexe faible aux fonctions remplies par les femmes. En France au Québec, le débat fait rage sans pour autant, semble-t-il, satisfaire personne.

C'est en tout cas ce qui ressort à la lecture du Bulletin n° 28<sup>1</sup> de la direction de la terminologie qui tente de faire le point sur la recherche et la pratique langagière et sur l'intervention de l'État dans ce domaine.

En France, plusieurs travaux témoignent de l'intérêt des universitaires pour ce problème. En règle générale, la tendance est à l'emploi du masculin pour les métiers féminins, surtout lorsqu'il s'agit de professions supérieures ou prestigieuses. Le féminin s'emploie pour désigner les professions moins bien payées et moins attrayantes.

Au Québec, la recherche universitaire dans ce domaine est toute récente, mais l'action des médias, par contre, y est plus vive. L'opinion publique joue un grand rôle au Québec puisque c'est sous sa poussée que l'Office de la langue française s'est prononcé en 1979 en faveur de l'utilisation des titres féminins. Elle continue d'ailleurs ses travaux dans ce sens.

En France, l'intervention de l'État a été, semble-t-il, plus tardive. Ce n'est qu'en 1983 qu'est créée une commission spéciale de terminologie, action aussitôt controversée par la très vénérable et conservatrice Académie française, qui part en guerre contre la féminisation des titres et des fonctions. Celle-ci estime en effet que « l'usage en matière de langage est le seul maître. L'usage, c'est à dire le peuple. Lui seul a le droit de prendre des libertés avec le vocabulaire et la grammaire ». Pour ou contre l'action volontariste sur la langue ? C'est sur ce fond de polémique que la Commission spéciale en France continue ses travaux.

Une question reste posée : combien de femmes faudra-t-il à l'Académie française pour que l'usage l'emporte ?

#### SOURCE

1. DUPUIS, H., Les Titres féminins : état de la question en France et au Québec, *Termino gramme*, Office la langue française, n° 28, mars 1985.

### LA LANGUE FRANÇAISE AU QUÉBEC : UN DÉVELOPPEMENT ENCORE MAL MAÎTRISÉ

Depuis l'adoption de la Charte de la langue française, l'usage du français a progressé depuis dix ans chez une majorité de la population et dans la plupart des secteurs d'activité au Québec. Cependant, malgré ce bilan globalement positif, le Conseil de la langue française a publié un avis de 40 pages sur la situation linguistique actuelle, dans lequel de nombreuses recommandations sont faites au gouvernement du Québec afin qu'il accentue sa politique de francisation.

Le Conseil recommande notamment que des mesures législatives efficaces soient prises par l'Assemblée nationale (inscription dans un document constitutionnel québécois des droits linguistiques fondamentaux des Québécois).

Le Conseil préconise d'adopter une « dynamique nouvelle » en informant au mieux les Québécois sur les différents aspects de la francisation et de ses possibilités.

La revalorisation de la langue française ne doit pas incomber uniquement à l'État : c'est à l'ensemble de la collectivité québécoise qu'il appartient de protéger, soutenir et développer la langue française au Québec et en Amérique.

# SUBVENTIONS ET BOURSES

48

## SUBVENTIONS ET BOURSES

fait la « comptabilité » de tous les renseignements utiles au sujet des divers programmes de subventions et d'aide à la recherche des gouvernements, associations, centres ou organismes de recherche.

### ASSOCIATION CANADIENNE-FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

#### Prix d'excellence pour étudiants diplômés

Les prix de l'ACFAS sont destinés à des étudiants de niveau universitaire qui ont complété leurs études de premier cycle entre septembre 1985 et septembre 1986 et qui ont été admis à suivre un programme d'études supérieures. Elles ont pour but de reconnaître l'excellence du dossier des lauréats pendant les études de premier cycle et d'encourager ainsi des étudiants prometteurs à s'intéresser aux carrières de recherche.

Les prix sont réservés à des étudiants du Canada français admis dans toute institution universitaire reconnue. Aucune discipline n'est exclue du champ d'attribution des prix. Les bourses, qui consistent en un montant de 1 000 \$ chacune, sont accordées annuellement à deux étudiants diplômés.

**Date limite :** 31 décembre 1985.

Pour renseignements, contacter :

ACFAS  
C.P. 6060  
Montréal (Québec)  
H3C 3A7  
Tél. : (514) 342-1411

### CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES HUMAINES DU CANADA

#### Bourses

(Division des bourses)  
Directeur : Gilles Jasmin  
Tél. : (613) 992-0525

**Bourses spéciales de maîtrise #458.** Offertes à des étudiants exceptionnellement doués désirant poursuivre des études de maîtrise dans une université canadienne. Date limite : le 1<sup>er</sup> décembre 1985.

**Bourses de la Reine #220.** Bourses spéciales de maîtrise dont les candidats désirent faire une maîtrise en études canadiennes. Date limite : le 15 décembre 1985.

**Bourses de doctorat #542 (renouvellement #453).** Date limite : les candidats inscrits à temps plein dans une université canadienne, à l'automne, à la date fixée par le chef du département ; les autres candidats, le 15 novembre 1985. Renouvellement : le 15 janvier 1986.

**Bourses postdoctorales #456.** Offertes à des personnes qui ont récemment obtenu un doctorat, désirent poursuivre des études ou des recherches postdoctorales et sont affiliées à une université ou à un établissement de recherche reconnu. Date limite : le 1<sup>er</sup> octobre 1985.

**Bourses de travail libre #451.** Offertes à des universitaires qui désirent, à l'occasion d'un congé, effectuer

des recherches propres à faire avancer leurs spécialité ; jusqu'à 10 000 \$, plus les frais de déplacement et de recherche. Date limite : le 1<sup>er</sup> octobre 1985.

**La bourse Jules et Gabrielle Léger #459.** Pour la recherche et la publication portant sur le rôle de la Couronne et du Gouverneur général au sein d'une démocratie parlementaire ; 20 000 \$ plus 5 000 \$ pour frais de recherche et de déplacement. Date limite : le 1<sup>er</sup> octobre 1985.

#### Subventions de recherche

(Division des subventions)  
Directeur : Noël Gates  
Tél. : (613) 992-0566

**Subventions de recherche #410.** Offertes aux chercheurs, elles couvrent les frais d'emploi d'assistants, de déplacement et de matériel. Date limite : le 15 octobre 1985.

#### Subventions stratégiques

(Division des subventions stratégiques)  
Directeur : Sheila Armstrong  
Tél. : (613) 992-3027

**Le développement de la recherche en gestion #494.** Bourses de parachèvement du doctorat à des personnes en poste universitaire dans le domaine de la gestion ou de l'administration pendant au moins trois ans ; date limite : le 15 novembre 1985. Bourses de réorientation ; date limite : le 15 novembre 1985. Initiatives de recherche (pour la communication des résultats de la recherche ou les activités non comprises dans les programmes mentionnés ci-dessus) ; date limite : le 15 novembre 1985.

**Les petites universités #481.** Aide jusqu'à 25 000 \$ par an pendant trois ans pour améliorer les capacités de recherche et de formation de certaines petites universités.

#### La communication de la recherche

(Division de la communication de la recherche)  
Directeur : Stephen Goban  
Tél. : (613) 992-3131

**Subvention de rencontres #443.** Offertes aux sociétés savantes ou aux universités afin de couvrir les frais de déplacement et de subsistance des participants aux congrès savants tenus au Canada. Date limite : le 30 octobre 1985 (décision le 28 février). Les demandes de conférences soumises à un concours doivent être pour des conférences ayant lieu après la date de décision du concours.

**Aide aux sociétés savantes #444.** Pour la participation aux réunions annuelles et à l'administration des sociétés.

**La coopération scientifique internationale**

(Division des relations internationales)

Directeur : Gilles Jasmin

Tél. : (613) 992-3407

**Subventions de voyages pour conférences internationales #461.** Offertes aux chercheurs canadiens en vue de leur participation aux réunions internationales savantes. Date limite : le 1<sup>er</sup> novembre 1985.

**Subventions aux secrétariats internationaux établis au Canada #462.** Aide pour une période limitée visant à couvrir les frais généraux. Date limite : le 1<sup>er</sup> octobre 1985.

**Subventions pour collaboration scientifique internationale #463.** Pour consultation et colloques. Date limite : le 1<sup>er</sup> octobre 1985.

**Subventions pour chercheurs invités #465.** À l'intention des universités canadiennes afin de leur permettre d'inviter des chercheurs étrangers pour une période de un à quatre mois, en vue de conférences, colloques et consultations. Date limite : le 1<sup>er</sup> octobre 1985.

**Subventions pour tournées de conférences à l'étranger #466.** Pour frais de déplacement. Date limite : le 1<sup>er</sup> octobre 1985.

**Subvention aux collections spéciales**

(Division du secrétariat)

Directeur : Audrey Foster

Tél. : (613) 992-1053

**Subventions d'« occasions uniques » #493.** À l'intention des bibliothèques universitaires pour l'achat des collections d'importance nationale ou régionale, soudainement disponibles, pour lesquelles aucun crédit n'a été prévu au budget : compter au moins trois semaines pour le traitement de la demande.

**CONSEIL DE RECHERCHES MÉDICALES DU CANADA****Fonds de recherche** **Dates limites**

Subventions d'achat d'appareils	1 <sup>er</sup> novembre 1985
Subventions d'entretien (nouvelles subventions)	en tout temps
Subventions de développement des biotechnologies	en tout temps
Professeurs invités	en tout temps

Pour renseignements, contacter :

Conseil de recherches médicales du Canada  
20<sup>e</sup> étage, Immeuble Jeanne-Mance  
Rue de l'Églantine, pré Tunney  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0R6  
Tél. : (613) 990-7687

**CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE DU CANADA****Fonds de recherche** **Dates limites**

Bourses en sciences et en génie 1967	1 <sup>er</sup> décembre 1985
Bourses d'études supérieures	1 <sup>er</sup> décembre 1985
Bourses d'études supérieures à l'intention de l'industrie	en tout temps
Bourses d'études supérieures en bibliothéconomie et documentation scientifiques	1 <sup>er</sup> décembre 1985
Bourses postdoctorales	1 <sup>er</sup> décembre 1985
Bourses en sciences de l'OTAN	1 <sup>er</sup> décembre 1985
Programme de chercheurs-boursiers universitaires	1 <sup>er</sup> décembre 1985
Programme de chercheurs-boursiers en milieu industriel	en tout temps
Bourses postgrade en météorologie en sciences atmosphériques	1 <sup>er</sup> décembre 1985

Les demandes de bourses et de renseignements devraient être adressées à la :

Direction de la formation des chercheurs  
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie  
200, rue Kent  
Ottawa (Ontario)  
K1A 1H5  
Tél. : (613) 995-5521

**CONSEIL QUÉBÉCOIS DE LA RECHERCHE SOCIALE****Fonds de recherche** **Dates limites**

<b>Les subventions de recherche</b>	
Les subventions de recherche	18 octobre 1985
L'aide à la diffusion des résultats de la recherche subventionnée par le Conseil	18 octobre 1985
L'aide à la formulation d'un projet de recherche	18 octobre 1985
<b>Les subventions pour études et analyses</b>	18 octobre 1985

Pour renseignements, contacter :

Conseil québécois de la recherche sociale  
1075, chemin Ste-Foy, 3<sup>e</sup> étage  
Québec (Québec)  
G1S 2M1  
Tél. : (418) 643-7582

**PRIX EDMOND-DE-NEVERS**

L'Institut québécois de recherche sur la culture se soucie de la formation et de l'avenir des jeunes chercheurs. Le Prix Edmond-de-Nevers est l'une des initiatives qu'il a prises en ce sens.

Créé en 1980, le Prix est décerné annuellement à un étudiant de deuxième cycle ayant présenté dans une université du Québec une thèse de maîtrise portant sur la culture, quelle que soit la discipline concernée. Le Prix comporte la remise d'une médaille commémorative ainsi que la publication de la thèse par l'Institut.

Est admissible tout étudiant ayant présenté dans une université du Québec, entre le 1<sup>er</sup> octobre 1984 et le 29 septembre 1985, une thèse de maîtrise portant sur la culture. Le candidat devra faire parvenir à l'Institut une copie de sa thèse, accompagnée d'un résumé d'au plus deux pages et d'un document officiel attestant que la thèse a été agréée par un établissement universitaire, et ce, avant le 30 septembre 1985. Le choix du jury sera fondé sur l'originalité, la cohérence de la démarche et, bien entendu, sur la qualité de la langue.

Pour poser sa candidature, il suffit de faire parvenir les documents exigés, au plus tard le 11 octobre 1985, à l'adresse suivante :

Prix Edmond-de-Nevers  
Institut québécois de recherche sur la culture  
93, rue Saint-Pierre  
Québec (Québec)  
G1K 4A3

**INSTITUT ARMAND-FRAPPIER**

L'Institut Armand-Frappier accorde un nombre limité de bourses à des étudiants inscrits ou sur le point de s'inscrire à un programme de deuxième ou troisième cycle et poursuivant un projet de recherche à l'Institut Armand-Frappier, sous la direction d'un professeur de l'Institut. Le but de ce programme de bourses est de garantir une aide financière aux étudiants dont l'excellence universitaire ne fait pas de doute.

Il s'agit d'une bourse de dépannage, et tout étudiant recevant une telle aide de la part d'autres organismes boursiers n'est pas admissible. Cependant, des bourses complémentaires peuvent être accordées à des candidats recevant une autre bourse dont le montant est inférieur à celui des bourses IAF.

Les bourses sont accordées au mérite et pour une période maximale de douze mois. Elles sont renouvelables une seule fois. Les bourses régulières sont de 4 500 \$ pour les étudiants inscrits à un programme de maîtrise et de 5 000 \$ pour ceux inscrits à un programme de doctorat.

**Date limite :** le 15 novembre 1985

Les demandes de renseignements et de propositions de candidature doivent être adressées à :

Monsieur Claude Vézina  
Directeur adjoint  
Institut Armand-Frappier  
531, boul. des Prairies  
C.P. 100  
Laval-des-Rapides (Québec)  
H7V 1B7  
Tél.: (514) 687-5010

**FONDATION DU QUÉBEC DES MALADIES DU COEUR**

Fonds de recherche	Dates limites
--------------------	---------------

Subventions et bourses aux chercheurs diplômés	15 septembre 1985
Bourses de formation et de perfectionnement	1 <sup>er</sup> décembre 1985

Pour renseignements, contacter :  
Fondation du Québec des maladies du coeur  
440, boul. Dorchester Ouest  
Bureau 1400  
Montréal (Québec)  
H2Z 1V7  
Tél. : (514) 871-1551

**FONDS POUR LA FORMATION DES CHERCHEURS ET L'AIDE À LA RECHERCHE (FCAR)**

Fonds de recherche	Dates limites
--------------------	---------------

**Bourses**

Concours A : concours prioritaires (administration, transport, énergie et environnement)	22 novembre 1985
Concours B : bourses libres (maîtrises, doctorats, postdoctorats et perfectionnement)	22 novembre 1985
Concours C : bourses d'échange à l'intention des francophones (Québec-Ontario, Québec-Acadie et Ouest Canadien)	22 novembre 1985

**Subventions**

Actions spontanées	1 <sup>er</sup> octobre
Centres de recherche	25 octobre
Équipes et séminaires	7 novembre
Ouvrages scientifiques	11 octobre
Revues scientifiques	25 octobre
ACFAIR	22 novembre
Organismes de services à la recherche	10 février

Pour renseignements et formulaires de demande, s'adresser au :

FONDS FCAR  
979, rue de Bourgogne, 4<sup>e</sup> étage  
Ste-Foy (Québec)  
G1W 2L4  
Tél. : (418) 643-8560

À SUIVRE présente l'horaire aussi complet que possible des événements scientifiques des prochains mois. Les personnes, organismes ou associations intéressés à diffuser une information sont priés de contacter la rédaction d'INTERFACE.

## SEPTEMBRE 1985

Du 2 au 6 septembre, **Quarante-cinquième Congrès international des sciences pharmaceutiques de la Fédération internationale pharmaceutique**, au Palais des Congrès de Montréal.  
Renseignements :  
Marielle Lacombe-Abel  
Tél. : (514) 871-9637

Du 8 au 12 septembre, **COMPINT 85 : Conférence internationale sur les technologies assistées par ordinateur et expositions connexes**, au Palais des Congrès de Montréal.  
Renseignements :  
Compint 85  
C.P. 577, Succ. Desjardins  
Montréal (Québec)  
H5B 1B7  
Tél. : (514) 394-5240

Les 9 et 10 septembre, **Symposium international sur l'analyse des médicaments : défis courants**, à Ottawa.  
Renseignements :  
G. L. Maitok  
Bureau de recherche, médicaments  
Direction générale de la protection de la santé  
Parc Tunney  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0L2

Les 10 et 11 septembre, **L'Informatique et les Municipalités**, congrès annuel de l'Association des informaticiens municipaux du Québec, au Sheraton Le St-Laurent de Longueuil.  
Renseignements :  
Richard Bergeron  
Responsable de l'informatique  
Ville de Beloeil  
777, boul. Laurier  
Beloeil (Québec)  
J3G 4K5  
Tél. : (514) 467-2835

Du 15 au 20 septembre, **Exposition du 10<sup>e</sup> anniversaire des monuments et sites du Québec**, au pavillon Charles-De Koninck de l'Université Laval.  
Renseignements :  
Ginette Tremblay  
Tél. : (418) 656-5372  
Françoise Dubé  
Tél. : (418) 694-9008

Du 22 au 26 septembre, **III<sup>e</sup> Conférence internationale sur le stockage de l'énergie pour le chauffage et le refroidissement des bâtiments**, à l'hôtel Westin de Toronto.  
Renseignements :  
Anne Berthiaume  
Tél. : (613) 238-1070

Du 23 au 27 septembre, **Conférence annuelle de la société canadienne des sciences judiciaires conjointement avec The Society of Forensic Toxicologists et The American Society of Questioned Document Examiners**, au Grand Hôtel (Régence Hyatt) de Montréal.  
Renseignements :  
François Julien  
Tél. : (514) 873-2760  
Carole Pelet  
Tél. : (514) 873-2704

Du 25 au 27 septembre, **Colloque du groupe de recherche sur la société villageoise et les rapports ville-campagne au Québec et dans la France du XVII<sup>e</sup> au XX<sup>e</sup> siècle**, à Québec.  
Renseignements :  
Normand Séguin  
Tél. : (819) 376-5351

Le 26 septembre, **Réunion annuelle de l'Association des administrateurs de recherche universitaire du Québec**, à l'hôtel Holiday Inn, Place Dupuis, à Montréal.  
Renseignements :  
Josée Sauvageau  
Tél. : (418) 656-3333  
Raymond Lamarche  
Tél. : (514) 282-3111

Les 26 et 27 septembre, **XVII<sup>e</sup> congrès du Centre québécois de relations internationales**, à l'hôtel Loews Le Concorde.  
Renseignements :  
Marcel Daneau  
Centre québécois de relations internationales  
Tél. : (418) 656-2462

Du 26 au 29 septembre, **Colloque international des masses**, au pavillon Charles-De Koninck de l'Université Laval.  
Renseignements :  
Jacques Zylberberg  
Département de science politique  
Tél. : (418) 656-3772

Les 28 et 29 septembre, **Portes ouvertes sur la recherche étudiante**, projet au pavillon Charles-De Koninck de l'Université Laval.  
Renseignements :  
France Champagne  
Martin Clavet  
Tél. : (418) 656-7190

## OCTOBRE 1985

Les 3 et 4 octobre, **Forêt privée : potentiel ligneux ou politique ?**, congrès annuel de l'Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, à Rimouski.  
Renseignements :  
Denis Gingras  
Société d'exploitation et ressources de la neigette  
Trinité-des-Monts  
(Québec)  
G0K 1B0  
Tél. : (418) 779-2095

Les 3 et 4 octobre, **Les Jeunes Chômeurs dans la société politique québécoise**, colloque au pavillon Louis-Jacques-Casault à l'Université Laval.  
Renseignements :  
Pierre Châteauvert  
Association des étudiants en science politique  
Tél. : (418) 656-7995

Du 3 au 6 octobre, **Colloque socio-économique sur les femmes musulmanes du tiers monde et du Canada**, à l'Université du Québec à Montréal.  
Conférencières invitées :  
Dr Fatima Mernissi et  
Dr Nawal Es-Saadawi.  
Renseignements :  
Fatima Houda-Pépin  
Tél. : (514) 487-6488

Du 6 au 8 octobre, **Comment éviter les désordres en tirant profit de l'expérience ?**, à Ottawa.  
Renseignements :  
Rose-Mary King  
Conseil national de recherches du Canada  
Tél. : (613) 993-9628

Du 7 au 11 octobre, **Colloque sur les figures indiennes**, à l'Université du Québec à Montréal.  
Renseignements :  
Gilles Therrien  
Tél. : (514) 282-3595

Du 9 au 12 octobre, **Le Canada et le Mexique : autonomie et interdépendance des années 80**, à l'Université du Québec à Montréal.  
Renseignements :  
Christian Deblock  
Tél. : (514) 282-4044

Du 14 au 16 octobre, **Réunion des vice-recteurs et vice-présidents à l'enseignement et à la recherche du Canada**, à l'Université Laval.  
Renseignements :  
Jacques Parent  
Vice-rectorat exécutif  
Tél. : (418) 656-3917

Du 14 au 17 octobre, **L'Arbitrage commercial international**, colloque au Château Frontenac.  
Renseignements :  
Nabil Antaki  
Faculté de droit de l'Université Laval  
Tél. : (418) 656-5352

Les 17 et 18 octobre, **Société canadienne de l'éducation de l'art**, à l'Université du Québec à Montréal.  
Renseignements :  
Jacques-Albert Wallot  
Tél. : (514) 282-8289

Le 18 octobre, **Congrès de l'Association des professeurs de sciences du Québec**, au Collège St-Charles Garnier à Québec.  
Renseignements :  
Jean-Claude Caron  
Tél. : (418) 681-0107

Le 19 octobre, **Colloque des monuments et sites du Québec**, à l'Université Laval.  
Renseignements :  
Ginette Tremblay  
Tél. : (418) 656-5372  
Françoise Dubé  
Tél. : (418) 694-9008

**52** Du 20 au 22 octobre, **Assemblée du Conseil de recherches en sciences naturelles et génie du Canada**, à l'Université de Sherbrooke.  
Renseignements :  
Jeanine de Lasalle  
Tél. : (819) 821-7385

Le 21 octobre, **Colloque entreprises-universités**, organisé par l'ACFAS en collaboration avec le Forum entreprises-universités, au Centre Sheraton, à Montréal.  
Renseignements :  
Rita Zakher  
Tél. : (514) 342-1411

Du 24 au 27 octobre, **12<sup>e</sup> Congrès annuel de l'Association pour l'avancement des sciences et**

**des techniques de la documentation (ASTED)**, à l'hôtel Reine Élisabeth à Montréal.  
Renseignements :  
Gilles Chaput  
Président du comité organisateur  
Tél. : (514) 343-6444

Le 30 octobre, **Conférence Augustin-Frigon : une hypothèse environnementaliste de l'origine de l'Homme**, par Yves Coppens, du Collège de France, à 11h30, à l'École Polytechnique de Montréal.  
Renseignements :  
Liliane Benoît  
Relations publiques  
Tél. : (514) 340-4915

Les 31 octobre et 1<sup>er</sup> novembre, **Colloque annuel sur les techniques de sauvetage**, à l'Université Laval.  
Renseignements :  
Pierre Choquet  
Département des mines et métallurgie  
Tél. : (418) 656-5273

**NOVEMBRE 1985**

Le 1<sup>er</sup> novembre, **Journée Augustin-Frigon «Les Super-Ordinateurs»**, à l'École Polytechnique de Montréal.  
Renseignements :  
Ricardo Camarero  
Tél. : (514) 340-4639

Du 1<sup>er</sup> au 3 novembre, **Réunion du Conseil canadien des études sur l'Asie du Sud-Est**, au pavillon Charles-De Koninck, à l'Université Laval.  
Renseignements :  
Rodolphe De Koninck  
Département de géographie  
Tél. : (418) 656-3350

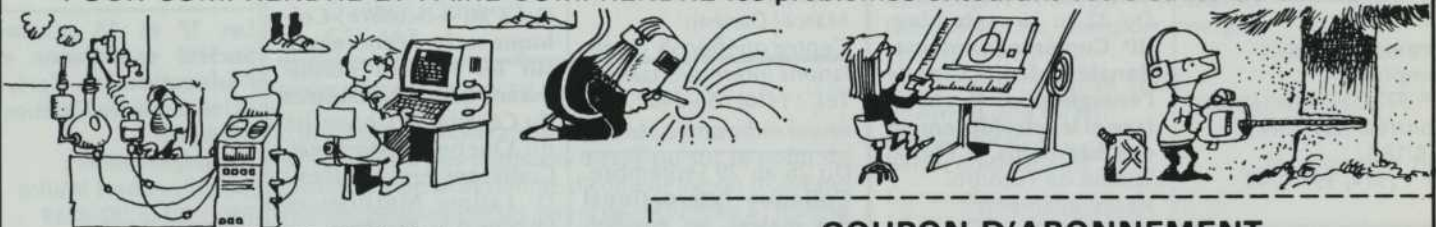
Du 6 au 8 novembre, **VII<sup>e</sup> Colloque international d'économie pétrolière du groupe de recherche en économie de l'énergie de l'Université Laval (GREEN)**, au Château Frontenac.  
Renseignements :  
Antoine Ayoub  
GREEN  
Tél. : (418) 656-5479

Du 11 au 13 novembre, **SCÉNARIO, Colloque de l'École nationale d'administration publique de l'Université du Québec (ENAP)**, au Centre Sheraton à Montréal.  
Renseignements :  
Claude Archambault  
Tél. : (418) 657-2485

Les 14 et 15 novembre, **La Convention de la Baie James et du Nord québécois, dix ans après**, à l'hôtel du Parc à Montréal.  
Renseignements :  
Recherches amérindiennes du Québec  
6200, rue de Saint-Vallier  
Montréal (Québec)  
H2S 2P5  
Tél. : (514) 277-6178

**TRAVAIL ET SANTÉ**

La revue québécoise pour la santé du travail,  
**POUR COMPRENDRE ET FAIRE COMPRENDRE** les problèmes entourant votre santé au travail.



**TRAVAIL ET SANTÉ c'est:**

- Des **ARTICLES DE VULGARISATION**, écrits dans un langage accessible, mettant l'accent sur vos problèmes de tous les jours.
- Des **ARTICLES SCIENTIFIQUES** qui vous feront connaître les chercheurs impliqués dans l'amélioration de votre santé au travail.
- C'est aussi: le courrier du lecteur, le courrier du professionnel, les bibliographies annotées, la revue de presse, le calendrier des événements, les carrières et professions.

TRAVAIL ET SANTÉ est publié quatre fois par année par le groupe de communication Sansectra Inc., organisme à but non lucratif, grâce au soutien financier de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec (A.H.I.Q.).

**COUPON D'ABONNEMENT**

Nom .....

Adresse .....

Code postal ..... Téléphone .....

Profession.....

**Faites parvenir ce coupon d'abonnement à:**

Jan Erik Deadman  
TRAVAIL ET SANTÉ  
2525, boulevard Daniel-Johnson, bureau 200  
Chomedey, Laval (Québec) H7T 1S9

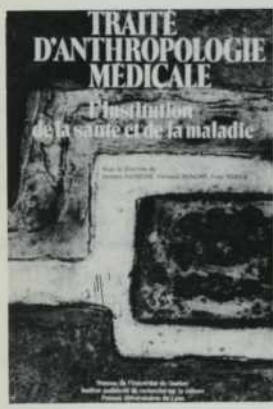
Chèque ou mandat postal libellé au nom de:  
**LE GROUPE DE COMMUNICATION SANSECTRA INC.**

15 \$ au Canada  
20 \$ à l'étranger

Abonnement de groupe à prix réduit



**SOURCES** puise son inspiration... aux sources de l'édition scientifique, en faisant la critique des dernières parutions en langue française dans ce domaine.



**TRAITÉ D'ANTHROPOLOGIE MÉDICALE : L'INSTITUTION DE LA SANTÉ ET DE LA MALADIE**, sous la direction de Jacques Dufresne, Fernand Dumont et Yves Martin, Presses de l'Université du Québec, Institut québécois de recherche sur la culture et Presses universitaires de Lyon, 1 245 pages, 49,95 \$, ISBN 2-7605-0366-6 (PUQ), 2-89224-050-6 (IQRC), 2-7297-0231-8 (Lyon).

### TRAITÉ D'ANTHROPOLOGIE MÉDICALE : L'INSTITUTION DE LA SANTÉ ET DE LA MALADIE

Oubliez la page titre. Le **Traité d'anthropologie médicale** n'a rien du traité au sens académique, didactique, définitif et ennuyeux du terme. Et il n'appartient à l'anthropologie des anthropologues qu'à l'occasion, se voulant une contribution non pas à une discipline, mais à une « science générale de l'homme ».

Oubliez la page titre, donc. Mais plongez dans le volume. Il est énorme, foisonnant, étonnamment riche et diversifié dans ses approches, ses contenus, ses éclairages sur « l'institution de la santé et de la maladie ».

En faire le tour en quelques lignes est évidemment impossible. Pas plus qu'il n'est possible d'en tirer la substantifique moëlle en quelques heures ni même en quelques soirées. Car tout y passe — tout ce qui est vraiment important en tout cas : les nouvelles conceptions de la santé et de la maladie, le fossé toujours à combler entre le savoir médical et la pratique de tous les jours, le jeu de cache-cache entre la médecine officielle et les « autres » médecines, la révolution scientifique et la cavalcade technologique, la saga des gros sous, la médicalisation de la société, de la conception jusqu'à la mort, l'irruption de l'éthique ; sans oublier, bien sûr, les grands thèmes du répertoire comme la vie et la mort, la douleur, la vieillesse et le vieillissement, la volonté de guérir, les nouveaux comportements de santé, l'étrange couple du malade et du médecin...

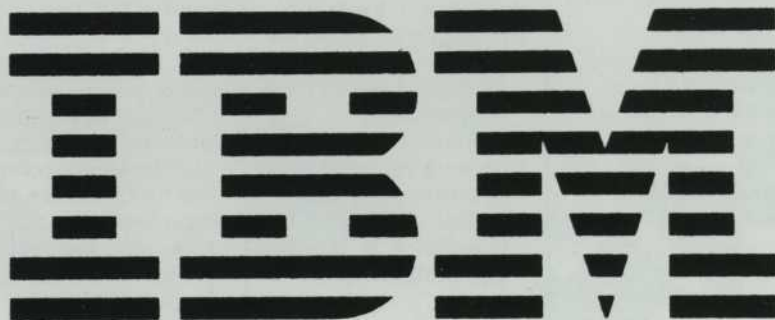
Conclusion — provisoire — d'une vaste réflexion sur la santé et la maladie, entamée il y a plus d'une décennie chez nous comme dans les autres pays occidentaux, le **Traité** arrive à point nommé. Partout, on se pose encore mille et une questions. Quels médecins, quels professionnels de la santé en général, veut-on pour demain ? De quelle politique de la santé veut-on se doter ? Quelle proportion de la richesse collective peut-on allouer aux dépenses de

médecine ? Jusqu'où peut aller la prévention, et d'ailleurs, va-t-elle quelque part ? Comment faire en sorte que la médecine scientifique devienne **à la fois** plus scientifique et plus humaine ?

Le gouvernement du Québec vient de mettre sur pied une nouvelle commission d'enquête sur le système de santé. Avant de se perdre dans des batailles comptables et dans des chicanes de clôtures institutionnelles, les commissaires devraient peut-être commencer leurs devoirs par une lecture obligatoire : celle de ce volume dont on ne sait s'il faut le qualifier de « brique » ou de « monument ».

En fait, avec ses 1 245 pages, avec ses 59 chapitres que précède une longue ouverture de Fernand Dumont, avec sa cinquantaine de collaborateurs, mais aussi avec son ambition de « remettre l'homme au centre de l'univers de la santé », le **Traité d'anthropologie médicale** tient certainement et de la brique et du monument.

*Yanick Villedieu,*  
journaliste scientifique  
à Radio-Canada (émission  
*Aujourd'hui la science*)



# CHERCHEURS RECHERCHÉS

**54** **CHERCHEURS RECHERCHÉS** est gratuitement mis à la disposition des organismes de recherche pour y annoncer des emplois dans ce secteur ou dans celui de l'enseignement. Les personnes intéressées sont priées de contacter la rédaction d'INTERFACE.

## UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

### Département de chimie

#### Chercheurs-boursiers universitaires du CRSNG

Le Département de chimie de l'Université de Montréal recherche des **chimistes** dont l'engagement initial à titre de chercheurs-adjoints sera de deux ans. Le renouvellement sera assujéti aux conditions du CRSNG. Les chercheurs-adjoints de l'Université de Montréal font partie du personnel enseignant. Une participation à l'enseignement sera encouragée.

**Exigences :** Être titulaire d'un diplôme de 3<sup>e</sup> cycle avec une ou deux années de stage de recherche postdoctorale. Toutes les branches de la chimie seront considérées.

**Traitement :** Selon les qualifications.

**Date limite :** le 1<sup>er</sup> novembre 1985.

Les citoyens canadiens ou immigrants reçus intéressés doivent soumettre un curriculum vitae, une description de leurs intérêts de recherche et les noms de trois répondants au :

Directeur  
Département de chimie  
Université de Montréal  
C.P. 6210, Succ. A  
Montréal (Québec)  
H3C 3V1

## INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE INRS-Géoressources

### Professeur chercheur

**Fonction :** L'INRS-Géoressources est à la recherche d'un candidat pouvant entreprendre et réaliser des travaux portant sur la **géologie et la métallogénie des minéralisations en terrains sédimentaires**. Une expérience pratique des techniques d'analyse d'inclusions fluides est souhaitable.

La tâche d'enseignement est présentement restreinte à l'encadrement d'étudiants de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles inscrits dans d'autres universités.

**Exigences :** Détenir un doctorat dans une discipline appropriée. Être disponible **avant le 1<sup>er</sup> juin 1986**.

**Salaire :** Selon la convention collective des professeurs.

**Référence :** Concours n° SP-85-35.

Toute candidature sera traitée confidentiellement.

Les personnes intéressées à ce poste sont priées de faire parvenir leur curriculum vitae au :

Directeur du personnel  
Institut national de la recherche scientifique  
2700, rue Einstein  
C.P. 7500  
Sainte-Foy (Québec)  
G1V 4C7

## UNIVERSITÉ LAVAL

### Centre de recherche sur les atomes et les molécules (CRAM)

#### Attachés de recherche

Le Centre de recherche sur les atomes et les molécules (CRAM) recherche des **physiciens et des physicochimistes** (expérimentateurs et théoriciens).

Tout candidat choisi sera nommé membre du CRAM pour une période de deux ans et devra soumettre, avec l'appui de l'Université, une demande de bourse d'attaché de recherche (chercheur-boursier) universitaire auprès du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie (CRSNG) du Canada dans l'année qui suit son engagement. Par la suite, le renouvellement sera assujéti aux conditions du CRSNG. Une participation à l'enseignement est possible, selon les besoins au département de rattachement et conformément aux normes du CRSNG.

**Exigences :** Être titulaire d'un diplôme de 3<sup>e</sup> cycle (avec une ou deux années de recherche postdoctorale) spécialisé dans les domaines suivants :

- physique et chimie des interactions gaz-surface par des méthodes spectroscopiques ;
- spectrométrie de masse (aspects dynamiques et structuraux des ions) ;
- études théoriques appliquées à la dynamique moléculaire ;

- spectroscopie de vibration (Raman et IR) et spectroscopie des états excités et/ou ionisés des atomes et des molécules en phase gazeuse (processus collisionnels et/ou optiques).

**Traitement :** Selon les qualifications, le minimum étant de 29 000 \$ par an.

Ces postes sont offerts de préférence aux citoyens canadiens et aux résidents permanents.

Les personnes intéressées sont priées d'envoyer, le plus tôt possible, un curriculum vitae et une description de projets de recherche accompagnés des lettres de recommandation de la part de trois répondants à :

M. Jan A. Herman, directeur  
C.R.A.M.  
Faculté des sciences et de génie  
Université Laval  
Québec (Québec)  
G1K 7P4

## HÔPITAL ROYAL VICTORIA

### Endocrinologie

#### Projets de recherche postdoctorale

Large éventail de projets :

- isolation et identification des peptides pituitaires et pulmonaires ;
- effets physiologiques et pharmacologiques ;
- croissance et contrôle des fonctions des adrénaux fœtaux ;
- rôle des facteurs de croissance dans le développement fœtal.

Envoyer votre curriculum vitae, une bibliographie, trois lettres de recommandation et une description de vos objectifs de carrière au :

D<sup>r</sup> Manuel Salomon  
Laboratoire d'endocrinologie  
Hôpital Royal Victoria  
687, av. des Pins Ouest  
Montréal (Québec)  
H3A 1A1

## UNIVERSITÉ MCGILL

### Institut de parasitologie

#### Professeur

L'Institut de parasitologie recherche un professeur à plein temps pour participer à la recherche et à l'enseignement des **méthodes de biotechnologie ou de chimie pharmaceutique, appliquées au contrôle et au diagnostic des infections parasitaires**. L'enseignement se fera au niveau des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles.

**Exigences :** Être titulaire d'un doctorat et avoir, de préférence, une formation postdoctorale. De plus, avoir une compétence démontrée en biologie moléculaire ou en chimie pharmaceutique.

Les candidats sont priés de faire parvenir leur curriculum vitae avec les noms et adresses de trois personnes susceptibles de fournir des recommandations, avant le **30 novembre 1985**, au :

D<sup>r</sup> R.K. Prichard  
Institut de parasitologie  
Collège McDonald  
21111, Chemin Lakeshore  
Ste-Anne de Bellevue  
(Québec)  
H9X 1C0  
Tél. : (514) 457-2000,  
poste 222



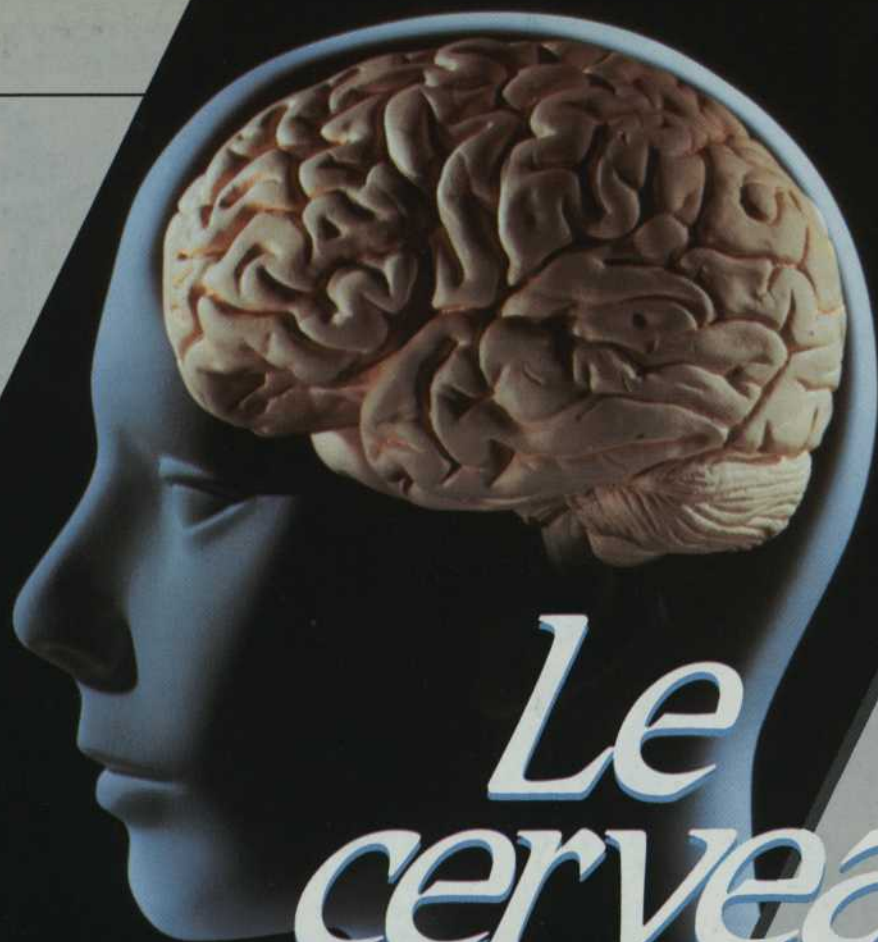
**V**

ous savez nous garder  
continuellement à pied  
d'oeuvre. Et nous mettre  
au défi de toujours faire mieux.  
Pour que les choses fonctionnent  
mieux, durent plus longtemps,  
donnent un meilleur rendement.

Mais vous voulez aussi  
qu'Esso joue un rôle actif dans  
votre communauté. C'est pour  
cela que nous appuyons les  
projets qui vous tiennent à  
coeur. Et c'est comme cela qu'on  
peut aller de l'avant. Avec vous.

Avec vous,  
on va de l'avant.

**Esso**



# Le cerveau

Alcan est heureuse de présenter, dans le cadre de ses grandes séries, cette oeuvre exceptionnelle, produite conjointement par Radio-Québec, WNET (PBS, New York), NHK (Japon), Antenne 2 (France) et Kastel Entreprises (Israël).

Réalisée en huit épisodes, d'une heure chacun, la série *Le Cerveau* fascine autant par son contenu que par son originalité. Elle est en fait un voyage fantastique à travers cette mécanique fabuleuse, centrale de la connaissance et de la créativité, et génératrice de chacun de nos comportements. Les meilleurs comme les pires.

**L'autre  
télévision**



**Radio  
Québec**

**Sur les ondes de Radio-Québec,  
tous les jeudis soir à 20 heures,  
à compter du 5 septembre 1985.**

En reprise, les samedis soir après Ciné-répertoire

- La machine du savoir ..... 5 septembre
- Vision et mouvement ..... 12 septembre
- Rythmes et prévisions ..... 19 septembre
- Stress et émotions ..... 26 septembre
- Apprentissage et mémoire ..... 3 octobre
- Les deux cerveaux ..... 10 octobre
- Les maladies mentales ..... 17 octobre
- Les états d'esprit ..... 24 octobre

