

PER
A-522
EX. 2

INTERFACE

La biotechnologie
et le secteur
de la santé

Les études
stratégiques :
une nouvelle
discipline

Tissu adipeux
et obésité



RENSEIGNEMENTS SUR LE
53^e
CONGRÈS
DE
L'ACFAS
À L'INTÉRIEUR

Face à face :

BERNARD BONIN

L'économie :
plus qu'une activité universitaire



HITACHI

Le microscope à balayage
explore

LA QUATRIÈME DIMENSION

...LE TEMPS...



LE TEMPS: La valeur qui grandit
de jour en jour.

LES MICROSCOPES ÉLECTRONIQUES HITACHI vous épargnent du temps. Des circuits électroniques de la troisième génération rendent possible des montages rapides dans les meilleures conditions, un débit rapide des échantillons, et l'obtention de résultats supérieur - d'une performance sans égale - dans la QUATRIÈME DIMENSION.



NISSEI SANGYO CANADA, INC.

89 Galaxy Blvd., Suite 14, Rexdale,

Ontario M9W 6A4, Canada Tel: (416) 675-5860

S O M M A I R E

INTERVIEW

Face à face	BERNARD BONIN propos recueillis par Marc Belva	8
-------------	--	---

ARTICLES

	LES BIOTECHNOLOGIES ET LE SECTEUR DE LA SANTÉ par Aurèle Beaulnes	14
	LES ÉTUDES STRATÉGIQUES : une nouvelle discipline par Michel Fortmann	19
	TISSU ADIPEUX ET OBÉSITÉ par Michèle Houde Nadeau	25

CHRONIQUES

Interligne		4
Éditorial	par Michel Normandin	5
Science et politique	POUR UN CENTRE QUÉBÉCOIS EN MICRO-ÉLECTRONIQUE par Adrien Leroux	29
	LES UNIVERSITÉS SE DÉFINISSENT DE GRANDS AXES DE RECHERCHE	30
Modem	LES NOUVELLES THÉORIES SCIENTIFIQUES : un nouveau paradigme par Bruno Deschênes	34
Gros Plan	LE GIROQ : une collaboration réussie par Marianne Kugler	36
100°C	L'IMPLICATION SOCIALE DES ÉTUDIANTS par Christian Veilleux	39
Science inter	par Gilbert Ouellette	40
Subventions et bourses		45
À suivre		47
Sources		48
Chercheurs recherchés		49

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 : Louis Pépin
(Commanditée par le
Fonds FCAR)

Revue sans but lucratif, **INTERFACE** fait suite au Bulletin
de l'ACFAS et est publiée bimestriellement à l'intention
des membres 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 mars 1985

Dépôt légal :
Bibliothèque nationale du Québec
Premier trimestre 1985
ISSN : 0826-4864

4

LE NOM DE MICHEL JURDANT POUR LE PRIX DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

En 1985, l'ACFAS, en collaboration avec Environnement Québec et avec le soutien financier d'Hydro-Québec, lance un nouveau prix : « Le Prix des sciences de l'environnement ». Ce prix ne porte pas encore de nom. Notre proposition vise justement à le baptiser « Prix Michel-Jurdant ».

À plus d'un titre, nous considérons que l'écologiste Michel Jurdant, décédé en novembre dernier, mérite cet honneur.

Michel Jurdant est né en 1933. Ingénieur forestier, il a obtenu une maîtrise de l'Université Laval en écologie et un doctorat en pédologie de l'Université Cornell. Pendant 22 ans, il a œuvré comme chercheur scientifique à Environnement Canada dans les secteurs de l'écologie, de la cartographie écologique du territoire et de la planification écologique. Il était, au moment de son décès, professeur agrégé au Département de géographie de l'Université Laval. Une semaine après son décès, les Éditions Boréal Express publiaient le point culminant de sa réflexion de chercheur, son ouvrage « Le Défi écologiste ».

Michel Jurdant est le symbole même de l'environnement. Chez lui, ce mot a pris toute sa signification intégrant les paramètres physiques et biologiques du milieu et de l'homme, ainsi que leurs multiples interrelations.

Par ses travaux de recherches en environnement, il a apporté une contribution scientifique impressionnante dont les retombées se sont fait sentir ici au Québec, en Amérique du Nord, en Europe et dans le monde. Il n'est pas étonnant que l'encyclopédie Larousse de l'écologie consacre à ses travaux quelques pages.

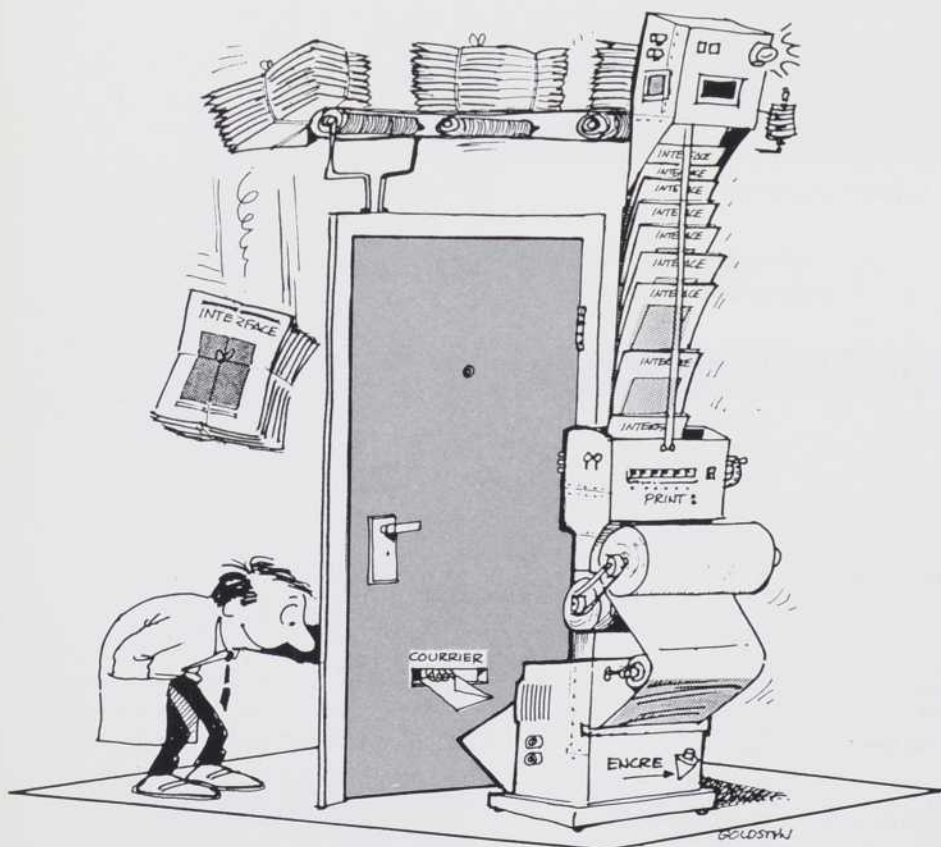
Au Québec, il a laissé une marque importante sur la connaissance écologique de territoires comme ceux du Saguenay-Lac-St-Jean et de la Baie James. Ses travaux ont permis de développer une méthodologie facilitant la connaissance et la compréhension de l'écologie de nos milieux de vie, et favorisant une saine planification écologique. Hydro-Québec, qui soutient financièrement ce prix de l'environnement, a été l'un des tout premiers bénéficiaires des recherches environnementales de Michel Jurdant.

Le ministre de l'Environnement, monsieur Adrien Ouellette, dont le ministère a contribué avec l'ACFAS à mettre sur pied le Prix de l'environnement, a rendu, à l'Assemblée nationale le 8 novembre dernier, un hommage à Michel Jurdant, qui justifie notre requête. Ainsi, monsieur Ouellette affirmait que Michel Jurdant était « un des grands penseurs en matière d'écologie et d'environnement au Québec ». Il ajoutait que « sa compétence, reconnue dans plusieurs milieux, et la richesse de son oeuvre vont certes constituer un héritage des plus importants pour ceux et celles qui suivent ses traces et militent en faveur d'une meilleure qualité de l'environnement et du milieu de vie ». Le ministre terminait son éloge en souhaitant « que son exemple, son enseignement et son oeuvre auront contribué à favoriser l'émergence de la connaissance environnementale de la population en général et également celle des gouvernements ».

Nous considérons donc que l'oeuvre et la carrière scientifique de Michel Jurdant, son apport au développement de méthodologies nouvelles et éminemment utiles en environnement, son rayonnement partout au Québec et dans le monde, l'approche multidisciplinaire et humaine de son concept d'environnement, ses luttes et combats en cette matière, justifient que l'ACFAS accorde au nouveau Prix de l'environnement le nom « Prix Michel-Jurdant ». □

Léopold Gaudreau, biologiste
Directeur des réserves écologiques
et des sites naturels

Jean-Pierre Drapeau, journaliste
Directeur du magazine
Forêt Conservation



L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ÉPOUSE LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE : POUR LE MEILLEUR OU POUR LE PIRE ?

par Michel Normandin

Ingénieur civil de formation, **Michel Normandin** fut successivement doyen de la Faculté des sciences de l'Université de Sherbrooke, président fondateur du CRIQ, président de la Commission de la recherche universitaire au Conseil des universités du Québec et président du Conseil de la politique scientifique de 1979 à 1983. Il s'occupe actuellement de mettre sur pied un groupe interdisciplinaire de recherche sur l'évaluation technologique à l'École Polytechnique de Montréal.

□ En décembre dernier, le Premier ministre du Québec, M. René Lévesque, procédait de façon imprévue à un remaniement ministériel, à certains égards significatif.

Au-delà des inévitables déplacements horizontaux liés à de tels remaniements, ce dernier comportait un élément inusité qui ne manqua pas de surprendre certains observateurs politiques bien que, malgré tout, il passa presque inaperçu auprès d'un bon nombre de ceux qui risquaient d'être touchés par la démarche inattendue du Premier ministre.

Cet élément, relatif à la division du ministère de l'Éducation en deux ministères distincts et à la fusion du ministère de la Science et de la Technologie avec le nouveau ministère de l'Enseignement supérieur, comporte donc deux aspects différents qu'il nous faut examiner séparément.

L'idée de mettre sur pied un ministère des collèges et universités ou ministère de l'Enseignement supérieur n'est certes pas nouvelle car elle a déjà été préconisée à plusieurs reprises, particulièrement à l'occasion des grandes remises en question ou à la suite de certaines crises qui ont secoué le monde de l'éducation au cours des vingt dernières années.

Cette perspective rencontrait en général peu d'opposition de la part des milieux les plus directement concernés par une telle initiative : au contraire, on l'envisageait avec beaucoup de sérénité et parfois même avec enthousiasme. On comprend mal alors pourquoi le gouvernement actuel et ses prédécesseurs, après avoir fait miroiter cette possibilité à maintes occasions, se soient refusés dans le passé à poser un geste justifié, à plusieurs titres.

En effet, le ministère de l'Éducation est une énorme machine qui, du simple point de vue administratif, ne peut que gagner à être scindée en deux unités plus restreintes répondant à des objectifs différents mais complémentaires.

En dépit de sa très grande importance, la mission des secteurs primaire et secondaire est simple et ne présente en général pas d'ambiguïtés, sinon celles qui lui sont parfois imposées pour satisfaire des objectifs discutables. Cette mission varie peu d'un établissement à un autre, d'une structure régionale à une autre ou d'un secteur à un autre. Elle exige donc la mise en place d'infrastructures de gestion, plutôt remarquables par leur simplicité et leur uniformité, bien qu'elles encadrent des clientèles fort diverses quant à leur origine, leur langue de communication, leur dispersion géographique, leur autonomie de fonctionnement et même leurs croyances.

Par contre, les réseaux collégial et universitaire doivent répondre à une mission complexe comportant de multiples composantes qui présentent parfois des facettes contradictoires et dont les orientations doivent être fréquemment réconciliées par rapport aux responsabilités de formation, de recherche et d'aide au milieu. On ne saurait minimiser l'importance de maintenir un équilibre entre ces trois composantes, équilibre qui doit varier entre les réseaux et entre les établissements d'un même réseau.

Aussi nécessaire qu'elle puisse paraître à certains, cette multiplicité des rôles respectifs des réseaux et des établissements doit respecter l'intégrité de la mission complexe associée à cet ensemble et, à ce titre, elle exige un effort de collaboration entre les divers partenaires et nécessite parfois l'application de mesures de coordination souvent impopulaires.

Le triple rôle de ces réseaux, dans le contexte d'une réponse aux besoins de la société, impose la multiplication des échanges avec les autres partenaires du milieu et la recherche d'une concertation continuellement renouvelée. Bien qu'elle soit désirable, une telle concertation ne s'impose aucunement dans le cas des réseaux primaire et secondaire.

La séparation du ministère de l'Éducation en deux entités ministérielles distinctes se justifie donc si l'on tient compte non seulement de l'intérêt certain de réduire la taille d'une très lourde machine administrative, mais surtout de la différence des missions et des objectifs assignés par l'État à ces deux entités.

Le second aspect de l'élément relatif au remaniement de décembre dernier, soit l'intégration du ministère de la Science et de la Technologie (MST) au nouveau ministère de l'Enseignement supérieur, soulève une question préalable qui, en elle-même, ne modifie pas de façon significative le résultat de notre analyse, mais dont l'ambivalence exige qu'on en examine de plus près les deux facettes. Cette question touche au mandat du MST et à la façon dont il a été interprété jusqu'à maintenant.

Si l'on s'en tient au texte de loi créant ce ministère et aux multiples documents qui en ont préparé la mise sur pied, son mandat fondamental lui assigne la responsabilité d'assurer la coordination de l'ensemble des programmes et des activités scientifiques des organismes gouvernementaux et paragouvernementaux et de favoriser la concertation avec leurs partenaires de la communauté scientifique québécoise. Il semble plutôt que la démarche poursuivie jusqu'à maintenant par le MST l'assimile bien davantage à un véritable ministère sectoriel qui cherche à développer ses infrastructures et à y intégrer le plus grand nombre d'organismes, de programmes et d'activités, dont plusieurs se retrouveraient plus normalement à l'intérieur des ministères sectoriels traditionnels.

Cependant, quelle que soit l'orientation donnée à son mandat, son intégration au sein d'un nouveau ministère de l'Enseignement supérieur pose un

6

problème de crédibilité à l'endroit des agents vers lesquels il doit diriger normalement son action.

Crédibilité, d'abord, pour le ministre responsable qui ne saurait préserver totalement son indépendance par rapport aux gestes qu'il aura à poser à l'endroit des établissements d'enseignement supérieur, que ce soit en matière de formation, de recherche ou d'aide au milieu. Crédibilité, ensuite, vis-à-vis les représentants du monde industriel qui accepteront mal cette intégration et qui se sentiront laissés pour compte à l'intérieur d'une structure conçue avant tout à partir de critères élaborés par et pour le milieu universitaire. Crédibilité, enfin, quant à une véritable compréhension, par les dirigeants de ce nouveau ministère, de la nécessité et des exigences de politiques d'innovation, de « faire faire », d'achat, etc., élaborées en fonction des besoins réels de l'entreprise privée et des contraintes particulières du développement technico-économique.

Par ailleurs, les ministres les plus impliqués dans le domaine scientifique (Affaires sociales, Industrie et Commerce, Communications, Énergie, Environnement, etc.) accepteront-ils facilement le rôle d'arbitre dans les débats scientifiques que le gouvernement vient de confier à leur collègue de l'Éducation ou n'auront-ils pas plutôt tendance à vouloir se soustraire à une nécessaire coordination des éléments d'un dossier pour lequel le coordonnateur est lui-même partie prenante ?

Ceux qui se souviennent encore du rôle tout à fait marginal joué au début des années soixante-dix par le ministère de l'Éducation dans le dossier du développement scientifique, qui lui avait alors été assigné, ne manqueront pas de retrouver leurs vieilles inquiétudes. Le gouvernement devra multiplier les démarches auprès de la communauté scientifique pour éviter que son geste récent ne soit interprété comme un recul certain de l'importance du dossier scientifique.

En effet, à moins qu'il ne vise à mettre en veilleuse le dossier scientifique, ce geste du gouvernement s'explique assez mal, car il n'est pas propice à établir une plus grande sérénité dans le dialogue entre les parties ni à favoriser une plus grande concertation entre d'éventuels partenaires qui rencontrent déjà suffisamment de difficultés à faire oeuvre commune et à accepter les exigences d'une meilleure coordination de l'action.

Il laissera malheureusement dans un certain désarroi ceux qui attendent plus de limpidité du discours gouvernemental et il aura peut-être pour effet de refermer les avenues de concertation qui avaient commencé à se dessiner avec des partenaires trop souvent effarouchés par des décisions ne visant pas toujours la plus grande cohérence et ne s'appuyant pas sur une nécessaire continuité de pensée et d'action. □

□ **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

RS
disciplinair
écrite par
haute scien
de même
information
urs. Il n'est
pour y con
s auteurs s
position de
bilans cha
un domaine
ent soumise
partie et son
nières d'ac
çon à faire
vauz effec
es, écono
de situer la
scientifiques
entes et les
et «Modem
commentar
scientifiques
herche.
largement
ent commu
ions.
ur invitation
exécutif de
ment la posi
ut toutétois
de des livres
cience Inter
de l'équipe
bliées dans
istance tou
ondés.
bourses, à
ouvertes à
de repêchi



Hydro-Québec invente et développe en vue de préparer l'électrification de demain. Elle assure aussi un service de qualité à ses clients.

*de l'énergie
et du cœur*

L'électrification 

FACE À FACE :

BERNARD BONIN

L'économie : plus qu'une activité universitaire

propos recueillis par Marc Belva

8



Bernard Bonin est professeur à l'École nationale d'administration publique depuis 1979. Après avoir obtenu sa licence en sciences commerciales aux HEC, il poursuivit ses études à Paris où il obtint en 1966 le titre de docteur en sciences économiques.

Si l'on reproche à de nombreux chercheurs et professeurs de se tenir en marge de la vie sociale, économique et politique, ce n'est pas le cas de Bernard Bonin. Économiste influent et respecté, auteur de nombreux ouvrages et articles, il participe à plusieurs conseils et commissions. Il a également été deux fois sous-ministre adjoint, d'abord à l'Immigration, puis aux Affaires intergouvernementales (Québec).

« Je pense que la place occupée par l'économie a suivi fidèlement l'intérêt suscité par les questions économiques, que ce soit au niveau de la population en général ou dans les milieux scientifiques. Jadis, on considérait les économistes comme des thaumaturges, avec une sorte de candeur naïve. On en est revenu, probablement parce que l'avenir n'a pas toujours correspondu à ce qu'ils nous faisaient espérer.

« De nos jours, cette science connaît une popularité croissante. Nombre d'adultes formés dans divers domaines suivent des cours d'économie.

« Toutefois, le marché du travail qui s'offre aux détenteurs d'une formation spécialisée en économie n'est pas très développé. À part l'enseignement, où le nombre de postes est fatalement limité, il n'y a guère que la fonction publique, à laquelle on "serre la vis" depuis quelque temps, et de rares entreprises privées car, en général, elles préfèrent les diplômés orientés vers la gestion. »

Bernard Bonin se dirigeait d'ailleurs vers une carrière en gestion quand, sous l'influence de son maître Roland Parenteau, il décida plutôt d'opter pour une nouvelle orientation : celle de la recherche en économie appliquée. À l'époque, c'est-à-dire dans les années 50, l'économie était une science à peu près ignorée et les facultés qui enseignaient cette matière étaient relativement rares. De nos jours, elle est certes plus « populaire », mais Bernard Bonin n'est pas vraiment satisfait de la façon dont les cours d'économie et d'économique sont dispensés.

« Je me demande s'il n'y aurait pas moyen d'adapter l'enseignement de l'économie aux besoins spécifiques des futurs diplômés. Par exemple, quelqu'un pour qui le baccalauréat sera le diplôme terminal aurait avantage à ce qu'il soit moins spécialisé. Dans son cas, les notions les plus sophistiquées sont inutiles. En se documentant là-dessus, il perd donc un temps qu'il pourrait mettre à profit en étudiant une autre matière. On pourrait envisager, par exemple, un baccalauréat "à l'anglaise", avec majeure en économie et mineure en gestion, ou bien une combinaison entre la science économique et une autre science sociale, politique ou sociologie, par exemple.

« La présence de trois cycles pourrait également être remise en question. Nous avons quelque peu copié le système américain en oubliant que, dans beaucoup de disciplines, la maîtrise américaine est soit un diplôme terminal conçu comme tel dès le départ, soit un "prix de consolation" pour quelqu'un qui s'est inscrit au doctorat, mais décide d'abandonner en cours de route.

« Par ailleurs, nos cours du niveau "baccalauréat et maîtrise" sont tellement exigeants que les professeurs cherchent par tous les moyens à éviter de donner des cours au doctorat. Aux États-Unis, où il est possible d'éliminer les cours au niveau de la maîtrise, le problème est moins aigu. Donc, si l'on veut éviter que les étudiants et les professeurs ne parviennent "essoufflés" au niveau du 3^e cycle, il faudrait sans doute sérier le contenu des cours de premier et de second cycles.

« Chaque cycle universitaire devrait donc être conçu comme une entité. Ceux qui se bornent au baccalauréat se destinent à une certaine catégorie de professions où les notions enseignées au niveau de la maîtrise et du doctorat jouent en général des rôles plus qu'effacés. Comme le titulaire d'une maîtrise trouve souvent un emploi de décideur collectif, les cours devraient le préparer à jouer ce rôle de façon efficace. Seuls les docteurs occupent des postes exigeant une analyse très fouillée, et c'est donc au niveau du doctorat que les matières les plus élaborées devraient être enseignées. »

Le « virage technologique » est un slogan mobilisateur qui ne correspond pas à une réalité très profonde.

Bien que l'innovation industrielle ne fasse pas partie des préoccupations habituelles de Bernard Bonin, il a été amené à s'y intéresser suite à sa participation à des organismes comme le Conseil de la science et de la technologie et les commissions du Conseil des universités. Il va de soi que l'implantation de nouvelles technologies aura des répercussions sur l'ensemble de l'économie. C'est pourquoi ce problème lui semble crucial.

« On parle beaucoup, depuis quelque temps, de "virage technologique". Certes, c'est un slogan mobilisateur, mais cela reste un slogan qui ne correspond pas à une réalité très profonde. Si certains prétendent que le Québec a déjà adopté les nouvelles technologies, d'autres soutiennent que non.

« De toute façon, ce n'est pas si simple. Si vous estimez que votre société a accumulé un certain retard technologique, ce n'est pas, parce qu'on se met à en parler, à décréter subitement "Il faut prendre le virage technologique !" que 500 000 personnes vont emboîter le pas !

« Cela dit, les conditions au Québec ne sont probablement pas aussi mauvaises qu'on semble le croire parfois. Ce qui pourrait être dangereux, et nous promet à coup sûr des jours un peu plus difficiles, c'est que nous pourrions être tentés de faire trop de choses en même temps, sans prendre le temps de canaliser les efforts dans des domaines donnés. Nous risquons aussi de privilégier, comme champs d'avenir, des domaines qui offrent assez peu de garanties quant à la nature du risque technique et du risque du marché qu'ils comportent.

« On propose souvent au Québec de se lancer dans certains "secteurs d'avenir" et, quand on examine les secteurs en question, on constate qu'ils sont déjà occupés par des entités nationales considérables (les États-Unis, le Japon, la France...). On se demande alors comment une petite entité comme le Québec pourrait bien être appelée à y jouer un rôle déterminant. Ses chances de succès semblent minces à première vue.

« Personne ne sait vraiment quelles sont les industries d'avenir, mais on a parfois affaire à quelqu'un qui est persuadé de le savoir. Lorsqu'il parvient à convaincre les décideurs du bien-fondé de ses convictions, il peut entraîner le pays dans une aventure... On pourrait donc assister à un phénomène que je nomme le "saupoudrage", c'est-à-dire que les énergies disponibles seraient dispersées dans des secteurs où elles ne représenteraient qu'une goutte d'eau dans la mer. »

Toujours dans le domaine de la technologie, Bernard Bonin s'est aussi intéressé au rôle qu'y jouent les multinationales. Il a en particulier publié, dans la revue *L'Actualité économique* qu'il a dirigée pendant cinq ans, un texte sur la firme plurinationale comme véhicule de transmission internationale de la technologie (janv.-mars 1971). À l'époque de sa rédaction, il avait constaté que la naissance des multinationales semblait amorcer un processus de partage de la recherche et de la technologie. Cette tendance s'est-elle concrétisée depuis ?

« Dans le contexte du partage de la technologie et de la recherche, l'entreprise multinationale ne représente qu'un canal qui offre certains avantages, mais qui n'est pas le seul disponible, les associations et autres joint ventures présentant également quelque intérêt. À l'heure actuelle, la plupart des pays insistent

pour qu'une certaine partie des services de recherche et de développement soient installés chez eux. Or, pour bon nombre d'entreprises, en particulier pour les américaines, il est essentiel que les laboratoires de recherche soient situés dans le pays d'origine de la société mère, non loin de son siège social, mais surtout de ses services de marketing, de finances, etc.

« Cette situation a donné lieu à un fameux débat sur le brain drain ou, si l'on préfère, l'exode des cerveaux.

« Les États sont donc intervenus et, pendant quelques années, ont pris des mesures destinées à amener chez eux une certaine partie de la recherche. Cependant, la nécessité pour ces laboratoires de fonctionner en liaison avec ceux de la maison mère, ceci afin d'assurer une certaine cohérence aux recherches, limite les possibilités dans ce domaine. On connaît quelques sociétés qui ont fragmenté leurs recherches entre plusieurs pools de chercheurs, mais les initiatives restent assez timides et il ne s'agit pas d'une tendance marquée.

« Toutefois, c'est un phénomène nouveau. Lorsque j'ai abordé ce sujet dans ma thèse de doctorat au début des années 60, on ne connaissait pas beaucoup d'exemples de sociétés ayant décentralisé leurs services de recherche et de développement. Au cours des années 70, sous la pression des États nationaux, certaines entreprises ont été amenées à agir dans cette direction. Cette tendance devrait se maintenir, mais en tout état de cause elle n'est pas encore très affirmée et il semble évident que les progrès dans ce domaine seront nécessairement lents. »

*Il n'est pas évident que la croissance
des investissements étrangers au Canada
sera spectaculaire.*

Comme on le sait, l'économie tend à devenir démodée pour céder la place à l'économique, science plus vaste qui étudie à la fois l'économie et la politique, ainsi que les interactions qui existent entre elles. Les phénomènes qui font l'objet de l'économique sont incroyablement nombreux et d'une étonnante variété. C'est pourquoi Bernard Bonin s'est limité à nous donner son opinion sur les aspects les plus actuels de cette question, soit la redéfinition du rôle de FIRA (*Foreign Investment Review Agency*), l'Agence canadienne de tamisage des investissements étrangers, par le gouvernement Mulroney.

« FIRA devait auparavant examiner deux grands types d'investissements étrangers : les prises de contrôle, c'est-à-dire les investissements qui se font par l'acquisition d'une société, et aussi les nouveaux investissements. Ce rôle ne concernait que les investissements d'une certaine importance, les transactions mineures n'étant pas passées au crible.

« Maintenant, on semble vouloir changer de philosophie pour en faire un organisme de promotion. Mais il faut se rappeler que, selon la loi, FIRA n'a jamais eu pour but de limiter les investissements étrangers, mais plutôt de maximiser les gains que le Canada pouvait en retirer. Les restrictions n'ont jamais été très importantes, puisque 90 p. cent des dossiers à FIRA ont reçu son aval. Par contre, un certain nombre d'investisseurs ont pu s'abstenir de présenter des demandes, sachant qu'elles seraient "filtrées".

« Les investisseurs potentiels ont d'ailleurs tout intérêt à exagérer les inconvénients attribuables au rôle de FIRA, de façon à supprimer des démarches dont ils ne tirent aucun bénéfice.

« Par ailleurs, le ralentissement des investissements étrangers au Canada a commencé dans les années 60, bien avant la création de FIRA, et avant même que le consommateur ne commence à s'interroger sur le bien-fondé de ce type d'investissements. En fait, ce ralentissement coïncide plutôt avec la création de la Communauté économique européenne, ce qui n'est sûrement pas un hasard. La création en Europe d'un marché substantiellement élargi a poussé les investisseurs américains à y prendre pied avant que la concurrence ne s'installe. Déjà apparent dans les années 60, ce mouvement a pris rapidement de l'ampleur et ne s'est ralenti qu'après 1973, du fait d'une diminution générale de la croissance.

« Cette situation peut aussi être attribuée au fait que, dans de nombreux secteurs, il a fallu moderniser l'équipement, économiser l'énergie, etc., si bien que le ralentissement dont nous parlons fut à peu près général. »

Que va-t-il donc se produire ?

« Bien sûr, le nouveau rôle de FIRA signifie qu'il y aura, pour les investisseurs, un obstacle de moins. Toutefois, la Communauté européenne élargie, le Japon qui commence à s'ouvrir et les nouveaux pays industriels attireront sans doute un nombre important d'investisseurs. Le Canada fait donc face à une concurrence considérable, et il suffirait que les pays de l'Est se libéralisent un peu à cet égard pour que cette concurrence dispose d'arguments écrasants.



« Un autre facteur ne joue pas en faveur du Canada. Je demande souvent à mes étudiants : tentez donc de trouver un besoin, ne fût-ce qu'un désir du consommateur canadien, que l'on ne soit pas déjà en mesure de satisfaire, soit par une production d'ici, soit par une importation... Sachant que le consommateur canadien ne manque de rien, qu'il est même "gâté" à certains égards, pourquoi une compagnie étrangère viendrait-elle s'établir ici ? Il est relativement facile de percer dans un marché où l'on constate un vide, mais lorsqu'on veut offrir un produit ou un service déjà disponible, il faut faire sa niche parmi la concurrence, ce qui implique qu'on dispose d'avantages sérieux.

« Tous ces phénomènes se conjuguant, il n'est pas évident que la croissance des investissements étrangers au Canada sera spectaculaire. »

**Je ne crois pas que le libre-échange
soit une utopie.**

Parmi les questions qui préoccupent les économistes, il en est peu qui soulèvent les passions comme le libre-échange ou son contraire, le protectionnisme. Chacun semble avoir son opinion là-dessus ou, à tout le moins, disposer d'arguments en faveur de l'un ou l'autre système. Depuis quelques années, certaines mesures protectionnistes ont été largement publicisées, notamment le contingentement des importations d'autos japonaises. On est donc en droit de se demander si le libre-échange est devenu une utopie, ou bien si la prolifération des firmes plurinationales rend illusoire les contrôles protectionnistes.

« Je ne crois pas que le libre-échange soit une utopie. Je pense que, tout compte fait, nous en sommes probablement plus proches que jamais, et nous nous en approcherons davantage lorsque les traités douaniers et tarifaires les plus récents seront tous en vigueur, ce qui surviendra en 1987. Toutefois, je ne pense pas que ce soient les entreprises multinationales qui ont donné naissance à ce mouvement. Bien sûr, une suppression de toutes les barrières, tarifaires ou autres, faciliterait considérablement la planification à l'intérieur de ce type d'entreprises. L'ensemble de leurs activités serait favorisé et elles pourraient considérer le monde comme leur univers. Cependant, les entreprises multinationales ont démontré qu'elles pouvaient s'accommoder, voire tirer profit des restrictions de toutes sortes que les États peuvent imposer. Si les frontières nationales continuent d'avoir un sens, c'est essentiellement dans la segmentation et la différenciation des divers marchés nationaux.

« Pour tirer profit de cet état de choses, l'entreprise multinationale use d'un procédé déjà bien connu : la production est conçue pour qu'une partie du travail d'effectue dans les pays où les coûts sont les plus bas. Le produit semi-transformé est ensuite réexporté, et ainsi de suite. L'existence de multiples nations permet également à la multinationale d'utiliser certaines astuces pour tirer parti des différentes politiques fiscales, sociales et autres, en vigueur dans chaque pays.

« Notons également que la majorité des multinationales ont des racines anciennes qui remontent en général à la seconde moitié du XIX^e siècle. Au cours de leurs quelque 75 ans d'existence, elles ont réussi à traverser plusieurs guerres, ainsi que les conséquences protectionnistes qui en ont résulté.

« La recrudescence des tendances protectionnistes part de la "première" crise de l'énergie, comme on a baptisé celle de 1973. Cette tendance s'est encore accrue au cours de la récession que nous avons connue récemment.

« Les mesures prises dernièrement — contingentement et autres restrictions — illustrent bien le fait que ce sont les États qui s'opposent au libre-échange. Le plus souvent, d'ailleurs, ce ne sont pas des multinationales qui sont visées par les mesures protectionnistes. Dans la chaussure, la bonneterie, le textile naturel et le vêtement, la "multinationalisation" est peu poussée ; ces secteurs sont pourtant tous en difficulté au Québec. »

L'État est un moyen, non une fin.

Toutes ces questions ont amené Bernard Bonin à se pencher sur le rôle de l'État dans l'économie. L'un de ses récents travaux porte sur la décentralisation et nous lui avons demandé si cette dernière constituait un modèle essentiel, ou bien s'il envisageait d'autres techniques pour améliorer l'efficacité de l'État dans la résolution des problèmes économiques.

« La décentralisation n'est pas un remède-miracle. En fait, il existe autant de cas où l'on devrait avoir recours à une plus grande centralisation qu'à une décentralisation. L'essentiel, c'est que les décisions soient prises au niveau où les effets seront ressentis.

« Le Canada est un pays très vaste qui présente de multiples facettes. Outre les distinctions de langue, les particularités géographiques des régions font que les besoins et les goûts varient considérablement. Les problèmes économiques des Maritimes ont peu de points communs avec ceux des Prairies, par exemple. Comme on n'arrivera jamais à homogénéiser ni les goûts ni les besoins, il semble que les mesures prises par un pouvoir central soient trop uniformes pour satisfaire l'ensemble de la population. Par ailleurs, en pratiquant la décentralisation, il faut bien s'arrêter quelque part car, à la limite, les goûts varient d'un individu à l'autre.

« En somme, il existe deux moyens de régler la question. Ou bien le fédéral devra différencier son action en tenant compte des particularités régionales, ou bien l'application de certaines mesures devra être confiée aux gouvernements locaux, qu'ils soient provinciaux ou municipaux.

« Quant au rôle de l'État, il me semble qu'on a un peu perdu de vue sa nature véritable. L'État est un moyen, non une fin.

« Cependant, à observer le comportement de certains gouvernements ou de leurs organismes, on a l'impression qu'ils partagent un point de vue différent et que l'expansion du rôle de l'État — ou des organismes qu'il régit — est devenue une finalité en soi. En outre, les économistes jouent un rôle trop effacé. Au Québec, par exemple, sur 40 ministres, on ne trouve guère plus de trois ou quatre économistes de formation. Les économistes servent plus souvent à titre de conseillers, de sorte que, leurs interventions n'étant pas publiques, leurs arguments peuvent être déviés ou amenuisés.

« Par ailleurs, les objectifs de l'État en matière d'économie sont doubles et quelque peu contradictoires. Dans l'application d'une mesure, il hésite entre l'efficacité et l'équité. Les deux ne sont pas incompatibles, mais il y en a fatalement une qui domine. Or, si l'efficacité donne des résultats pragmatiques, son rendement est à peu près nul en termes de capital politique alors que l'équité est importante aux yeux de tous et que la moindre inégalité cause un certain remous, quand elle ne soulève pas un tollé de protestations. Dans ce contexte, ceux qui proposent une analyse positiviste, avec un minimum de jugements de valeur, passent pour des empêcheurs de tourner en rond.

« Entre la rationalité pensante et la rationalité agissante, qui sont deux univers très différents, le monde politique opte pour la première, car il ne peut pas vraiment fonctionner sur des concepts scientifiques. Il a besoin de visions colorées et brosse donc, de l'activité économique humaine, des grandes fresques très pittoresques, mais qui manquent absolument de nuances et sont le plus souvent erronées.

Lorsque le fonctionnement d'un organisme ne convient pas, je ne crois pas qu'il faille mettre en cause les fonctionnaires, mais plutôt les règles du jeu.

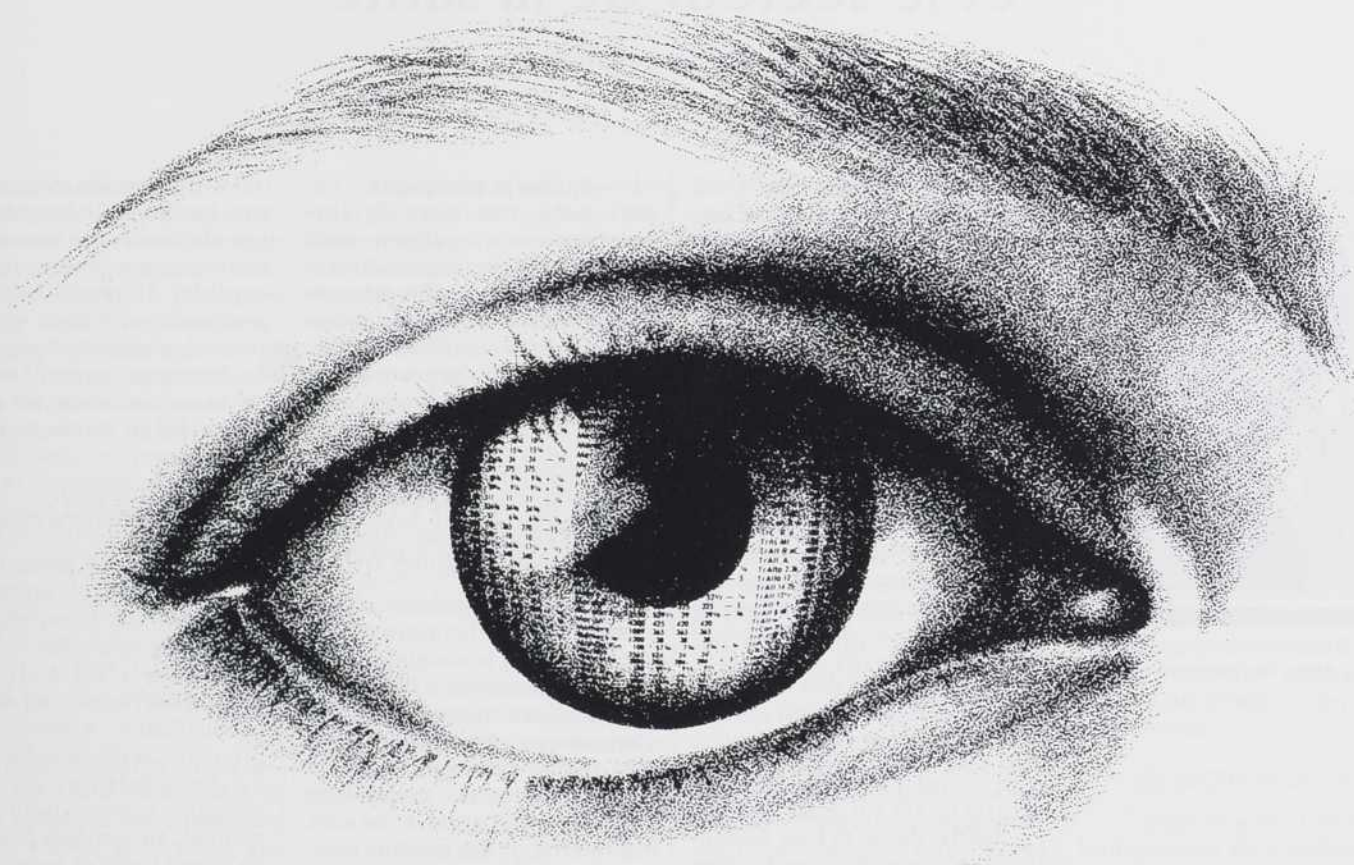
« Pour le commun des mortels, lorsqu'une loi, un règlement ou une politique se révèle inefficace, il en attribue le démerite à ceux qui sont chargés de les appliquer, hommes politiques ou fonctionnaires et, bien entendu, il leur suppose des motifs plus ou moins honnêtes et désintéressés. Pour ma part, je ne crois pas qu'il soit nécessaire d'y mettre de la mauvaise foi ou de l'iniquité pour qu'une mesure n'atteigne pas à l'efficacité. Certes, comme le disait déjà Bolingbroke au XVII^e siècle, nous avons tendance à favoriser nos amis et à nuire à nos ennemis, et cela a peu changé depuis. Mais je ne crois pas que cela explique l'inefficacité que l'on peut constater à divers niveaux. Je ne crois pas que l'homme soit pervers, mais bien souvent les meilleures volontés n'accomplissent rien de plus que ceux qui exécutent leur tâche sans aucun enthousiasme. Lorsque le fonctionnement d'un organisme ne convient pas, je ne crois pas qu'il faille mettre en cause la compétence ou la probité des fonctionnaires, mais plutôt les règles du jeu. On exige des fonctionnaires une certaine conformité à des normes : rendement correct, travail bien fait. À la limite, ils ont le pouvoir, mais ils n'ont aucun moyen de refaçonner le monde, ce qui appartient exclusivement aux hommes politiques.

« Dans l'ensemble, les structures de la machine étatique obéissent à une vaste quantité de règles rigides, ce qui en fait une mécanique très complexe, aussi complexe que la machine économique. Lorsque le fonctionnement de ces machines fait défaut, je ne crois pas qu'il faille s'en prendre à leurs rouages, mais bien à leur conception d'ensemble. Il va de soi que celle-ci est extraordinairement rigide, et que les promoteurs d'une vision nouvelle se heurtent aux "consolideurs", partisans d'une amélioration progressive des structures existantes. Mais si l'on veut améliorer la cohérence interne de l'État, son efficacité et sa transparence, ce sont bien les règles du jeu, et non pas les individus, qu'il faudra interroger. »

Finalement, Bernard Bonin nous avouera que l'enseignement de l'économie le laisse un peu sur sa soif. Comme les relations suivies entre les étudiants et les professeurs ne sont pas faciles, le temps manque pour aborder des questions de fond et se lancer dans la discussion pour le plaisir de la discussion, à la manière des maîtres de jadis. Il trouve aussi que, depuis la victoire du keynésianisme sur l'institutionnalisme, victoire qui remonte aux années 30, certains aspects de l'économie ont été systématiquement écartés de l'enseignement, ce qui est regrettable. Il déplore, par exemple, que l'on en soit venu à adopter des modèles mathématiques en négligeant des éléments importants comme le processus de décision ou encore l'histoire de l'économie, matière désuète selon certains, mais qui comporte bien des éclaircissements pour celui qui veut la fouiller.

Il souhaite donc que l'on élargisse quelque peu le champ d'étude de l'économie et que l'on se tienne au courant des grands mouvements politiques en poussant plus loin que l'allocation des ressources, qui reste le seul champ d'analyse dans ce domaine.

Peu partisan de la routine, Bernard Bonin a décidé de consacrer son temps à se documenter et à rédiger des livres. Un peu las de se limiter à l'économie, ce qu'il attribue au « syndrome de la mi-carrière », il aime surtout écrire et, dans ses futurs ouvrages, n'hésitera pas à aborder des domaines plus vastes. Son ouvrage sur les centres de décision sera un essai sur le pouvoir, sans doute moins scientifique que ses travaux précédents, mais probablement plus passionnant, du moins à en juger par l'enthousiasme communicatif avec lequel il a accepté de nous en livrer quelques éléments. □



UN REGARD NEUF SUR LES AFFAIRES.

Avec la publication récente du Devoir économique—un nouveau cahier exceptionnel réalisé par une nouvelle équipe de journalistes chevronnés—le journal Le Devoir vient combler un manque et devient le seul quotidien à offrir un contenu économique et financier exhaustif.

Cotes boursières américaines et canadiennes, indice général individuel, taux d'escompte, devises étrangères, performance du dollar et des métaux, marché des options, contrats à terme, fonds mutuels, mercuriale, évaluation de la performance dans chacun des secteurs, statistiques

économiques, nouvelles des compagnies, résultats financiers, nouvelles émissions, avis de dividendes, conjoncture économique nationale et internationale, graphiques, analyses...

Tout y est! À tous les jours! Dans une mise en page intelligente, spécialement structurée pour un maximum d'efficacité et un minimum de temps de lecture.

Le Devoir, c'est aussi un regard franc sur le monde politique, social et culturel.

Abonnez-vous!

LE DEVOIR ESSENTIEL!

La biotechnologie et le secteur de la santé

par Aurèle Beaulnes

14



Aurèle Beaulnes est directeur de l'Institut Armand-Frappier^a.

La biotechnologie ne tient plus de la fiction : déjà d'importantes applications sont prévues à court terme, en particulier dans le secteur de la santé.

Qu'il s'agisse de la synthèse d'hormones, du développement de nouveaux vaccins ou de la mise au point de moyens de dépistage et de traitement des maladies virales comme du cancer, cette nouvelle science promet de jouer un rôle de premier plan dans le secteur des produits pharmaceutiques, biologiques et diagnostiques.

□ Dans son roman « Les Caves d'acier », publié il y a plus de trente ans, Isaac Asimov, ce maître de la fiction scientifique, évoque diverses facettes de la vie robotisée du XXI^e siècle dans la mégalopole côtière du Nord-Est américain. L'un des personnages-clés de ce roman, Clousarr, est un conspirateur, membre d'un mouvement clandestin de « retour-à-la-terre », mais c'est aussi un zymologiste fier de sa mission, soit de contribuer à l'alimentation de six des huit milliards d'habitants du vaisseau-terre qui survivent alors presque entièrement sur des levures à haute teneur en protéines cultivées dans de gigantesques fermenteurs situés à Yeast-town, dans le New Jersey. Le zymologiste est très fier des réalisations de son laboratoire, telles que des fraises hors saison, toutes artificielles, fabriquées à partir d'une souche de micro-organismes à haute teneur en sucre, auxquels on a ajouté un peu de colorant et une pincée d'additif savoureux. Ce même scientifique a aussi développé une variété de levure dont le contenu en corps gras, élevé de 15 à 87 p. cent, s'est imposé comme agent de graissage idéal des voies rapides du réseau souterrain de la mégalopole.

En devin perspicace, Asimov présageait alors l'avènement des biotechnologies et leur impact sur les industries alimentaire et chimique. Ces fermenteurs géants d'Asimov auraient-ils déjà fait leur apparition ? Oui, en terre japonaise principalement. Citons, en exemple, la maison Kyowa Hakko qui opère, depuis 1970 déjà, un ensemble de 20 réservoirs de 250 000 litres chacun, permettant à l'aide de micro-organismes de convertir le sucre en divers acides aminés.

Mais, du gigantesque, passons à l'infiniment petit et, à tout seigneur, tout honneur, présentons l'un des artisans de la révolution biotechnologique : *Saccharomyces cerevisiae*, ouvrier modèle et factotum aux ressources illimitées. Journée de travail : vingt-quatre heures. Sobre en tout, ses besoins énergétiques sont minimes. Son grand but dans la vie : se reproduire, aussi souvent que possible, soit sexuellement, par le mariage de spores différentes qu'il fabrique lui-même, soit asexuellement, par un simple bourgeonnement issu de son propre organisme.

Sa polyvalence et ses capacités d'adaptation sont phénoménales. Il sait faire lever la pâte du boulanger et transformer le sucre des plantes en alcool de consommation ou de combustion. Il fabrique en lui-même, à bon marché, de puissantes enzymes qu'on lui extirpe et qui deviennent d'utiles catalyseurs industriels. Fait surprenant, ce petit être manifeste une grande affinité pour certains métaux, dont l'uranium, qu'il peut capter et condenser à sa surface. Comble de permissivité, cet étonnant micro-organisme accepte volontiers la greffe de nouvelles parcelles d'hérédité de source humaine ou animale, capables de générer, dans son propre corps cellulaire, des substances potentiellement très utiles en médecine, telles que l'insuline et l'interféron, mais qui lui sont, par ailleurs, aussi étrangères qu'inutiles.

Ce travailleur méconnu et tous ses frères industriels de la grande famille des levures et des champignons microscopiques, capables de produire plusieurs antibiotiques, ainsi que leurs innombrables vieilles cousines, les bactéries, forment une puissante armée au service des biotechnologies, anciennes ou nouvelles.

NOTIONS DE BIOTECHNOLOGIE

Sous le vocable de biotechnologie se trouve regroupé un ensemble de techniques, anciennes ou nouvelles, utilisant la biomasse, c'est-à-dire l'ensemble des ressources naturelles renouvelables, comme matière première, et des cellules vivantes ou des substances qui en sont extraites comme outil d'intervention, en vue de la production de divers biens et services.

Grand carrefour interdisciplinaire au confluent de la biologie, de la chimie et de l'ingénierie, la biotechnologie connaît un développement accéléré en raison de plusieurs facteurs : 1) les progrès réalisés en sciences fondamentales depuis deux décennies, notamment dans le champ de la microbiologie et de la biologie cellulaire et moléculaire ; 2) l'avancement dans les technologies de fermentation, ce dénominateur commun de la plupart des biotechnologies ; 3) la perception subite, autant chez les scientifiques que dans la communauté en général, du vaste et troublant potentiel du génie génétique et des autres biotechnologies nouvelles ; 4) la convergence des trois grandes crises internationales de la dernière décennie, aux plans de l'énergie, de l'alimentation et de l'environnement.

La plus ancienne des biotechnologies, la **fermentation**, est un procédé vieux comme le monde : notre grand-père Noé, patriarche digne, la pratiquait déjà. Il y a en effet bien longtemps que les micro-organismes oeuvrent de façon empirique au service de l'homme pour fermenter le vin et la bière, faire lever le pain ou produire yogourts et fromages, mais ce n'est que depuis une centaine d'années que l'on connaît son mécanisme intime. Pasteur la définissait comme « la vie sans air ». On en donne aujourd'hui une définition industrielle plus lâche, soit tout procédé à haute échelle catalysé par des microbes avec ou sans aération.

Technologie éprouvée depuis plusieurs décennies déjà, la **culture cellulaire** vise à produire dans un milieu artificiel, à variables bien contrôlées, de grandes quantités de cellules végétales ou animales, aux fins d'utiliser ce matériel biologique comme catalyseur ou porteur, ou encore d'en extraire enzymes, médicaments ou autres composants intracellulaires à des fins expérimentales ou industrielles.

Ce sont toutefois les **nouvelles biotechnologies** qui ont davantage contribué à cet engouement qui anime non seulement la communauté scientifique, mais tout autant les États, les organismes internationaux et les investisseurs.

Le **génie génétique** a comme objectif principal l'enrichissement du patrimoine génétique d'une cellule dans le but de lui faire produire, à des fins utiles et en grandes quantités, une substance nouvelle, tout à fait étrangère à cet organisme, telle qu'une enzyme, une hormone ou un antigène.

Le **génie enzymatique** consiste principalement dans l'utilisation sélective des enzymes microbiennes, souvent immobilisées dans des supports artificiels, qui deviennent ainsi des « micro-usines » destinées à l'élaboration ou la transformation de divers produits agro-alimentaires ou chimiques.

L'une des biotechnologies nouvelles les plus prometteuses consiste dans la **fusion cellulaire** génératrice d'hybridomes, c'est-à-dire de cellules à croissance rapide, dotées du pouvoir hérité d'une autre cellule de produire une substance à propriété très spécifique, habituellement un anticorps monoclonal utilisé à des fins analytiques, diagnostiques ou, éventuellement, thérapeutiques.

D'avant-garde et de potentiel illimité, le **biomimétisme** copie la nature et construit des modèles biologiques tels que membranes et virus artificiels, biotransistors et modèles photosynthétiques.

LES SECTEURS D'APPLICATION DES BIOTECHNOLOGIES

Parmi les différents secteurs d'application des biotechnologies, ceux de la santé et de la chimie industrielle s'avèrent prioritaires en raison des retombées prévisibles à court ou moyen terme. À plus long terme, les secteurs alimentaire, agroforestier, énergétique et environnemental, et celui des ressources non renouvelables subiront également, et de façon très significative pour l'ensemble de l'humanité, l'impact de la révolution biotechnologique.

Dans le **secteur de la santé**, de nouveaux procédés de production des produits biologiques et de divers produits pharmaceutiques perturberont le régime traditionnel de fabrication de ces produits et contribueront à la mise sur le marché de nouveaux produits. Des approches thérapeutiques inédites

fourniront de nouvelles armes contre le cancer et les déficiences immunologiques. Enfin, de nouveaux réactifs et de nouvelles méthodes analytiques et diagnostiques permettront la simplification et le raffinement de la détection des agents pathogènes et des désordres génétiques et immunologiques.

Comme le secteur de la santé, celui des **produits chimiques** offre un énorme potentiel de retombées économiques à moyen terme, par le recours à de nouveaux procédés moins énergivores et moins polluants, et la mise au point de nouveaux produits, réactifs et catalyseurs. D'ici la fin du siècle, un impact économique estimé à 15 milliards de dollars par an est prévu pour des douzaines de produits chimiques nouveaux ou fabriqués selon de nouvelles voies. Parmi les groupes de produits qui seront affectés par l'avènement des biotechnologies nouvelles, il convient de citer les plastiques et les résines, les parfums et les essences, le caoutchouc synthétisé, les produits chimiques médicaux, les pesticides et, non les moins, les dérivés primaires du pétrole. En effet, il est à prévoir que le gigantesque marché de la pétrochimie nord-américaine, évalué présentement à quelque 40 milliards de dollars, sera beaucoup affecté autant par le coût grandissant de la matière première que par la compétition inévitable avec les produits et procédés biotechnologiques.

À plus long terme, quatre autres secteurs majeurs subiront l'impact des technologies biologiques : 1) le secteur **énergétique**, par la production de biocombustibles de remplacement ainsi qu'en raison de l'exploitation plus efficace des réserves énergétiques actuelles ; 2) le secteur de l'**alimentation**, grâce au développement de nouvelles denrées pour l'homme et l'animal, et de nouveaux procédés de production et de transformation des aliments ; 3) le secteur **agro-**

forestier, par le harnachement de la fixation de l'azote, la mise au point de nouvelles lignées végétales, la culture des cellules végétales, dont l'impact sera majeur sur l'approvisionnement en glycosides, alcaloïdes et autres groupes pharmacologiques importants, et le développement de nouveaux engrais et pesticides ; 4) le secteur de l'**environnement et des ressources non renouvelables**, grâce au développement de nouvelles techniques de traitement des déchets et de lutte contre la pollution, et suite au recours à de nouvelles méthodes d'exploitation minière et pétrolière reposant sur l'emploi des micro-organismes.

LE SECTEUR DE LA SANTÉ

Dans le secteur de la santé, huit groupes de produits pharmaceutiques, biologiques ou diagnostiques subissent déjà ou subiront l'influence du développement rapide des biotechnologies. Il s'agit des hormones peptidiques, des lymphokines, des vaccins, des anticorps, des enzymes, des sondes génétiques, des antibiotiques et même des protéines plasmatiques humaines.

1. Les hormones peptidiques

Les hormones peptidiques forment le premier groupe mis en lumière par le génie génétique. La biosynthèse de la somatostatine en 1977, celle de l'insuline en 1978, de l'hormone de croissance humaine en 1979 et enfin celle de la β -endorphine en 1980, issues d'un transfert génétique dans des micro-organismes, s'avèrent sans aucun doute des étapes-clés dans l'histoire des sciences et de la médecine. Plusieurs autres peptides biologiques doués de propriétés hormonales importantes ont été biosynthétisés plus récemment, tels que la thymosine, la calcitonine et le facteur de croissance épidermique.

16

Le dossier de l'insuline illustre la plus grande rapidité de transfert et d'application des découvertes en matière de biotechnologie. En effet, deux années seulement se sont écoulées entre le premier clonage efficace du gène codant pour l'insuline humaine et l'amorce des premiers essais cliniques en 1980, et deux années seulement pour démontrer son efficacité et procéder à la commercialisation du produit suite à son approbation en Angleterre à l'automne 1982 et aux États-Unis, quelques mois plus tard, soit environ deux ans avant les meilleures prédictions faites quatre ou cinq ans auparavant. Une semblable accélération caractérisera le dossier de l'hormone de croissance humaine biosynthétique dont la mise sur le marché est imminente.

Il existe un pool connu d'une cinquantaine de types hormonaux peptidiques doués de propriétés pharmacologiques intéressantes, connues ou soupçonnées. Pour un grand nombre de ces hormones, leur disponibilité en trop faibles quantités, leur coût souvent prohibitif et leur utilité restreinte en raison de la nécessité de procéder à une administration parentérale ont beaucoup limité les travaux expérimentaux et surtout les essais cliniques. Afin de situer la place de la biotechnologie dans ce domaine, il est utile de comparer les diverses technologies disponibles pour la production de ces substances. Ces hormones peuvent être extraites d'organes humains ou animaux, du sérum ou de l'urine. Elles peuvent être produites dans des cultures cellulaires ou par fermentation microbienne après génie génétique. Mais, elles peuvent également être synthétisées de toute pièce. Un facteur important dans le choix de la méthode sera la longueur de la chaîne d'acides aminés formant la molécule. Puisque la synthèse chimique de peptides de poids moléculaire faible comprenant moins de 40 acides aminés devient, entre les mains de chi-

mistes compétents, une tâche de plus en plus aisée, cette approche devient nettement compétitive en regard des techniques biologiques. La synthèse chimique présente un avantage marqué, dans un contexte de recherche, soit la production d'analogues de la molécule naturelle, plus ou moins différents ou spécifiques au plan des propriétés pharmacologiques et des effets secondaires.

2. Les lymphokines

Le domaine des lymphokines, ces **modulateurs de l'immunité** produits par les globules blancs, tels que l'interleukine-2 et de multiples facteurs de croissance, connaît un développement accéléré depuis quelques années et pourrait fort bien s'avérer l'un des réservoirs les plus prometteurs de produits pharmaceutiques nouveaux. Le précurseur de ce nouveau groupe de produits biologiques, l'**interféron**, connaît cependant une évolution incertaine. Jamais n'a-t-on vu autant d'investissements massifs et de compétition effrénée autour d'un tel produit dont les propriétés bénéfiques, antivirales ou oncolytiques, demeurent controversées.

Présentement, pas moins de 22 compagnies américaines et 19 compagnies japonaises sont engagées dans cette course, principalement par le recours au génie génétique. Un nombre considérable d'essais cliniques sont en cours avec des interférons de divers types et de diverses sources. Le pouvoir préventif des interférons dans certaines infections virales, herpétiques notamment, semble se confirmer, mais leur pouvoir curatif demeure incertain.

Dans le domaine du cancer, seules des conclusions partielles et prudentes peuvent être tirées. Avec quelques exceptions, les tumeurs qui répondent le mieux à l'interféron (certains lymphomes, des papillomes bégnins et la leucémie) sont aussi celles qui répondent le mieux à la chimiothérapie. Le verdict

final ne pourra être rendu qu'après plusieurs années de recherche. La solution réside peut-être entre les mains du chimiste organicien ou du biologiste moléculaire qui pourront probablement faire mieux que la nature par la synthèse d'analogues plus spécifiques, plus puissants et moins toxiques.

3. Les vaccins

À court terme, un des champs d'application les plus prometteurs du génie génétique s'avère le **développement de vaccins** contre les maladies parasitaires ou virales de l'homme ou de l'animal. À la perspective d'une production de vaccins moins coûteux, plus purs et entièrement « sécuritaires », s'associe la possibilité de la mise au point de vaccins jusqu'à maintenant impossibles ou très difficiles à développer par les approches traditionnelles. La première cible, déjà atteinte, est la fièvre aphteuse, cette grave maladie virale des bovidés contre laquelle un antigène vaccinant, produit par recombinaison génétique chez une bactérie, peut maintenant être produit commercialement.

Le recours au génie génétique permet d'entrevoir à moyen terme le développement de vaccins efficaces contre des maladies aussi graves et débilitantes que le paludisme, le trachome, la dysenterie amibienne, les hépatites A et B, l'herpès et même le SIDA. Plusieurs laboratoires s'efforcent présentement de synthétiser des antigènes paludéens par clonage moléculaire. Un succès à ce niveau pourrait faciliter le développement d'outils prophylactiques contre les autres grandes maladies parasitaires — schistosomiase, filariose, leishmaniose et trypanosomiase — véritables fléaux des continents en développement. L'impact humanitaire, social, économique et politique résultant d'une baisse de la morbidité et de la mortalité dues à ces grandes endémies serait, de toute évidence, considérable.

En Amérique du Nord, les deux vaccins viraux les plus importants commercialement, soit les vaccins contre l'influenza et la poliomyélite, représentent des cibles de choix justifiant une concentration d'efforts en vue de la biosynthèse d'antigènes vaccinaux. Ici encore, cependant, on voit poindre à l'horizon, au-delà du génie génétique, l'approche de la pure synthèse chimique des antigènes vaccinaux.

4. Les anticorps monoclonaux

Le vaste domaine des **produits et services diagnostiques** subira également l'influence des biotechnologies et, plus spécifiquement, de la fusion cellulaire du type hybridome. En effet, la préparation d'anticorps spécifiques, dits monoclonaux, par des lignées cellulaires hybrides produites en laboratoire fournit à la recherche de précieux outils d'analyse et permet d'envisager la mise au point de techniques ou trousse diagnostiques d'un grand intérêt pour le dépistage des maladies virales et du cancer, et même pour leur traitement. Les prévisions du marché nord-américain des produits dérivés des hybridomes dépassent le milliard de dollars pour l'année 1990.

5. Les enzymes

Certaines **enzymes thrombolytiques**, telles que la streptokinase, issue de certaines espèces de streptomycètes, et l'urokinase, produite en culture de cellules rénales ou extraite de l'urine, jouissent d'une popularité croissante au Japon et en Allemagne, dans le traitement des thromboses et embolies. Ces produits font aussi l'objet d'essais de production par génie génétique. Dans ce domaine, le tPA (*tissue plasminogen activator*) offre cependant beaucoup plus d'espoir, en raison de son action plus spécifique sur une période plus longue. La biosynthèse du tPA par recombinaison génétique rendra bientôt pos-

sible des essais cliniques plus étendus avec cette substance prometteuse.

Les enzymes de restriction, ces cadeaux de la nature isolés de diverses espèces bactériennes et synthétisés, selon toute évidence, comme moyen de défense, ont la propriété de découper des séquences d'acides nucléiques en des sites très spécifiques. Extraites des bactéries qui les fabriquent, ces enzymes sont vite devenues d'utiles outils analytiques de recherche et, notamment, les scalpels du génie génétique. Mais, elles s'avèrent aussi des réactifs de diagnostic polyvalents et très spécifiques, qui permettent de distinguer, par exemple, des sous-espèces de virus herpétique très difficiles à caractériser par les méthodes traditionnelles. Ajoutons que l'utilisation des enzymes de restriction s'impose dans le champ complexe du diagnostic des déficits génétiques.

6. Les sondes génétiques

Les sondes dites génétiques ou d'hybridation sont des brins d'ADN simples — marqués à la biotine, par exemple — capables de reconnaître, sur une cible à identifier, la séquence qui lui est complémentaire. Un des plus récents outils analytiques et diagnostiques, la sonde d'hybridation, connaîtra certes un développement aussi rapide et prometteur que celui des anticorps monoclonaux.

Les principales applications des sondes génétiques sont : 1) le diagnostic des maladies infectieuses (troubles diarrhéiques microbiens, maladies transmises sexuellement et diverses maladies virales telles que l'hépatite, l'herpès, les infections à rotavirus et cytomégalo-virus) ; 2) le diagnostic prénatal des anomalies congénitales (anémie à hématies falciformes, β -thalassémie et dystrophie musculaire) ; 3) le diagnostic de la susceptibilité à certaines maladies, comme l'athérosclérose.

7. Les antibiotiques

Il ne faudrait pas oublier, à ce chapitre, la place considérable occupée depuis quarante ans par les **antibiotiques**. Aux techniques désormais classiques de cultures massives en fermenteurs de micro-organismes générateurs d'antibiotiques s'associent maintenant de nombreux raffinements et des possibilités nouvelles empruntées à la fusion cellulaire et à la recombinaison génétique.

8. Les dérivés sanguins

Le marché international des produits issus du fractionnement du sang humain (albumine, facteurs VIII et IX, globulines) s'élève présentement à un milliard de dollars. Deux approches sont disponibles : 1) la technique traditionnelle et bien éprouvée d'extraction à l'éthanol froid ; 2) la technique chromatographique, nouvelle et peu rodée, mais moins coûteuse et à rendement accru. Cette dernière technique a été retenue par les deux nouveaux centres canadiens de fractionnement sanguin en construction, l'un au Winnipeg Rh Centre et l'autre sur le campus de l'Institut Armand-Frappier.

En 1981, la maison Genentech réalise une percée considérable, soit la production de l'albumine sérique humaine des micro-organismes suite au transfert du gène codant pour cette grosse protéine de 585 acides aminés. Présentement, le Japon et la Suède s'impliquent intensément dans ce formidable défi. Aux États-Unis, la maison Upjohn s'est résolument engagée dans un programme de production d'albumine à haute échelle par génie génétique. Ce n'est toutefois probablement pas avant une décennie qu'une telle albumine humaine biosynthétique fera son apparition sur le marché.

Tel n'est peut-être pas le cas des facteurs antihémophiliques VIII et IX. En effet, plusieurs laboratoires rapportent des progrès significatifs dans la biosynthèse de ces deux produits. L'hypothèse de la commercialisation de ces produits au cours de la prochaine décennie devient de plus en plus plausible. On commence à peine à mesurer l'impact que ces développements amèneront dans le monde de l'or rouge et le système du fractionnement sanguin.

CONCLUSION

L'un des impacts les plus significatifs de la biotechnologie s'avèrera probablement sa contribution au développement de la recherche biomédicale dans des secteurs complexes tels que le système immunitaire, le système endocrinien, le système nerveux et le cancer. Par le recours aux moyens d'étude inédits qu'offre la biotechnologie, des connaissances nouvelles sont acquises sur le fonctionnement du cerveau, sur la nature du comportement et sur les mécanismes de contrôle des grandes fonctions de l'organisme qui permettront, à leur tour, de concevoir de nouvelles approches thérapeutiques et de mettre sur pied de nouveaux médicaments.

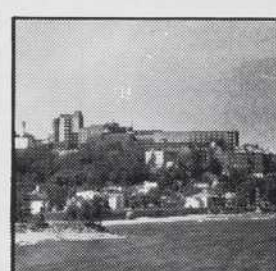
Dans le vaste domaine des produits de la santé comme tels, il est à prévoir que le recours aux biotechnologies nouvelles jouera un rôle prépondérant autant dans le secteur des produits pharmaceutiques que dans celui des produits biologiques et des produits diagnostiques. Hormones, modulateurs de l'immunité, nouveaux vaccins, anticorps monoclonaux, sondes génétiques, enzymes thrombolytiques, antibiotiques et même protéines plasmatiques humaines : voilà autant de groupes de choc de l'arsenal thérapeutique et diagnostique moderne qui subissent déjà et subiront davantage l'impact des biotechnologies nouvelles.

Enfin, si la biotechnologie s'avère pour les pays industrialisés un puissant facteur de développement économique et de mieux-être, elle représente incontestablement pour le Tiers-Monde un outil privilégié de développement socio-économique et d'autosuffisance. Le génie génétique et la fusion cellulaire devraient bientôt permettre la fabrication de vaccins et d'anticorps moins coûteux et d'administration plus simple qui faciliteront les campagnes de dépistage et de vaccination massive dans les pays en voie de développement. De pair avec l'amélioration de la santé, le rôle des biotechnologies dans le domaine agro-alimentaire pourrait être encore plus significatif, grâce au développement de nouveaux types d'aliments protéiques d'origine végétale ou microbienne, à l'approvisionnement en engrais azotés peu coûteux et au développement d'espèces végétales à croissance rapide et capables de fixer l'azote. Enfin, les biotechnologies appliquées au secteur énergétique représentent pour les pays en développement une voie de salut et un moyen d'échapper, à moyen terme, à l'esclavage pétrolier. □

NOTE

- a. Ce texte est issu d'une communication présentée par M. Beaulnes lors du 56^e Congrès de l'Association des médecins de langue française du Canada.

LES ÉTUDES AVANCÉES À L'UQAC



Située au coeur du Saguenay—Lac-Saint-Jean, l'Université du Québec à Chicoutimi vous offre la possibilité de faire des études de maîtrise ou de doctorat dans une atmosphère vraiment spéciale. Les programmes d'études couvrent plusieurs domaines de formation supérieure, se caractérisent par leur approche multidisciplinaire et sont adaptés aux besoins de notre société. Ce sont:

En sciences de la gestion

- Maîtrise en gestion de projets
- Maîtrise en gestion des petites et moyennes organisations
- Doctorat en sciences de la gestion

En sciences de l'homme et en arts

- Maîtrise en sciences de l'éducation
- Maîtrise en théologie (études pastorales)
- Maîtrise en arts plastiques
- Maîtrise en études littéraires
- Maîtrise en études régionales
- Doctorat en théologie

En sciences naturelles et en génie

- Maîtrise en sciences de la terre (géologie du Précambrien)
- Maîtrise en ressources et systèmes
- Maîtrise en productivité aquatique
- Doctorat en ressources minérales *

* En voie d'approbation

ADMISSION

La date limite pour faire parvenir une demande d'admission à l'un ou l'autre programme d'études avancées est le **1er juin 1985**. Pour obtenir un formulaire de demande d'admission et la brochure d'information sur l'ensemble des programmes de maîtrise et de doctorat offerts par l'Université du Québec à Chicoutimi, retournez le coupon ci-dessous au:

Bureau du doyen des études avancées et de la recherche, Université du Québec à Chicoutimi, 555, boulevard de l'Université, Chicoutimi (Québec) G7H 2B1.



Université du Québec à Chicoutimi

Veuillez me faire parvenir la brochure d'information sur les programmes d'études avancées.

NOM: _____ PRÉNOM: _____

ADRESSE: _____

CODE POSTAL: _____ TÉLÉPHONE: _____

LES ÉTUDES STRATÉGIQUES : une nouvelle discipline

par Michel Fortmann



Michel Fortmann est professeur d'études stratégiques au Département de science politique de l'Université de Montréal.

Aucun pays ne peut de nos jours se permettre d'ignorer les questions touchant à sa défense. C'est pourquoi les Études stratégiques constituent un domaine de recherche de toute importance.

Dans les lignes qui suivent, Michel Fortmann nous présente cette nouvelle discipline, la « mal aimée » des sciences, où il souhaiterait que le Québec investisse plus d'efforts.

□ Dans un éditorial acerbe, mais, à notre sens, exact, Marcel Adam soulignait récemment la pauvreté du débat concernant les questions de défense au Québec¹.

Celui-ci serait ainsi marqué par la recherche du sensationnalisme et l'incapacité « d'expliquer convenablement le pourquoi et le comment d'événements qui mettent en cause la survie de l'humanité »².

Après avoir reconnu la responsabilité des médias dans cette situation, M. Adam lançait une flèche de Parthe aux universités : il notait ainsi que, même si les journalistes faisaient convenablement leur travail d'information, cela « ne dispenserait pas les experts du monde universitaire d'apporter au débat public une contribution... irremplaçable ». Et il ajoutait : « Nos universitaires auraient moins de raisons de se plaindre des carences des médias canadiens si eux-mêmes se montraient moins avarés de leurs connaissances. »³

Ces propos sévères qui, malheureusement n'ont pas suscité de réponses immédiates, n'ont cessé de me préoccuper depuis leur parution. Ils demandaient réflexion et c'est le fruit de celle-ci que j'aimerais proposer ici.

UNE QUESTION QUI NOUS CONCERNE TOUS

Un premier point m'apparaît essentiel à souligner. Le débat entourant les problèmes de défense — ceux du Canada comme ceux de la plupart des États — n'a pas seulement les dimensions d'une simple mode politique. Son enjeu n'est pas uniquement technique, électoral ou diplomatique. Il met concrètement en question notre capacité de survie dans un monde marqué par l'absence d'un ordre international reconnu et bannissant l'usage de la force.

En d'autres mots, la question fondamentale que soulève le débat politico-militaire des dernières années serait : Sommes-nous capables, d'abord, de comprendre puis de maîtriser la force armée de façon à garantir la stabilité du système international et, conséquemment, notre propre survie ?

Ceci est une question qui, d'évidence, n'est pas à prendre à la légère. Elle nous concerne tous ; mais, plus particulièrement, elle s'adresse aux scientifiques qui ont déclenché, dans la première moitié de ce siècle, la « révolution nucléaire »⁴. La science, en effet, a changé la nature de la menace militaire. Celle-ci ne promet plus seulement les destructions qui ont toujours été l'apanage des guerres, mais l'annihilation complète et totale de la civilisation⁵.

La communauté scientifique porte donc la responsabilité d'avoir créé cette menace et de continuer à la perfectionner. Elle devrait donc répondre, en dernière analyse, de l'usage qui en est fait.

Sur un plan général, Marcel Adam a donc parfaitement raison de pointer du doigt le monde universitaire. Ce dernier a une part importante de responsabilité dans le débat actuel sur la défense et il existe assurément un besoin fondamental de réflexion à ce sujet.

Il devient donc essentiel de savoir dans quelle mesure la communauté universitaire a répondu à ce besoin. Qu'en est-il actuellement des recherches sur la guerre et la paix ? Existe-t-il un effort concerté de recherche et d'enseignement orienté vers la compréhension du phénomène guerre ? Comment cet effort se structure-t-il ? Comment a-t-il évolué ? Quel est son statut actuel ?

Nous tenterons de répondre brièvement à ces questions pour, finalement, porter notre attention vers le Canada et le Québec. Il nous paraît, en effet, intéressant de voir dans quelle mesure la communauté universitaire canadienne a contribué, et contribue, à la recherche dans ce domaine ainsi que les lacunes et les problèmes qui peuvent freiner le développement de cette contribution.

LES ÉTUDES STRATÉGIQUES

Livrons-nous d'abord à un petit exercice d'étiquetage. Les études de sécurité et de défense sont affligées de toute une série d'alias : il s'agit, en fait, d'une famille nombreuse dont les membres comprennent : les études stratégiques, la recherche pour la paix (*Peace Research*), la polémologie, les études de défense, les études de sécurité, le contrôle des armements, la gestion des crises et bien d'autres. Ces diverses dénominations répondent parfois à un découpage thématique, disciplinaire ou politique mais, pour plus de facilité, nous utiliserons ici le terme d'études stratégiques.

Pour les définir succinctement, les études stratégiques ont pour objet d'analyser la force armée et son usage à des fins politiques par des gouvernements ou des groupes organisés⁶.

Le phénomène social précis qu'analysent les études stratégiques est la guerre et la violence organisée lorsque cette dernière prend la forme du terrorisme ou de la guérilla.

Rien de ce qui concerne la force militaire, sa préparation, son financement, son organisation, son contrôle ou ses opérations n'est, en fait, étranger à ce champ de recherche.

J'ajouterai à cela une nuance importante concernant la finalité des études stratégiques. Contrairement à ce qu'avancent certains, celles-ci ne sont pas simplement une discipline normative, un *how to do it*⁷. Leur but n'est pas seulement d'indiquer aux autorités politico-militaires quel est le meilleur usage de la force armée ni, à l'inverse, de promouvoir la cause de la paix. Leur but est la compréhension du phénomène guerre sous tous ses aspects, qu'il s'agisse de ses origines, de sa conduite ou de ses conséquences, et ceci inclut son contrôle ou même son élimination⁸.

Malheureusement, cette conception n'est pas acceptée par tous et c'est précisément une des raisons pour lesquelles ce secteur reste divisé en factions irréductiblement hostiles, les uns prévalant pour la sécurité, les autres pour la paix⁹.

Si, malgré tout, on applique notre conception globale, il devient possible de définir un champ de recherche structuré, comprenant quatre grandes branches, dont trois que l'on pourrait qualifier de traditionnelles, la quatrième étant d'origine assez récente.

Le tronc des études stratégiques, tout d'abord leur foyer d'origine, est constitué par l'**histoire militaire** et plus spécifiquement par le flot continu des mémoires et des relations qui décrivent ou analysent les guerres, les campagnes, les batailles ou les personnalités des grands chefs militaires¹⁰. Cette tradition remonte évidemment à l'antiquité et débouche sur les études de conflits récents, qu'il s'agisse du Vietnam ou de la « guerre » des Malouines. Les recherches, dans ce domaine, n'ont donc aucunement perdu leur actualité, au contraire ; elles servent aussi de base au second axe de recherche traditionnel : la **pensée stratégique**.

Celle-ci puise dans l'histoire afin de dégager de grandes synthèses théoriques telles que celles de Clausewitz, Liddel, Hart, Mahan, H. Kahn et Thomas Schelling¹¹. On peut d'ailleurs distinguer, à l'intérieur de cet axe, deux sous-secteurs, l'un portant sur la stratégie conventionnelle¹², l'autre sur la stratégie nucléaire¹³ et, particulièrement, la dissuasion. Il est d'ailleurs ironique de constater à ce propos que dans la pensée stratégique, dont les constructions intellectuelles sont avant tout tournées vers la pratique, l'usage optimal de la force soit devenu maintenant la science du non-emploi de l'arme nucléaire.

Il est aussi pertinent de souligner que la réflexion concernant la dissuasion a donné naissance à ce concept ambigu qu'est le contrôle des armements ou, si l'on préfère, l'art de gérer l'équilibre de la terre¹⁴. Notons, finalement, que la pensée stratégique contemporaine est née et s'est développée essentiellement aux États-Unis depuis 1945. Ce quasi-monopole existe encore actuellement tant il est vrai que la réflexion en matière de défense se concentre là où se développent les techniques militaires¹⁵.

La troisième branche traditionnelle des études stratégiques est constituée par ce que l'on peut nommer les **sciences militaires** qui intègrent l'ensemble des connaissances théoriques et appliquées, nécessaires à la pratique du métier des armes et, en particulier, l'étude du commandement, de la conduite des opérations et des techniques militaires¹⁶. Plus encore que la pensée stratégique, les sciences militaires constituent un monopole non plus national, mais institutionnel. Il s'agit, concrètement, de la chasse gardée des institutions gouvernementales chargées de la sécurité nationale et, plus spécifiquement, des institutions d'enseignement et d'études à vocation militaire. C'est donc un secteur de recherche très fermé dont l'accès serait pourtant essentiel au développement des études stratégiques dans leur ensemble. Pensons simplement au rôle qu'a joué et que joue encore la technologie de l'armement dans le déclenchement ou dans les conséquences des conflits internationaux¹⁷ pour voir qu'il y a là un problème majeur à résoudre.

La branche « moderne » des études stratégiques, quant à elle, englobe en général l'**apport des sciences sociales**. Ce dernier est extrêmement varié et nous ne prétendons pas en donner ici une description exhaustive. Parmi les courants de recherche principaux, cependant, nous en citerons quatre qui nous paraissent essentiels.

La **polémologie**, d'abord, dont le père est Gaston Wright¹⁸, étudie les causes sociales, politiques et économiques des conflits. Parmi les recherches récentes dans le domaine, on peut citer les travaux de D. Singer, B. Russett et A. Organski¹⁹ qui se concentrent particulièrement sur l'analyse statistique des conflits afin d'en déterminer les facteurs d'origine.

Les études touchant à la **sécurité internationale**, ensuite, analysent les situations régionales et le système international sous l'angle de la sécurité, ainsi que les différentes politiques de défense nationales. Cette sous-branchette est étroitement liée au secteur des relations internationales, et il serait difficile d'y distinguer les recherches portant exclusivement sur la sécurité.

Parmi les foyers de recherche les plus connus dans le domaine, il faut pourtant citer l'Institut international d'études stratégiques de Londres, « la Mecque » des études stratégiques²⁰.

L'**irénologie** ou **recherche pour la paix** est, quant à elle, plus difficile à définir vu son caractère pluridisciplinaire. Elle regroupe, en fait, les efforts à la fois des sciences sociales et des sciences pures ou appliquées dans le but implicite, sinon explicite, de promouvoir la paix²¹. On y retrouve, ainsi, autant des études techniques concernant les effets des radiations²² que des écrits très radicaux²³ ou des analyses extrêmement sophistiquées concernant la course aux armements²⁴. Le foyer de l'irénologie est l'Institut international de recherche pour la paix de Stockholm. Il publie annuellement un compendium, unique en son genre, qui offre, en particulier, une description détaillée des derniers développements en matière de technologie militaire²⁵.

La **sociologie militaire**, finalement, s'intéresse à l'institution militaire en tant que telle ainsi qu'à ses rapports avec le pouvoir politique. Elle aborde des sujets tels que la professionnalisation et la socialisation des soldats, les rapports civils-militaires, le militarisme et le phénomène des coups d'État militaires, spécifiquement dans le Tiers-Monde. Institutionnellement parlant, la sociologie militaire a aussi un centre de rayonnement : il s'agit du séminaire

interuniversitaire *Forces armées et société*, dirigé par M. Janowitz de l'Université de Chicago²⁶.

Sans même avoir épuisé les différents sous-secteurs de recherche, on peut donc se rendre compte que les études stratégiques constituent un domaine extrêmement riche et varié. Il existe, en quelque sorte, une base de connaissances théoriques et méthodologiques ainsi qu'un réseau universitaire étendu qui devraient permettre aux études stratégiques d'accéder au statut de sous-discipline, sinon de discipline à part entière. Cela est-il le cas actuellement? On peut en douter si l'on considère les débats récents sur cette question aux États-Unis²⁷. En pratique, comme nous l'avons suggéré, les études stratégiques, malgré leur dynamisme, demeurent un secteur institutionnellement et politiquement divisé non seulement entre civils et militaires, mais aussi entre stratèges et pacifistes.

Quoi qu'il en soit, pour revenir aux propos de Marcel Adam, il nous paraît inexact d'avancer que les universitaires — du moins aux États-Unis et dans certains pays européens — ont été avares de leurs connaissances. Tout au contraire, ils s'expriment abondamment et la masse de publications actuelles en est une preuve, même si personne ne s'entend sur les conclusions de ces recherches.

Mais qu'en est-il, maintenant, du Canada et du Québec? Peut-on tenter un bilan des recherches et de l'enseignement dans le domaine de la défense et de la sécurité? Comment nous situons-nous par rapport aux États-Unis et à l'Europe?

LES ÉTUDES STRATÉGIQUES AU CANADA ET AU QUÉBEC : UN BILAN MITIGÉ

Considérant le tableau d'ensemble que nous venons de brosser, un premier constat s'impose immédiatement. La contribution canadienne aux études stratégiques n'a été, dans le passé, ni originale, ni significative. Comme l'a souligné R. Byers dans un récent article²⁸: «Les Canadiens ont généralement laissé à d'autres — spécialement aux Américains — les enjeux les plus globaux de la sécurité nationale qui affectent le Canada. Il n'y a, en effet, aucun stratège canadien de stature internationale.» Et l'on pourrait ajouter qu'il n'existait récemment au Canada que très peu d'universitaires de grand calibre dans le secteur académique des études stratégiques.

Il serait faux cependant de considérer que l'effort de recherche est inexistant. D'une part, il y a au Canada un nombre croissant de foyers d'étude et d'enseignement spécialisés. D'autre part, ces dernières années, le gouvernement fédéral ainsi que de nombreux groupes privés ont vigoureusement soutenu et appuyé la recherche dans le domaine²⁹.

Il existe ainsi dans une douzaine d'universités canadiennes, soit des chaires d'enseignement, soit des programmes spécialisés en études stratégiques. Les programmes de l'Université York, ceux des universités de Dalhousie et de Calgary sont les plus connus, mais on peut aussi mentionner des foyers tels que l'Université Laval, l'Université Queen's, l'Université de Colombie-Britannique (UBC) et l'Université de Winnipeg.

Plus spécifiquement, si nous prenons l'exemple de Calgary³⁰, le programme d'études stratégiques occupe huit enseignants-chercheurs qui travaillent dans quatre domaines de recherche, à

savoir la sécurité collective, le contrôle des armements, la théorie stratégique, les problèmes de sécurité globale et les études arctiques. Ce programme est d'ailleurs très prolifique: 46 articles et écrits divers depuis septembre 1983.

Le programme de l'Université York³¹ est encore plus remarquable puisqu'il comprend 24 enseignants-chercheurs, poursuit une quinzaine de projets de recherche et organise annuellement jusqu'à six conférences.

Il y a donc maintenant au Canada une base institutionnelle solide dans le domaine, à laquelle viennent s'ajouter une série de centres spécialisés de fondation récente. Parmi ceux-ci, mentionnons le Centre canadien d'études stratégiques³² (Toronto), le Centre canadien pour le contrôle des armements³³ (Ottawa) et l'Institut canadien pour la paix et la sécurité mondiale (Ottawa). D'ailleurs, ce dernier disposera, ces prochaines années, d'un fonds important pour promouvoir la recherche dans ce domaine.

En ce qui concerne l'aspect financier, les sommes destinées au développement des études stratégiques ont nettement augmenté, ces derniers temps, comme l'indique le tableau 1. Il faut souligner que les chiffres présentés ici ne font pas état du financement privé, consacré aux recherches pour la paix. Ce dernier, d'après nos sources, serait largement supérieur au financement gouvernemental.

En résumé, les études stratégiques sont donc, au Canada, dans une phase de décollage. Il serait prématuré, en conséquence, de tenter de faire un bilan substantiel des recherches actuellement en cours. Tout au plus, peut-on dire que celles-ci couvrent toute la palette des axes de recherche que nous avons cités depuis les études de sécurité globales jusqu'au contrôle des armements, en passant par les recherches en socio-

logie militaire et en théorie stratégique. Il est clair, bien sûr, que les chercheurs canadiens portent une attention toute particulière aux problèmes touchant à notre sécurité nationale. Ceux-ci incluent, par exemple, nos rapports avec les États-Unis, notre participation à l'OTAN ou aux forces des Nations Unies, mais aussi la défense et la surveillance des zones arctiques ainsi que notre industrie militaire. Dans l'ensemble, cependant, les résultats de ces recherches sont à venir; nous n'en traiterons donc pas ici. Il suffit de dire que les textes que nous avons consultés jusqu'à présent promettent une production de grande qualité. Après tout, plusieurs chercheurs canadiens, dont messieurs A. Legault et Rod Byers, ont fait leur marque sur la scène internationale et la nouvelle génération leur fera certainement honneur.

Qu'en est-il maintenant du Québec?

Si au Canada, en effet, le secteur des études stratégiques est en pleine expansion, la situation ici est bien différente. Qu'on en juge! Il n'existe actuellement, au Québec, qu'un seul centre universitaire spécialisé, à l'Université Laval: le Centre québécois de relations internationales³⁴. Celui-ci, dont la vocation dépasse d'ailleurs les études stratégiques, produit régulièrement un certain nombre de publications, dont les revues *Études internationales* et *Études stratégiques et militaires*, et il organise depuis 1981 un colloque annuel sur des questions de sécurité et de défense.

Cependant, mis à part ce centre, les universités francophones québécoises ne disposent d'aucune base institutionnelle dans le domaine. Aucune université québécoise n'offre spécifiquement de programme de recherche ou, a fortiori, de diplôme dans le champ des études stratégiques. Aucune chaire d'enseignement spécialisé n'a été créée pour l'instant.

Autrement dit, les universitaires francophones qui s'intéressent aux études stratégiques doivent, en ce moment, se tourner soit vers les États-Unis ou l'un des grands centres canadiens s'ils veulent accéder à un enseignement pertinent et complet ou aux ressources universitaires nécessaires au développement de leur recherche spécialisée. Il va sans dire, d'ailleurs, que la documentation disponible dans des bibliothèques universitaires francophones, particulièrement à Montréal, est presque inexistante.

Compte tenu de l'expansion que connaissent les études stratégiques dans le reste du Canada, les universités québécoises risquent donc d'accumuler un retard croissant qu'il sera probablement difficile de combler si une série d'initiatives concrètes ne remplacent pas l'attentisme actuel. Nous pensons, en particulier, qu'il existe au Québec un climat favorable en ce moment au développement d'un effort dans ce domaine. D'ailleurs, le fait que plusieurs revues et associations québécoises, dont la Société québécoise de science politique (SQSP), aient manifesté leur intérêt pour les problèmes militaires semble révélateur³⁵.

La question prioritaire, maintenant, nous semble être celle de l'organisation et de la coordination. Il est, en effet, exclu que l'initiative du développement des études stratégiques puisse être laissée à quelques chercheurs éparpillés ou même à un département en particulier. Une telle initiative devrait être, dès le départ, appuyée et structurée par les autorités universitaires chargées de la promotion de la recherche et de l'enseignement. Un point de départ pourrait être, par exemple, la mise au point d'un ou de plusieurs programmes de développement de l'enseignement qui feraient appel aux fonds de la Défense nationale prévus à cet effet. De tels programmes prévoiraient la création d'une banque de cours spécialisés à laquelle plusieurs départements pourraient contribuer (par exemple science politique, sociologie, histoire, etc.). L'idée centrale serait de permettre aux étudiants spécialisés dans l'une ou l'autre branche de développer leurs connaissances dans le champ des études stratégiques en complément à leur formation principale.

Parallèlement à la mise en place du programme d'enseignement proprement dit, une structure d'accueil pour les nouveaux chercheurs devrait être créée au niveau des études supérieures, dans le cadre, par exemple, d'un programme d'études stratégiques dont la vocation serait de développer les recherches de façon intégrée. Celui-ci, qui pourrait être attaché à un département spécifique, comme c'est le cas à l'Université York, ferait ainsi appel aux fonds fédéraux déjà mentionnés ainsi qu'à d'autres sources provinciales éventuellement. L'étape finale du développement serait, on

Tableau 1
Financement fédéral des études stratégiques

1. Programme d'études stratégiques et militaires (MSS) du ministère de la Défense nationale	Année	Montant (en dollars)
	1981-82	488 250
	1982-83	553 190
	1983-84	586 380
	1984-85	615 700
	Total	2 243 520
2. Assistance financière dans le secteur du désarmement et du contrôle des armements (Affaires extérieures)		
	1983-84	180 000
	1984-85	230 000

Note : Ces chiffres ne comprennent pas le fonds pour le désarmement (*Disarmament Fund*) qui sera alloué à l'Institut canadien pour la paix et la sécurité ; celui-ci s'élèverait à 5 millions de dollars environ pour les cinq années à venir.

Source : Information communiquée par M. Michael Slack, coordonnateur du programme d'études stratégiques de l'Université York de Toronto.

peut le concevoir, la fondation d'un Institut québécois d'études stratégiques s'appuyant sur un financement encore plus diversifié qui favoriserait la diffusion des recherches et le rayonnement universitaire du programme initial.

Nous n'imaginons pas que ce bref plaidoyer en faveur des études stratégiques pourra convaincre tout le monde. Après tout, la vague d'intérêt actuelle pour le sujet peut passer et les sources de financement peuvent conséquemment se tarir aussi rapidement qu'elles ont surgi. Cependant, si nous avons fait admettre que la défense constitue un objet d'étude et de recherche, à la fois important et légitime dans le cadre universitaire, que l'inaction n'est pas une solution face à ce sujet et que les

universités québécoises ne peuvent laisser se développer l'écart existant entre elles et leurs homologues des autres provinces dans ce secteur, nous aurons largement atteint notre objectif.

Après tout, si la communauté intellectuelle du Québec ne se préoccupe pas des questions de défense, nous ne savons que trop bien qui s'en chargera pour nous. Si nous ne le voulons pas, des choix sont à faire... maintenant. □

NOTES

1. ADAM, M., « Des causes de la pauvreté au débat sur la défense », *La Presse*, 21 janvier 1984.
2. *Ibidem*.
3. *Ibidem*.
4. BRODIE, B., *The Absolute Weapon : Atomic Weapon and World Order*, Harcourt & Brace ed., 1946.
5. MANDELBAUM, M., *The Bomb, Dread and Eternity*, *International Security*, automne 1980, vol. 5, n° 2, p. 3.
6. Toute une série de textes qui définit les études stratégiques ou la recherche pour la paix. Nous nous référons ici particulièrement à SINGER, J.D., *An Assessment of Peace Research*, *International Security*, été 1976, vol. 1, n° 1, p. 134.
7. Ceci est la conception défendue par GRAY, C. dans *Strategic Studies*, Aldwych Press, 1982, p. 8.
8. Nous entendons par là le désarmement.
9. Cette division est bien décrite dans SINGER, J.D., *op. cit.*, pp. 118-137.
10. Pour un ouvrage de base à ce sujet, voir DELBRÜCK, H., *History of the Art of War*, Greenwood Press, 1980 (4 volumes).
11. LIDDEL HART, B., *Strategy*, Signet Books, 1974, NAVILLE, P., MAHAN, A., *Et la maîtrise des mers*, Berger-Levrault, 1981 et SCHELLING, T., *The Strategy of Conflict*, Harvard University Press, 1980, KAHN, M., *On Thermonuclear War*, Princeton Univ. Press, 1961.
12. EARLE, E.M., *Les Maîtres de la stratégie* (2 vol.), Berger-Levrault, 1980.
13. FREEDMAN, L., *The Evolution of Nuclear Strategy*, St. Martin's Press, 1983.
14. KINCADE, M. et al. (ed.), *Negotiating Security, An Arms Control Reader*, Carnegie Endowment for International Peace, 1979.
15. Une description historique mais fascinante du développement des études stratégiques aux États-Unis est soutenue dans KAPLAN, F., *Wizards of Armageddon*, Simon and Schuster, 1983.
16. Un exemple de ce type de recherche est représenté par LEE, R.G., *Introduction to Battlefield Weapons System and Technology*, Brassey's, 1981.
17. Consulter à ce sujet DUPUY, J.N., *The Evolution of Weapons and Warfare*, Bobbs Merrill, 1980.
18. BOUTHOU, G., *Le Phénomène guerre*, Payot, 1967 et WRIGHT Q., *A Study of War*, Univ. of Chicago Press, 1943.
19. SINGER, J.D. et al., *Explaining War*, Sage Publication, 1979, ORGANSKI, A.F.K. et al., *The War Ledger*, Univ. of Chicago Press, 1980.
20. Ainsi d'ailleurs que la revue *International Security* (Harvard) qu'il n'est pas possible de passer sous silence.
21. Voir SINGER, J.D., *op. cit.* Voir la note 6.
22. SIPRI, *Nuclear Radiations in Warfare*, Taylor & Francis, 1981.
23. Tels que les écrits de GALTUNG, J.
24. Voir par exemple les articles consacrés à ce sujet dans *The Journal of Conflict Resolution*.
25. Il s'agit, bien sûr, du fameux SIPRI Yearbook.
26. L'oeuvre majeure de JANOWITZ, N. est *The Professional Soldier. A Social and Political Portrait*, Free Press, 1960.
27. Voir BATERMAN, T., *Security Studies : A Distinct Subfield*, *International Studies Notes*, automne 1983, vol. 10, n° 3, p. 18.
28. BYERS, R., L'état des recherches sur la paix et des études stratégiques au Canada, *Anthropologie et Société*, 1983, vol. 7, n° 1, p. 207.
29. *Ibidem*, p. 206.
30. Cf. *Strategic Studies Program Newsletter* (Univ. of Calgary), n° 3, décembre 1984.
31. Cf. York Research Program in Strategic Studies, *Annual Report*, 1983-1984.
32. Cf. The Canadian Institute of Strategic Studies, *Annual Report*, 1984.
33. Ce dernier publie régulièrement « *Arms Control Chronicle* », une chronologie de l'actualité dans le domaine du contrôle des armements.
34. À titre d'indication et de comparaison avec l'ensemble du Canada, le programme d'études stratégiques et militaires du CQRI est financé à partir d'une subvention MSS de 74 000 \$ (1984). Le programme d'études stratégiques du CQRI n'emploie aucun chercheur à temps plein.
35. Deux numéros récents, l'un de la revue *Anthropologie et Société*, l'autre de la revue *Critère*, ont été consacrés à la guerre. Le colloque annuel de la SQSP en 1985 portera, lui aussi, sur ce thème.

Les cahiers de l'ACFAS

Dernières parutions

26- QUELQUES RECHERCHES EN BIOMATHÉMATIQUES



27- RECHERCHES EN GÉRONTOLOGIE II



28- LE DROIT ET L'INFORMATIQUE



En vente aux

Presses de l'Université du Québec

C.P. 250, Sillery
Québec G1T 2R1
Tél. : (418) 657-3551
Poste 2860

Sans frais d'interurbain :
1-800-463-4799



V

ous savez nous garder
continuellement à pied
d'oeuvre. Et nous mettrons
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.



Tissu adipeux et obésité

par Michèle Houde Nadeau



Michèle Houde Nadeau est professeur au Département de nutrition de l'Université de Montréal. Elle effectue actuellement des recherches sur le développement morphologique et fonctionnel du tissu adipeux.

Le tissu adipeux joue un rôle actif dans le développement de certains types d'obésité, soit par une augmentation de volume de ses cellules, soit par leur multiplication.

Compte tenu de l'importance prise par cette maladie dans les pays socio-économiquement développés et suralimentés, ce processus fait l'objet d'intenses recherches que Michèle Houde Nadeau nous présente ici.

□ L'obésité est sans doute la condition que partagent le plus grand nombre de Canadiens. Si l'on joint aux obèses leur famille et relations, de même que tous ceux qui interviennent directement ou indirectement dans le traitement de l'obésité, cette affection constitue certainement une préoccupation majeure dans notre société. Le nombre de théories mises de l'avant, tant sur les causes de l'obésité que sur l'efficacité de ses nouveaux traitements, portent à s'interroger sur les connaissances réelles qu'ont générées les recherches en ce domaine. Puisqu'il est impossible de synthétiser en quelques pages les milliers de rapports scientifiques qui ont paru sur ce sujet depuis une quinzaine d'années, le présent texte vise à mettre en lumière un aspect nouveau et particulièrement dynamique de ces recherches, celui du rôle qu'exerce la morphologie du tissu adipeux dans l'étiologie de l'obésité et les pronostics applicables à son traitement.

L'obésité est une condition pathologique caractérisée par une accumulation excessive de graisses corporelles. On identifie grossièrement la présence d'obésité lorsque le poids corporel d'un individu excède de 20 p. cent son poids désirable, compte tenu de sa taille. Cette méthode, qui présente l'avantage de la simplicité, néglige toutefois la composition de

l'organisme. Ainsi, l'excès de poids qu'on note chez certains athlètes peut caractériser l'hypertrophie de la masse musculaire plutôt que celle de la masse adipeuse. On a récemment développé plusieurs techniques précises permettant d'évaluer la proportion de graisses corporelles. La mesure de l'épaisseur d'un ensemble de plis cutanés, la densitométrie et l'ultrasonographie en sont quelques exemples. Lorsqu'on utilise ces techniques, on identifie l'obésité si la proportion de graisses, relativement à la masse corporelle, excède 20 à 25 p. cent chez les hommes et 30 p. cent chez les femmes. Cette distinction s'explique par la proportion normalement plus élevée de graisses chez la femme.

La prévalence de l'obésité est une caractéristique importante des pays socio-économiquement développés. L'enquête Nutrition-Canada¹ rapportait en 1973 un taux élevé d'obésité dans tous les groupes de la population adulte du Canada (Tableau 1). De plus, la prévalence d'obésité semble s'accroître, du moins dans certains groupes d'âge tels que celui des 25 à 44 ans². L'importance de l'obésité est liée aux problèmes médicaux, psychologiques et sociaux qu'elle engendre (Tableau 2). On sait, en effet, que l'excès de poids est associé à l'augmentation notable de la morbidité et de la mortalité, et que les risques pour la santé augmentent avec la sévérité de l'obésité³. Ainsi, les risques de mortalité associés aux princi-

pales maladies cardio-vasculaires, aux calculs biliaires et autres maladies de la vésicule biliaire, aux hernies et obstructions intestinales sont de 50 p. cent plus élevés chez les obèses.

25

Tableau 2

Problèmes médicaux et psychosociaux associés à l'obésité¹

Hypertension
Hyperlipidémie
Diabète adulte
Troubles pulmonaires
Syndromes d'hypoventilation
Embolie
Troubles gastro-intestinaux
Cholélithiases
Hépatomégalie
Hernie hiatale
Troubles obstétricaux et gynécologiques
Éclampsie
Accouchement par césarienne
Irrégularité menstruelle
Infertilité relative
Autres complications
Maladies de disques intervertébraux
Affections articulaires post-traumatiques
Varices
Infections cutanées
Troubles psychologiques
Discrimination dans les milieux d'études, de travail et autres milieux sociaux
Isolement
Dévalorisation personnelle
Dépression

1. D'après D. Roncari, dans *Clinical Medicine*, chap. 14, p. 23, Harper & Row, Philadelphie, 1982.

Tableau 1

Prévalence de l'obésité chez les Canadiens
(Pourcentage de la population ayant un indice pondéral¹ inférieur à 12,5)²

Groupes d'âge	Hommes	Femmes
20-39 ans	42,5 %	42,9 %
40-64 ans	61,4 %	65,0 %
65 ans et plus	65,8 %	79,9 %

1. Indice pondéral = Taille en pouces / racine cubique du poids en livres

2. Tiré de Nutrition Canada, Enquête nationale. Information Canada, Ottawa, 1973.

TYPES D'OBÉSITÉ

Il est bien connu que l'obésité résulte d'un apport alimentaire trop important relativement à la dépense énergétique. Malgré cette constante, plusieurs types d'obésité, d'étiologies et de manifestations diverses, ont été identifiés. Ils ont récemment été regroupés sous une classification élaborée en tenant compte de l'étiologie (Tableau 3). Même si les obésités de types régulateur, métabolique et constitutionnel proviennent de causes différentes, elles peuvent se manifester de façon similaire. Par exemple, les obésités régulatrices peuvent entraîner des altérations fonctionnelles et conduire à l'augmentation du nombre d'adipocytes. Le dernier de ces trois types d'obésité, soit l'obésité constitutionnelle, fait l'objet de recherches intenses depuis que de nouvelles techniques ont permis l'étude morphologique du tissu adipeux, soit depuis une dizaine d'années. Loin d'être un réservoir inerte de graisses corporelles, comme on l'a longtemps pensé, le tissu adipeux est constitué de cellules (les adipocytes) pourvues de systèmes enzymatiques très développés qui lui confèrent une activité métabolique propre et un rôle actif dans le développement de l'obésité. Au plan morphologique, on distingue les obésités hypertrophiques caractérisées par l'augmentation du volume des adipocytes, des obésités hyperplasiques dans lesquelles le nombre d'adipocytes est accru.

OBÉSITÉ
HYPERTROPHIQUE

Lorsque l'apport alimentaire d'un individu excède sa dépense énergétique, les adipocytes accumulent des quantités croissantes de lipides intracellulaires grâce à l'induction de la lipase lipoprotéique, une enzyme qui extrait du sang les lipides alimentaires et ceux qui sont synthétisés par le foie à partir des excès de protéines et

Tableau 3
Classification de l'obésité selon l'étiologie

Types d'obésité	Description	Fréquence
Régulateurs	Altérations du contrôle de l'apport alimentaire exercé par le système nerveux central	Rare
	Perturbation du contrôle de l'apport alimentaire d'origine psychosociale	Élevée
Métaboliques	Altérations hormonales et enzymatiques conduisant à l'augmentation de la lipogénèse et (ou) à la réduction de la mobilisation des graisses	Rare
Constitutionnelles	Augmentation du nombre d'adipocytes	Modérée

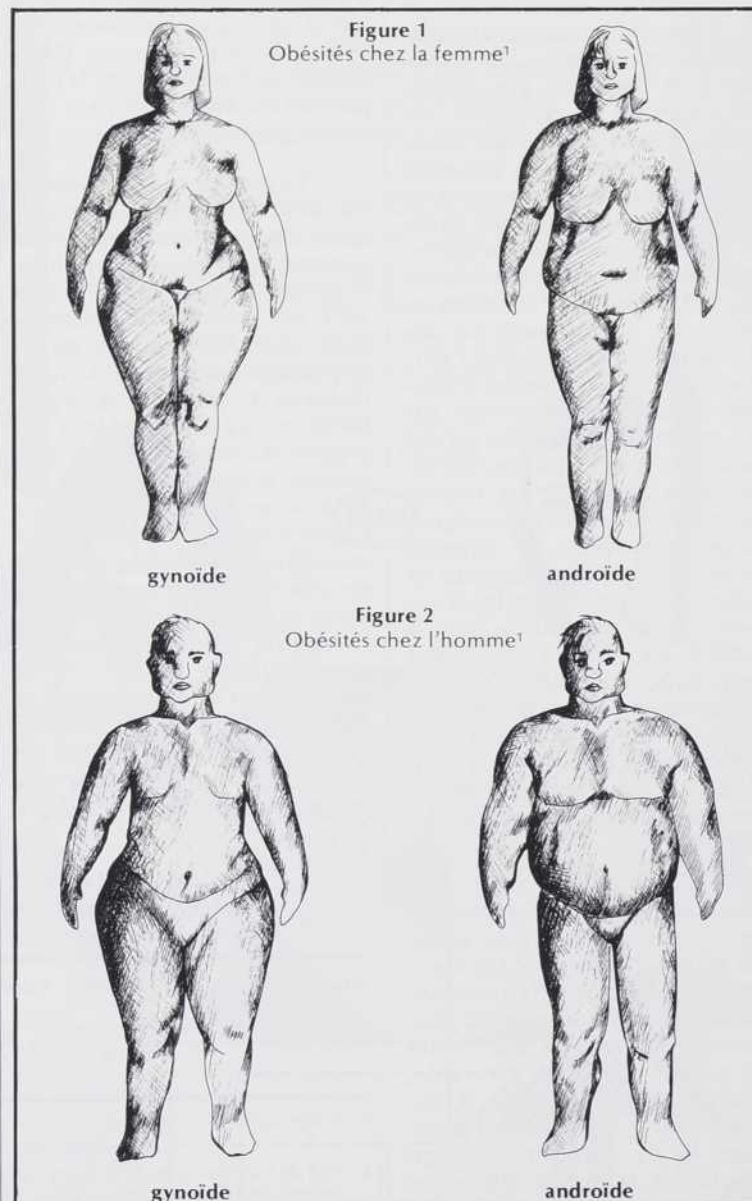
de glucides du régime. Le volume des adipocytes augmente parallèlement à l'acquisition de lipides. C'est l'obésité hypertrophique, caractéristique de l'obésité modérée, qui survient à l'âge adulte.

L'hypertrophie du tissu adipeux apparaît à des sites différents chez l'homme et la femme : les obésités de type androïde et gynoïde se distinguent par la prédominance de tissu adipeux respectivement dans la région du thorax, de l'abdomen et des bras ou dans celle des hanches ou des cuisses (Figures 1 et 2). Certains chercheurs⁴ attribuent à l'obésité de type androïde des conséquences plus graves que celles découlant de l'obésité de type gynoïde. En effet, l'hypertrophie du tissu adipeux a pour effet direct d'augmenter la quantité d'acides gras mis en circulation par les adipocytes. L'afflux de lipides sanguins dans la proximité des organes vitaux, comme c'est le cas pour l'obésité androïde, perturberait le métabolisme de ces organes de façon beaucoup plus importante que l'afflux de lipides à des niveaux périphériques (obésité gynoïde), ces lipides étant partiellement utilisés comme source d'énergie par les muscles. Notons que l'obésité androïde n'est pas l'apanage exclusif des hommes et peut être observée, quoique plus rarement, chez les femmes, surtout chez celles qui souffrent d'une obésité plus sévère.

Lorsqu'un individu atteint d'obésité hypertrophique perd du poids, le volume des adipocytes ainsi que les perturbations métaboliques et les risques à la santé qui y sont associés retournent à la normale.

OBÉSITÉ
HYPERPLASIQUE

L'obésité d'origine constitutionnelle se caractérise par l'accroissement du nombre et du volume des adipocytes. Alors que chez l'adulte le tissu adipeux renferme au plus 40 millions d'adipocytes, on en a dénombré



1. Illustrations de Nathalie Maurikakis

de 60 à 100 millions chez des obèses, leur volume moyen excédant celui des adipocytes provenant d'individus de poids normal. Il s'agit donc au sens strict d'une obésité hyperplasique-hypertrophique.

L'obésité hyperplasique-hypertrophique a d'abord été observée dans les cas d'obésité juvénile, obésité qui se développe pendant l'enfance. La croissance étant une période de multiplication cellulaire intense, la perturbation des mécanismes qui modulent le rythme du développement du tissu adipeux pourrait conduire à la multiplication excessive des adipocytes et ultérieurement à l'obésité. Chez l'enfant normal, les périodes les plus actives de multiplication des adipocytes se situent entre cinq mois de gestation et environ trois ans de vie. Puis, jusqu'à 11 ans, le rythme de la multiplication ralentit considérablement pour s'accélérer de nouveau entre 11 et 15 ans⁵. Chez l'enfant obèse, ces périodes sélectives de croissance adipocytaire disparaissent, et la multiplication des adipocytes reste intense pendant toute la croissance, incluant l'adolescence, si l'obésité continue de progresser⁶. L'installation de l'obésité pendant l'enfance s'accompagne souvent d'hyperphagie, d'un taux de croissance accéléré et d'une réduction de l'activité physique³.

Le nombre d'adipocytes est généralement fixé après l'adolescence et varie peu chez l'adulte. Toutefois, l'hyperplasie du tissu adipeux peut survenir lorsqu'un individu développe une obésité sévère (poids corporel excédant de 70 p. cent le poids désirable). Les raisons de cette croissance cellulaire sont encore obscures, mais on postule que lorsque le volume des adipocytes atteint un « seuil critique », l'hypertrophie adipocytaire constitue un stimulus de synthèse de précurseurs d'adipocytes (préadipocytes)⁷. Lorsque l'individu atteint d'obésité hyperplasique-hypertrophique perd du poids, le volume des adipocytes diminue mais leur nombre reste élevé. Il est en effet impossible de réduire sensiblement le nombre des adipocytes lorsqu'ils sont déjà formés, sauf dans des situations de sous-alimentation et d'émaciation extrêmes. Ceci implique que la masse de tissu adipeux et, conséquemment, le poids corporel peuvent toujours s'accroître mais ne peuvent décroître sous un seuil minimum. Ce seuil est fixé par le nombre total d'adipocytes combiné à leur propension à conserver leur contenu lipidique. Il devient donc beaucoup plus difficile pour un obèse hyperplasique-hypertrophique de retourner à un poids normal et d'annuler les risques associés à cette condition que ça ne l'est pour un obèse hypertrophique.

Illustrons le cas d'un individu de poids normal qui développe un tel type d'obésité (Figure 3). Alors qu'au départ le volume des adipocytes est normal (approximativement 0,4 microgramme de lipides par cellule), l'excès d'apport alimentaire entraîne successivement les séquences suivantes : accumulation exagérée de lipides dans les adipocytes, hypertrophie, puis hyperplasie des adipocytes (phases A, B et C). On est alors en présence d'obésité sévère. Si l'apport alimentaire excessif se prolonge après la multiplication cellulaire, les adipocytes accumuleront des lipides jusqu'à ce qu'ils atteignent leur volume maximal, haussant davantage le poids corporel (fin de la phase C). À ce moment, l'individu peut réduire son apport alimentaire et ramener son poids corporel à un niveau intermédiaire entre son poids normal et son poids maximal. Les adipocytes auront alors retrouvé leur volume normal (phase D). Toutefois, pour que le poids corporel retourne à son niveau initial, il faudrait que le volume des adipocytes se contracte jusqu'à atteindre une taille inférieure à la normale (phase E). Or, les études effectuées sur des modèles expérimentaux ont montré que, malgré un déficit énergétique, une proportion importante de l'énergie alimentaire est orientée vers la conservation de quantités normales de lipides adipocy-

taires. Une réduction importante du volume des adipocytes requiert donc une lutte soutenue et prolongée de la part du sujet. Ceci explique pourquoi les chances de succès lors du traitement de l'obésité hyperplasique sont très faibles.

RÉGULATION DE L'HYPERPLASIE ADIPOCYTAIRE

Compte tenu de l'importance de l'obésité hyperplasique dans l'apparition et le maintien de l'obésité humaine, la connaissance des facteurs qui modulent l'accumulation des lipides dans les adipocytes, de même que leur multiplication, est devenue un objectif majeur de recherche. La plupart des informations actuellement disponibles sur ce sujet proviennent d'études effectuées chez des modèles animaux et certaines d'entre elles ont été corroborées chez l'humain.

FACTEURS GÉNÉTIQUES

L'influence de facteurs génétiques sur l'obésité est indiscutable. Certaines souches de rats et de souris développent une hypertrophie des adipocytes dès leur première semaine de vie et deviennent hyperplasiques même lorsqu'on maintient leur apport alimentaire au même niveau que celui des animaux témoins qui restent maigres. Chez l'humain, il est plus difficile de distinguer l'in-

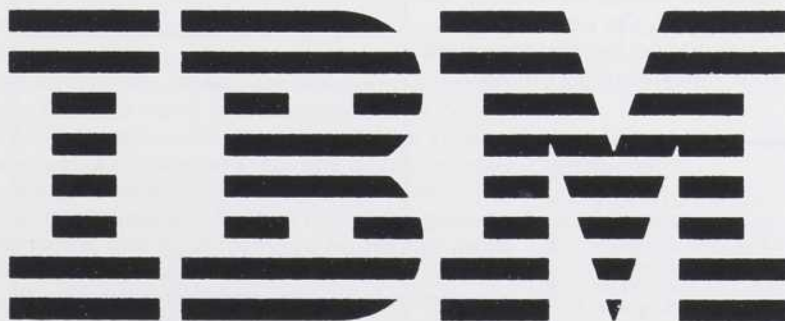
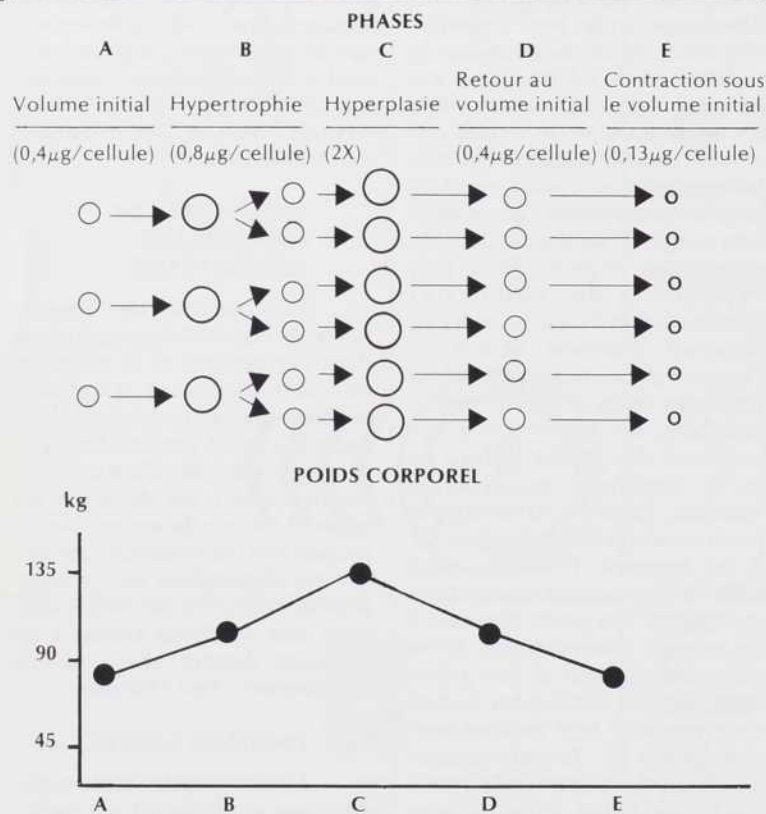


Figure 3
Morphologie des adipocytes chez l'obèse¹



1. Adapté de J.R. Vaselli et coll. *Modern Concepts of Obesity*. Nutrition Reviews, vol. 41, pp. 361-373, 1983.

fluence des facteurs génétiques de celle de l'environnement. On note toutefois plusieurs similitudes entre le développement de l'obésité chez l'enfant et celui des modèles animaux hyperplasiques. Par exemple, on observe dans les deux cas une extension

de la période de multiplication adipocytaire, et l'augmentation des lipides et de l'insuline dans le sang. On a constaté de plus que les jumeaux identiques ont un nombre similaire d'adipocytes, alors que les jumeaux fraternels démontrent beaucoup plus de variation lorsqu'on mesure ce paramètre⁸. On peut donc supposer que ces facteurs jouent un rôle important chez l'humain.

FACTEURS D'ENVIRONNEMENT

Les facteurs nutritionnels sont certainement les plus importants dans cette catégorie. Ils permettent d'une part l'expression du potentiel génétique, lorsqu'il existe, et, d'autre part, ils exercent leur régulation propre. Ainsi, la plupart des animaux expérimentaux développent de l'obésité lorsqu'on leur offre un régime concentré en énergie, tel un régime riche en graisses. Le jeune animal répondra rapidement par une augmentation de l'accumulation de lipides et de la multiplication cellulaire⁹. Chez l'animal adulte, on observe un phénomène similaire, quoique beaucoup plus lent et très atténué comparativement au jeune animal. Même si les données sont moins claires chez l'humain, elles semblent corroborer les études faites chez l'animal. Ainsi, chez l'adulte, la prise de poids importante est étroitement associée à l'augmentation du nombre d'adipocytes⁶. On ne possède toutefois que des évidences indirectes pour l'enfant, les influences génétiques et nutritionnelles étant intimement liées. Pour être confirmée, l'hypothèse, selon laquelle la suralimentation de l'enfant serait un stimulus significatif de la multiplication des adipocytes et une cause de l'obésité constitutionnelle, devra être vérifiée chez des populations génétiquement homogènes soumises à des influences nutritionnelles contrôlées. □

RÉFÉRENCES

1. NUTRITION-CANADA, *Enquête nationale*. Ottawa, Information Canada, 1973.
2. BRAY, George A., *Obesity in America*. Washington: NIH Publication n° 79-359, 1979, pp. 1-19.
3. BRAY, George A., *Major Problems in Internal Medicine*, vol. 9, Philadelphie: W.B. Saunders, 1976.
4. BJORNTORP, Per, *Adipose Tissue in Obesity*. Second Willendorf Lecture, Fourth International Congress on Obesity, New York: octobre 1983.
5. KNITTLE, Jerome L., TIMMERS, Kim et GINSBERG-FELLNER, Fredda, Cross-sectional and Longitudinal Studies of Adipose Cell Number and Size. *Journal of Clinical Investigation*, vol. 63, 1979, pp. 239-246.
6. SJOSTROM, Lars et WILLIAM-OLSSON, Tom, Prospective Studies on Adipose Tissue Development in Man. *International Journal of Obesity*, vol. 5, 1981, pp. 597-604.
7. VASSELLI, Joseph R., CLEARY, Margot P. et VANITALLIE, Theodore B., Modern Concepts of Obesity. *Nutrition Reviews*, vol. 41, 1983, pp. 361-373.
8. GINSBERG-FELLNER, Fredda, Growth of Adipose Tissue in Infants, Children and Adolescents. *International Journal of Obesity*, vol. 5, 1981, pp. 605-611.
9. NADEAU, Michèle H., SALAS-PRATO, Milagros et LEBLANC, Marie-Paule, *Energy Status and Proliferation Capacity of Preadipocytes in Young Rats*. Fédération canadienne des sociétés de biologie, juin 1984, p. 145.

Pour un Centre québécois de micro-électronique

par Adrien Leroux

Adrien Leroux est professeur titulaire au Département de génie électrique de l'Université de Sherbrooke.

□ L'électronique moderne passe actuellement par une quatrième révolution technologique qui demande une action collective si l'on ne veut pas devenir une société sous-développée. En effet, les trois premières révolutions : l'invention du transistor (1947), l'invention du circuit intégré (1959) et l'invention du microprocesseur (1971) nous ont complètement échappé. Le Québec était alors soit dans l'ignorance du monde moderne, soit au début de sa révolution tranquille, soit en pleine transformation de son système d'éducation.

Maintenant, voici que l'électronique d'aujourd'hui (la micro-électronique) traverse une mutation qui permettra à toutes les sociétés avancées d'utiliser la puissance des circuits intégrés dans tous les secteurs de l'activité humaine. Comme l'a écrit Christian Stoffaes : « Avec les circuits intégrés, il s'agit de bien davantage qu'une simple innovation importante. C'est une véritable révolution industrielle, telle qu'il s'en produit une ou deux fois par siècle, analogue à ce que furent la machine à vapeur, l'acier, le moteur à combustion interne ou l'électricité, dans son impact massif sur l'économie et la société. »¹

OÙ VA L'ÉLECTRONIQUE DE 1985 ?

Pour celui qui suit l'évolution technologique de l'électronique, il semble se dessiner un monde où les montages préliminaires d'expérimentation (*bread board*) seront dépassés : on prévoit que la conception assistée par ordinateur (CAO) permettra de concevoir et de simuler les systèmes électroniques les plus avancés pour ensuite les implanter dans du silicium au moyen de la fabrication assistée par ordinateur (FAO). Les coûts et les temps associés à ces étapes seraient suffisamment bas pour qu'elles puissent être répétées jusqu'à l'obtention d'un produit final satisfaisant. Que fera celui qui ne possède pas ces moyens ?

Parce que le Québec contient une variété de manufacturiers d'équipements utilisant de l'électronique, parce que ces manufacturiers sont essentiellement des PME et parce que le coût de participation à l'électronique d'aujourd'hui n'est pas à la portée d'une PME, il faut que l'État mette en place l'infrastructure qui nous permettra collectivement de survivre dans le monde technologique de demain.

Mes observations de la scène québécoise dans l'électronique m'amènent à postuler que : 1) l'électronique au Québec ne sera pas développée par des étrangers mais par notre volonté collective et l'énergie de nos entrepreneurs ; 2) notre matière grise se compare avantageusement avec celle des autres pays et nous sommes capables d'être concurrentiels sur les marchés internationaux ; 3) il faut fournir à la génération montante, que nous formons, les mêmes outils que ceux dont disposent nos concurrents ; 4) le processus d'intégration de cette activité économique dans notre structure industrielle ne peut être instantané et doit faire l'objet d'un plan coordonné.

En conséquence, il faudrait créer un Centre québécois de micro-électronique, qui serait un centre provincial de conception, de développement et de fabrication de prototypes en micro-électronique.

29

Les grands objectifs d'un tel centre seraient :

1. De répondre aux besoins immédiats en matière de transfert de la technologie vers l'industrie et de conception de prototypes pour l'ensemble du milieu scientifique et industriel.
2. D'acquérir et de développer le savoir-faire en micro-électronique en recevant des chercheurs et des étudiants des 2^e et 3^e cycles.
3. De mettre à la disposition de la PME québécoise une expertise de qualité à un coût aussi bas que possible.
4. De pouvoir concevoir et fabriquer localement des prototypes de circuits monolithiques à demande en technologie CMOS 1 à 2 microns dans un avenir aussi rapproché que possible.

Bien sûr, la note sera appréciable, mais quand on veut se tailler une place dans un secteur économique comme l'électronique moderne, il faut en payer le prix.

Veut-on prendre place dans le club des nations qui ont acquis la conviction que l'investissement nécessaire doit être fait ?

À titre indicatif, signalons les efforts de la Belgique qui annonce pour Louvain 40 millions de dollars US d'investissements et 20 millions de dollars US d'opérations annuelles². Mieux encore, l'Europe entière s'y est attaquée au moyen du programme ESPRIT (*European Strategic Program for Research in Information Technology*) où l'on parle de 1,3 milliard de dollars US sur cinq ans, dont la grande partie va à la micro-électronique³. L'Angleterre a déjà engagé 480 millions de dollars US entre 1983 et 1988 dans son plan Alvey (en grande partie micro-électronique³). L'Allemagne de l'Ouest y va de 1,14 milliard de dollars US entre 1984 et 1988, dont 535 millions de dollars US pour l'électronique.

Bien sûr, l'Ontario s'y est déjà lancé en 1982 avec plus de 25 millions de dollars et la plupart des États industrialisés des États-Unis ont des engagements plus ou moins poussés dans cette direction.

Il faut donc que le Québec ait confiance en lui-même et s'approprie un futur à la mesure de ses capacités. □

RÉFÉRENCES

1. STOFFAES, Christian, « Le Programme PUCÉ », *Enjeux* n° 49, juillet-août 1984, pp. 49-53.
2. « Belgians Set Up Advances IC Lab », *Chronique de R&D, Electronic Week*, 1^{er} octobre 1984, pp. 18-19.
3. DEYOUNG, H. Garret, « Can Europe Catch Up in the Technology Race », *High Technology*, octobre 1984, pp. 55-58.

Les universités se définissent de grands axes de recherche

30

INTERFACE vous offre ce mois-ci un baromètre des priorités de la recherche universitaire pour les prochaines années. Mais d'abord, quelques explications.

En mai 1984, le ministre de l'Éducation, M. Yves Bérubé, annonçait un nouveau programme d'aide à la recherche, les « actions structurantes », destiné à favoriser l'émergence, le développement et la consolidation de quarante équipes de recherche qui constitueraient autant de pôles de d'excellence québécois dans les secteurs suivants : les biotechnologies, les nouvelles technologies électroniques, l'énergie, les transports, l'agro-alimentaire, la maîtrise sociale des changements technologiques et « tout autre secteur... du virage technologique ». Cet intérêt de l'État pour les priorités de recherche était dicté par leurs retombées prévisibles : développement des infrastructures de recherche, essor économique et création d'emplois en général.

Cent seize projets ont été soumis par 11 universités du Québec. Chaque projet a demandé environ un mois de préparation. Un comité de quatre personnes — deux du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Science et de la Technologie, une du Conseil des universités et une du Fonds FCAR — sélectionneront les projets après leur examen par un comité de scientifiques du Fonds FCAR. Dix équipes se qualifieront la première année, quinze supplémentaires la deuxième année et quinze autres la troisième. Les dix « gagnants » de cette année (inconnus au moment de mettre sous presse) pourraient obtenir, en moyenne, environ 280 000 \$ en salaires (durant la première année) et quelque 140 000 \$ (net) pour des équipements. Cette équipe moyenne serait constituée de quatre attachés de recherche, « 2,5 » professionnels, une personne de soutien et 12 étudiants diplômés. Il semblerait que les normes du programme soient assouplies de façon à permettre notamment une meilleure rémunération des attachés de recherche. Voici donc les projets soumis.

Demandes présentées à ce jour pour le développement d'équipes de recherches (Actions structurantes) (Projections de 1984 à 1987)

Projet	Responsable	Projet	Responsable
Université Concordia			
* Microbiology	R.K. Storms	* Étude par immunocytochimie ultrastructurale de champignons en culture ainsi que lors de l'infection des plantes	J. Gabriel Lafontaine
* The Computer Communication Group	Non précisé	* Manipulations génétiques de plantes et de micro-organismes appliqués à l'agriculture et à la foresterie	Maurice Lalonde
* Research on Computer-Aided Vehicle Systems Design for Transport Industries in Quebec	S. Sankar	* Énergies nouvelles dans le bâtiment	J.-C. Leclerc
* Économies d'énergie et logiciels concernant l'enveloppe des bâtiments	P. Fazio	* Informatique et gestion en secteur agro-alimentaire	Raymond Levallois
* Matériaux de 2 ^e génération pour la technologie de l'énergie et de l'électronique	C. Langford	* Équipe de recherche sur les matériaux et les infrastructures des transports	Jacques Locat
* Human Factors and New Electronic Technologies — Towards Technologically Enhanced Learning Environments Organization Systems (TELEOS)	Educational Technology Group, Dept. of Education	* Évaluation et développement socio-organisationnel de l'informatisation du bureau	Jean Mercier et Pierre Ardouin
* Centre de gestion du transport	Non précisé	* Introduction de la micro-informatique dans l'analyse et la gestion des ensembles régionaux	Jean-Gabriel Migneron
Université Laval		* Système de traitement distribué à fins d'analyse et de commandes automatiques : applications à la robotique et la vision artificielle	Denis Poussart
* Informatisation, éducation et formation	A. Baby	* Compétitivité et technologie dans les entreprises	Joël Rahn
* Application de l'informatique à l'industrie minière	Gilles Barbery	* Application phénotypique du génie génétique à la population du Québec	Claude Laberge
* Développement biotechnologique du Centre de recherches en cancérologie de l'Université Laval	Luc Bélanger	* Productivité des cultures abritées	A. Gosselin et J.R. Thibault
* Applications pédagogiques des ordinateurs en médecine	Georges Bordage	* Représentation du savoir et systèmes experts en milieu francophone	Pierre Maranda
* Micro-optoélectronique, optique intégrée, capteurs optiques et traitement optique des images	S.L. Chin	* Développement assisté par ordinateur de systèmes organisationnels informatisés	Alain Martel
* Recyclage biologique et aquaculture	Joël De La Noue	* Technologies de la valorisation de la biomasse	J.-C. Méthot
* Améliorations de la productivité et de la qualité des végétaux et des micro-organismes par la génétique au moyen de technologies nouvelles	Patrice Dion	* Applications numériques en ingénierie	Yvon Ouellet
* Applications pédagogique des ordinateurs	Maurice Fleury	* Avancement de la productique	Dinh Nguyen
* Groupe de recherche en modélisation numérique	Michel Fortin	* Informatisation de la société	Gilles Dussault
* Recherche, développement et applications commerciales des anticorps mononucléaux	Jean Joly	* Géomatique	Jacques Jobin
* Biotechnologie et nouvelles thérapeutiques des cancers hormonaux dépendants	Fernand Labrie		

Projet	Responsable
Université McGill	
* Recherche en biologie moléculaire des plantes visant à l'amélioration des cultures importantes sur le plan agronomique	Desh Pal Verma
* Support de personnel d'équipe de chercheurs dans « l'immobilisation » des matériaux biologiques actifs	Thomas Chang
* Identification et caractérisation des polluants particuliers dans leurs effets pathogènes	P. Sébastien
* La lutte biologique contre les mauvaises herbes	A.K. Watson
* Conception et commande des manipulateurs robotiques	Pierre Bélanger
* Centre de recherche appliquée sur les polymères (CRASP)	L.E. St-Pierre et M.R. Kamal
* Développement et production à grande échelle de substances microbiennes présentant des possibilités d'applications industrielles	M.E. Weber
* Création et développement d'une division spécialisée en droit de transport et de télécommunications-informatique	Nicolas M. Matte
* Développement et utilisation de la biotechnologie dans l'étude et le traitement des tumeurs malignes chez l'homme	A. Fuks
* Technologie géo-environnementale	M. Raymond et N. Yong
* Programme de recherche pluridisciplinaire en sciences laitières	D' Roger B. Buckland
* Amélioration dans les techniques de détection, prévention et contrôle des parasitoses par l'application de la biotechnologie	R.K. Prichard
* Technologies cognitives pour la pédagogie basée sur l'utilisation des micro-ordinateurs	D' Guy J. Groen
* Épitaxie de matériaux semi-conducteurs par composés organo-métalliques	Professeur D. Walsh

Projet	Responsable
Université de Montréal	
* Projet de développement d'équipe en biotechnologie appliquée	Non précisé
* Proposition de projet en télématique dans le cadre des « actions structurantes »	G. Boshmann et coll.
* Lettre d'intention dans le cadre des « actions structurantes ». Systèmes Intelligents	J. Vaucher
* Développement de procédés, de techniques de fabrication et de techniques de caractérisation de matériaux électroniques	J.L. Brebner (UdeM)/ A. Yelon
* Systèmes experts interactifs-graphiques de planification et de gestion des réseaux et services de transport	J.M. Rousseau
* Centre de recherche en reproduction animale (CRRA) : « L'établissement de la gestation et de la mortalité embryonnaire chez les grands animaux domestiques »	K.J. Betteridge
* Lettre d'intention adressée au ministère de l'Éducation	Non précisé
* Groupe de recherche sur les maladies infectieuses du porc (GREMIP)	S. Larivière et coll.
* Les nouvelles technologies appliquées à la médecine vétérinaire dans le développement de vaccins de synthèse et le diagnostic	Y. Elazhary et coll.
* Unité de recherche et de formation de chercheurs en biologie moléculaire	Institut du cancer de Montréal
* La dimension juridique du virage technologique	Centre de recherche en droit public (CRDP)
* Projet de consolidation de l'équipe Télé-Santé	Institut de recherches cliniques de Montréal
* Nouveaux polymères organiques photo-conducteurs ; application au développement de cellules photovoltaïques et photoélectrochimiques	D. Gravel et G. Durocher



Projet	Responsable	Projet	Responsable
HEC		Université de Sherbrooke	
* Développement de méthodes d'analyses et de logiciels pour la gestion de la production et la planification de la distribution	A. Haurie (HEC) F. Soumis (Poly)	* Intensification et concertation des recherches sur l'amiante et les matériaux fibreux	C. Jolicœur
* Développement d'un système expert pour l'imagerie d'animation	Nadia Magnenat-Thalmann (HEC) Daniel Thalmann (UdeM)	* Arrimage de la population au virage technologique : vers une technicité pour l'Estrie	R. Paquette et M. Smereka
* L'informatisation des entreprises : « L'informatisation : ses déterminants, ses enjeux, les coûts sociaux et les politiques gouvernementales »	Jeannine McNeill et coll.	* Micro-électronique : nouveaux dispositifs et applications	R.Y. Goulet
* Centre de recherche dans le domaine des systèmes d'information et de l'informatique de gestion	H. Chokron et coll.	* Technologies de conversion	E. Chornet
* Groupe de gestion et recherche en innovation et design	R. Chaussé et coll.	* Recherche en hautes températures et plasmas thermiques. Études fondamentales et applications	M. Boulos
Polytechnique		* Construction et entretien des infrastructures de transport	P.C. Aïtcin
* Centre de recherche appliquée sur les polymères (CRASP)	P. Carreau (Poly) M. Kamal (McGill)	* Développement et utilisation d'anticorps monoclonaux et autres techniques applicables à la médecine	J.G. Lehoux et coll.
* Interprétation géophysique en temps réel	R. Bazinet et M. Chouteau	* Génie génétique et biotechnologie : un centre de formation pour le Québec	P. Bourgaux et coll.
* Développement de procédés, de techniques de fabrication et de techniques de caractérisation de matériaux électroniques	A. Yelon (Poly) J.L. Brebner (UdeM)	* Electrochimie fondamentale et appliquée	J. Lessard et coll.
* Développement de méthodes d'analyses et de logiciels pour la gestion de la production et la planification de la distribution	A. Haurie (HEC) F. Soumis (Poly)	* Recherche en télédétection	F. Bonn et coll.
* Centre régional de simulation numérique biomédicale	G. Drouin et coll.	* Formation de chercheurs et développements biotechnologiques en sciences des radiations	L. Sanche et J.E. van Lier
* Centre d'électrochimie industrielle de Montréal	D.L. Piron et coll.	* Groupe de recherche sur le design et la pharmacologie des peptides	D. Régoli
* Centre interdisciplinaire sur l'interrelation société-technologie	M. Normandin		
* Centre d'activités en conception assistée par ordinateur (CACAO)	R. Camarero	UQSS	
		* Centre de recherche multirégional en applications pédagogiques de l'ordinateur	Non précisé
		UQAM	
		* L'évaluation sociale des technologies	C. Halary et coll.
		* La création de nouvelles variétés de céréales résistant au froid et fixatrices de l'ozone atmosphérique en utilisant la fusion de protoplastes	F. Sarhan
		* Équipe pluridisciplinaire en immunotoxicologie de l'environnement	M. Fournier
		* Approche multidisciplinaire de l'analyse chimique des traces et des surfaces associées aux nouvelles technologies électroniques	J.P. Schmit
		* Centre d'analyse de textes par ordinateur (ATO)	L.H. Bouchard et coll.
		* Équipe de recherche sur l'exportation de la technologie	P. Ehreusoft et coll.
		* Équipe de recherche en mathématique combinatoire et informatique	D. Avis et coll.
		* Laboratoire de géochimie isotopique et de géochronologie (GEOTOP)	C.H. Marcel G. Prichonnet
		UQTR	
		* Groupe de recherche en diélectrique (recherches dans le domaine du gaz naturel)	Non précisé
		* Utilisation d'essences à croissance rapide	J. Valade
		* Équipe de recherche en électrochimie	Non précisé

Projet	Responsable
UQAC * Modélisation en ressources minérales appliquées à l'Abitibi et la province Grenville	Éric Dimroth
UQAR * Océanographie des milieux côtiers * Économie et sociologie du développement rural en région périphérique	Jean Label B. Jean et coll.
UQAH * Programme de recherche sur la formation pratique des éducateurs, assistée par ordinateur	A. Boulet
UQAT * Exploitation et transformation des richesses minières	Non précisé
INRS * Projet de création d'un programme de recherche en électrochimie * Confinement inertiel. Applications de l'interaction laser-matière * L'impact socio-économique des nouvelles technologies sur les structures urbaines et régionales au Québec : choix sociaux et contraintes économiques * Équipe de recherche en contrôle de la pollution	Non précisé H. Pépin M. Polèse D. Couillard et coll.

Projet	Responsable
IAF * Équipe de recherche sur le développement des vaccins de l'avenir * Équipe de recherche sur les biodégradations — biotransformations	Non précisé Non précisé
TELUQ * Systèmes multimédias électroniques interactifs	Y. Bertrand
CRIM Universités participantes : Concordia/ McGill/ Montréal/ Polytechn/ UQAM	
* Conception des circuits fiables à très grande échelle	C. Giguère et N. Rumin
* Intelligence artificielle pour la conception assistée par ordinateur (CAO) et la fabrication assistée par ordinateur (FAO/robotique)	C. Giguère
* Développement d'outils en intelligence artificielle et en base de données, pour la bureautique	C. Giguère
* Télématique	C. Giguère et G. Bochmann

La revue

médium

disponible en kiosque et librairie

- le numéro, 2,50 \$
- abonnements (4 numéros), 10,00 \$

Chèques à l'ordre de Corporation Axios
Adresse : 3226, avenue Lacombe
Montréal, Québec
H3T 1L7

médium sélectionne, synthétise et rapporte la recherche de pointe qui analyse les **croiances** et les **valeurs** fondamentales présentes dans les religions, les systèmes éthiques, les conceptions du monde, les divers secteurs de la pratique sociale (art, science, politique, économie, travail, technologie, loisirs...). Revue de vulgarisation scientifique, de recherche appliquée et d'éducation permanente, **médium** tient à présenter une information rigoureuse et accessible, interdisciplinaire et interculturelle.

LES NOUVELLES THÉORIES SCIENTIFIQUES : un nouveau paradigme

par Bruno Deschênes

34

Bruno Deschênes est compositeur. Il effectue actuellement une recherche sur la perception de la musique, travail qui l'incite à s'intéresser aux nouvelles théories scientifiques.

□ Parmi les différentes recherches faites dans les milieux scientifiques, les activités qui reçoivent le plus d'appui de la part de la presse scientifique sont les activités technologiques, du moins celles plus facilement « palpables ». Parallèlement à celles-ci, plusieurs chercheurs consacrent une grande partie de leurs travaux à développer et à divulguer de nouvelles théories émanant des bouleversements du début du siècle. La plupart de ces chercheurs ont publié leurs méditations. Quelques-unes de ces publications sont même devenues des best-sellers, comme *Le Tao de la physique* du physicien Fritjof Capra. Ce mouvement, sous-jacent, mérite qu'on lui accorde une attention particulière parce que son ampleur est de plus en plus manifeste. Dans les lignes qui suivent, je vous propose un court exposé de quelques-unes de ces théories.

UN NOUVEAU PARADIGME ET UNE NOUVELLE CONSCIENCE

Deux principes sont au cœur des méditations de ces penseurs : 1) l'avènement d'un nouveau paradigme, d'une transformation dans la pensée de l'homme et dans sa façon de percevoir l'univers qui l'entoure ; 2) l'apport de la conscience de l'homme dans ses perceptions et conceptions de ce même univers.

Qu'entend-on par nouveau paradigme ? Depuis le début du siècle, avec l'avènement des théories quantique et de la relativité, l'homme a vu ses conceptions de l'univers bousculées. Par exemple, le temps n'avait plus la valeur immuable qu'on lui accordait. Ce n'est que depuis les vingt dernières années que ces bouleversements s'infiltrèrent graduellement dans nos valeurs, nos perceptions et nos conceptions de la réalité, autant aux niveaux physique, social, psychologique que philosophique. La croyance à un univers similaire à une machine tout comme les conventions sociales et technologiques axées sur des valeurs rationnelles et réductivistes ne tiennent plus ; l'univers est un système dans lequel la participation des composantes, incluant l'homme, prime sur les composantes mêmes. L'homme évolue en participant à l'évolution de l'univers, non en parallèle à cette dernière. À l'inverse, une pensée cartésienne considère la nature comme une entité que nous observons et dominons. Cette attitude limitative bloque le processus évolutif de l'homme au lieu de l'encourager.

Par exemple, nous tenons comme principe, depuis fort longtemps, que le corps est séparé de l'esprit, à un tel point que nous considérons notre corps comme une machine. Pourtant, le lien entre le corps et l'esprit est très étroit et nous devrions même parler d'une interdépendance. Avec ce nouveau paradigme, nous nous dirigeons vers une perception globale unificatrice de notre environnement, surtout de notre perception de la réalité et de la vie.

Cette transformation dans nos modes de valeur implique une composante très importante : la cons-

science. L'homme est un être qui a la particularité de penser, de créer et de gérer son évolution. La conscience est ce qui nous permet de percevoir, d'intégrer et de comprendre le sens de la vie. Elle nous permet de savoir que la vie existe, que nous sommes des êtres créateurs avec une vision individuelle et personnelle de la réalité. Tout phénomène ne peut être perçu qu'au moyen de la conscience. Sans elle, nous ne saurions même pas que la conscience existe. La physique quantique a découvert que les particules en interaction semblent être conscientes de l'existence de leurs voisines. Ainsi, l'implication d'un état de conscience gestionnaire des interactions de toute entité vivante se devait d'être pris en considération. L'étude des phénomènes de la nature nécessite de jeter un regard, non pas sur les mécanismes, mais sur le niveau de « conscience » qui crée et gère ces mécanismes et les niveaux d'interaction présents.

LA THÉORIE SYSTÉMIQUE

Une vision mécaniste nous fait perdre de vue le fait très important que nous sommes des participants de l'univers dans lequel nous évoluons et non des observateurs qui le regardons évoluer et évoluons à notre tour parallèlement ou à ses dépens. Le thème de la participation est, en quelque sorte, la pierre angulaire de la théorie systémique. Les initiateurs de celle-ci préfèrent d'ailleurs parler de la pensée systémique ou bien de la vision systémique parce qu'elle se réfère beaucoup plus à notre perception qu'à notre conception de la réalité. Elle stipule entre autres que tout système ou tout organisme se développe à partir des interactions et des interrelations internes, et de celles qu'il crée avec d'autres systèmes similaires ou plus larges. Elle énonce de plus que tout organisme possède une nature dynamique et fluctuante, une capacité d'auto-organisation, d'autorégénération et d'adaptation, et primordialement, la capacité d'évoluer. Ce qui empêche cette évolution, c'est une rigidité dans les interrelations de ce système : une auto-organisation déficiente ou une difficulté à s'adapter, par exemple. Ces données sont interreliées et interdépendantes. Dans le cheminement évolutif du système, la moindre fluctuation d'une de ces composantes perturbe l'équilibre général de tout le système. Depuis longtemps, la science considère que l'environnement forme et moule le comportement humain. Selon la vision systémique, c'est le contraire. C'est la perception que l'homme se fait de cet environnement qui le moule et lui permet de créer les rapports nécessaires à son évolution.

LA THÉORIE HOLOGRAPHIQUE

La théorie holographique considère que chaque élément existant est un miroir du tout qui le contient et l'englobe. Ainsi, la conscience et la nature sont considérées comme interdépendantes, non pas dans une corrélation de cause à effet, mais de projections qui s'enveloppent et s'imbriquent l'une dans l'autre. La matière ne peut exister sans la conscience du fait de

cette imbrication, et vice-versa. Constamment, nos sens sont bombardés d'informations. Selon la théorie holographique, notre cerveau ne reçoit pas ces informations localement, mais distribuées sur toute l'étendue de notre champ perceptif. Nous percevons des tous qui s'imbriquent les uns dans les autres. En d'autres mots, nous percevons des structures, des schémas vibratoires que notre conscience, par l'entremise du cerveau, analyse et intègre comme des formes définies. Sans cette analyse, nous ne percevons que des amas d'ondes sans structures spécifiques. Plusieurs termes sont employés en relation avec ce principe : l'holonomie, le tout contenu dans chacune des parties, l'holomouvement, l'holocycle, etc. Chaque forme, chaque mouvement, chaque être existant dans un tout est l'image du tout.

LES INITIATEURS

Ces principes sont véhiculés et soutenus par plus d'un. La théorie systémique fut principalement développée par le mathématicien Ludwig von Bertalanffy et le philosophe Ervin Laszlo. Mais c'est le physicien Fritjof Capra, de l'Université Berkeley en Californie, dans son livre *Le Temps du changement*, qui nous initie à une application possible de cette théorie à des niveaux tant social, économique, psychologique, philosophique que scientifique. Les principaux instigateurs de la théorie holographique sont le physicien anglais David Bohm et le neurophysiologiste américain Karl Pribram. À ceux-ci s'ajoutent Fritjof Capra, Kenneth R. Pelletier, Marilyn Ferguson, Christopher Hills et Laurence LeShan. Tous, à leur façon, parlent d'un changement profond dans notre perception de l'univers et ils tentent de nous faire prendre conscience de l'importance de ces nouveaux développements pour les recherches scientifiques futures.

Plusieurs de ces chercheurs, ne voulant pas limiter leurs démarches à de simples mentions dans des livres, se sont rencontrés pour discuter de leurs découvertes et de l'implication de ces dernières dans la recherche scientifique future. La première rencontre d'importance est le Colloque de Cordoue, tenu du 1^{er} au 5 octobre 1979. Ce colloque regroupait plusieurs grands noms de la science contemporaine dont : les physiciens David Bohm, Fritjof Capra, Brian D. Josephson (prix Nobel) ; les neurophysiologistes Karl Pribram et Paul Chauchard ; les philosophes et théologiens Léon Askenazi, Daruysh Shayagan ; l'astrophysicien canadien Hubert Reeves et le psychologue Pierre Solyé. Un livre fut publié suite à ce colloque dont le titre décrit très bien le but de celui-ci : *Science et conscience*.

Une deuxième rencontre eut lieu au début de 1984 à Ojai, en Californie. Elle regroupait des scientifiques, et des shamans et maîtres de diverses religions

orientales d'un peu partout à travers le monde. Son but était de découvrir les modèles sous-jacents qui permettent de prendre conscience des interconnexions possibles entre les traditions scientifiques occidentales et orientales. Parmi les participants occidentaux, nous retrouvons le physiologiste Rupert Sheldrake, le mathématicien Ralph Abraham, le psychiatre R.D. Laing et le physicien Fritjof Capra.

Plusieurs autres rencontres de ce genre ont eu lieu. Sans les énumérer toutes, elles démontrent le souci de la science actuelle d'aller au-delà d'une pensée cartésienne limitative et de bien préparer les transformations à venir.

LA GNOSE DE PRINCETON

En plus de ces rencontres, un groupe de scientifiques a décidé de faire bande à part. Le groupement est connu sous le nom de « Gnose de Princeton » du fait qu'il regroupait à ses débuts plusieurs chercheurs de l'Université de Princeton. Une des raisons, pour laquelle ces chercheurs ont formé ce que plusieurs appellent une « religion », concerne la recherche de la connaissance qui fera découvrir la conscience ultime autrement que par l'observation de phénomènes matériels. Pour cette raison, l'homme ne doit pas se contenter de l'observation de ces phénomènes, mais il doit utiliser et intégrer toute la connaissance présente dans l'univers. Ces scientifiques sont très peu connus parce que discrets. Ils refusent de s'afficher publiquement, encore moins politiquement. Selon eux, l'évolution de l'homme dépend primordialement de son travail intérieur. Ce n'est pas en s'affichant qu'il va atteindre cette connaissance ultime.

EN CONCLUSION

Malgré la très grande brièveté de ces quelques mentions, nous ne pouvons dénier ce mouvement sous-jacent qui prend une ampleur de plus en plus manifeste et évidente. Peut-être que dans les années à venir, avant de faire de la recherche, les chercheurs vont devoir passer par un travail intérieur profond pour percevoir, et non concevoir, la réalité sous-jacente à la nature qui nous entoure.

Fritjof Capra, dans *Le Temps du changement*, mentionne que la venue de ce nouveau paradigme ne se fera pas au niveau de nos valeurs et de nos conceptions, mais bien au niveau de notre perception de la réalité. Pour bien concevoir, nous nous devons de bien percevoir. Si notre conscience utilise des systèmes de valeurs qui ne font que limiter et réduire, notre conception de ce que nous percevons est faussée parce que filtrée, fermée et rigide. En fait, les nouvelles recherches nous permettent de comprendre que, jusqu'à maintenant, nous nous sommes préoccupés d'un contenu. Maintenant, nous pouvons enfin jeter un regard très approprié sur le contexte dans lequel ce contenu évolue. □

NOTE

- a. Provenant du mot grec «paradeigma» (modèle, patron, «pattern»).

RÉFÉRENCES

1. BOHM, David, *Wholeness and the Implicate Order*, Londres, Routledge & Kegan Paul, 1980.
2. CAPRA, Fritjof, *Le Tao de la physique*, Paris, Tchou, 1979.
3. CAPRA, Fritjof, *Le Temps du changement*, Monaco, Éd. du rocher, 1983.
4. RUYER, Raymond, *La Gnose de Princeton*, Paris, Fayard, 1977.
5. TALBOT, Michael, *Mysticism and the New Physics*, New York, Bantam New Age Books, 1981.
6. WILBER, Ken, *The Holographic Paradigm and Other Paradoxes*, Boulder, CA, Shambala, 1982.
7. Brain/Mind Bulletin, Joan Halifax : *Scientists, Shamans Meet and Marry*, Los Angeles, November 19, 1984. Volume 10, Number 1. Ce bulletin est publié aux trois semaines. On y retrouve des mentions de recherches sur la conscience, le cerveau et autres. (Box 42211, Los Angeles, Calif. 90042).

G R O S P L A N

LE GIROQ :

une collaboration réussie

par Marianne Kugler

36

□ En janvier 1970, un groupe de six chercheurs proposait à la Fondation Donner du Canada de subventionner un projet d'océanographie descriptive de l'estuaire du Saint-Laurent. À l'époque, André Cardinal, Gabriel Filteau et Guy Lacroix de l'Université Laval, Pierre Brunet de l'Université de Montréal, Hans-Serner Partensky de l'École Polytechnique et Bruno d'Anglejan de l'Université McGill travaillaient ensemble, l'été, dans la région de Rimouski. Le programme de recherche qu'ils avaient élaboré se situait dans le prolongement d'une collaboration commencée à la Station de biologie marine de Grande-Rivière (Gaspésie) et poursuivie dans l'estuaire. Une subvention, substantielle pour l'époque — 215 000 \$ pour deux ans —, est venue confirmer l'intérêt du projet au moment où l'océanographie était une discipline en croissance rapide. Le groupe interuniversitaire de recherche en océanographie du Québec (GIROQ) venait de naître.

Il y a de cela 15 ans. Le GIROQ poursuit toujours le mandat qu'il s'était fixé à l'époque : favoriser le développement de la recherche dans ce domaine, regrouper des chercheurs des universités Laval, de Montréal et McGill pour la réalisation de programmes concertés ayant un intérêt pour le Québec, assurer la formation de chercheurs dans tous les domaines de

l'océanographie, favoriser la coopération entre les universitaires et les chercheurs des agences gouvernementales ou privées, et permettre la mise en commun des ressources intellectuelles, matérielles et financières des membres.

Regroupées autour de trois grands axes, les travaux du GIROQ s'inscrivent dans des domaines de forte compétition internationale où ils peuvent apporter un point de vue spécifiquement québécois.

Actuellement, le GIROQ est soutenu par des subventions d'infrastructure du Fonds FCAR pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche du gouvernement du Québec, du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada et des trois universités Laval, McGill et de Montréal. Pour l'année en cours, ce financement, incluant subventions et contrats, atteignait 1,5 million de dollars.

La formation de chercheurs représente un des premiers objectifs du GIROQ. Depuis 1982, 20 étudiants ont terminé leur thèse, dont quatre au doctorat. En 1985, 31 candidats étaient inscrits aux cycles supérieurs dans les trois universités, dont 11 au doctorat.

DE L'INVENTAIRE À LA COMPRÉHENSION
DES PROCESSUS

Au moment de la fondation du GIROQ, les connaissances sur l'océanographie du Saint-Laurent étaient fragmentaires. « C'est pour cette raison, souligne André Cardinal, secrétaire du groupe, que le premier programme de recherche était essentiellement un programme d'inventaire. Depuis, les connaissances se sont accumulées grâce aux travaux des chercheurs du GIROQ et de Rimouski. Maintenant, nos programmes de recherche portent plus sur l'étude des processus en cause. »

Les 15 années d'activité du GIROQ se partagent en une succession de quatre programmes de recherche.

Le premier — Océanographie descriptive de l'estuaire du Saint-Laurent —, effectué en 1970 et 1971, était exploratoire. Il a permis le démarrage d'une recherche concertée dans l'estuaire.

Le deuxième — Estuaire II —, de 1972 à 1975, fut consacré à l'étude du mélange estuarien : ses mécanismes et ses conséquences sur la vie dans l'estuaire aussi bien au niveau du plancton que des animaux, des algues fixées ou des populations de poissons (en particulier le capelan et un de ses prédateurs, le béluga). Ce programme introduisait une première série de projets expérimentaux sur le phytoplancton et faisait appel à des ressources techniques beaucoup plus abondantes et plus diversifiées qu'auparavant.

Le troisième — ECOVARIATE pour Étude contrôlée de la variabilité temporelle estuarienne —, de 1975 à 1978, visait une analyse de la variabilité des propriétés physiques, chimiques et biologiques. C'est

Photo du GIROQ



Photo de l'exécutif restreint du GIROQ, avec deux responsables de programmes de recherche et le coordonnateur scientifique. De gauche à droite : Louis Legendre (Laval), Bruno d'Anglejan (McGill), Pierre Brunet (U. de M.), Grant Ingram (McGill), André Cardinal (Laval), William C. Leggett (McGill) et Julian Dodson (Laval). Le président Gabriel Filteau (Laval) était absent lors de la photo.

à cette époque que le GIROQ commence ses projets d'océanographie nordique, dans le cadre d'avant-projets préliminaires d'utilisation de potentiel hydro-électrique des fleuves du Nord du Québec, dans la baie de Rupert et dans le Sud-Est de la baie d'Hudson.

Il ressortait de ces programmes de recherche que la variabilité marquant le milieu estuarien est avant tout de nature physique. Le quatrième programme de recherche — Dynamique estuarienne —, de 1978 à 1981, était basé sur l'hypothèse que la variabilité module la production biologique du milieu estuarien et qu'elle est une réponse à la dynamique du milieu physique.

Depuis 1981, les travaux de recherche du GIROQ se regroupent en trois axes principaux : les processus hydrodynamiques et la production planctonique en milieux côtiers et estuariens ; les milieux benthiques et littoraux ; l'écologie reproductrice des poissons.

Le premier axe, celui des processus hydrodynamiques et de la production planctonique, connaîtra au printemps un développement marqué de son volet nordique. En effet, la Fondation Donner du Canada vient d'accorder une subvention de 325 000 \$ pour l'étude du contrôle hydrodynamique des algues microscopiques et de la matière particulaire sous la glace de mer. Le CRSNG a subventionné le même projet pour une somme d'environ 434 000 \$. En ajoutant à ces subventions les montants obtenus par les chercheurs à titre individuel et le support logistique de Pêches et Océans Canada, c'est plus de 1 million de dollars de fonds qui, répartis sur trois ans, permettront de mieux comprendre les processus en jeu dans les activités biologiques sous la glace. Ce projet est placé sous la responsabilité de Grant Ingram, Bruno d'Anglejan, Louis Legendre du GIROQ ainsi que Serge Demers et Jean-Claude Thériault de Pêches et Océans Canada.

Le programme sur les milieux benthiques et littoraux s'intéresse autant aux processus sédimentaires et géochimiques, en cours dans ces milieux, qu'aux phénomènes biologiques qui structurent et contrôlent les communautés végétales et animales vivant dans la zone de balancement des marées ou dans les zones peu profondes.

CULTURE SCIENTIFIQUE ET RÉALITÉS TECHNIQUES

37



MULTIPROGRAMMATION Inc. vous propose des services informatiques «sur mesure»

- Conception de systèmes.
- Programmation scientifique.
- Micro-informatique et bureautique.



Pour seconder des scientifiques efficaces... d'autres professionnels qui maîtrisent la technologie.

De g. à d.: Guy Daoust, Jean-Maurice Brodeur, Jean-Marc Bélisle.

multiprogrammation inc.

4970 chemin Queen Mary, (21B), Montréal, Qué. H3W 1X2 (514) 739-2186

Photo du GIROQ



38

Opérations d'hiver dans le cadre du projet d'océanographie nordique en collaboration avec Pêches et Océans Canada.

Photo du GIROQ



Collecte d'échantillons dans la zone de balancement des marées.

L'objectif fondamental du programme sur l'écologie reproductrice des poissons est de définir et d'étudier les principaux facteurs qui déterminent la production de jeunes poissons de l'année.

UNE LOGISTIQUE EFFICACE

La stratégie de recherche du GIROQ, qui privilégie les sujets d'étude à haute rentabilité scientifique, implique un support logistique imposant puisque l'analyse de processus précis ne peut être réalisée que dans des milieux océanographiques bien déterminés et souvent éloignés les uns des autres : la baie d'Hudson, l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, etc. Durant la dernière saison de terrain, les missions sur le fleuve ont pu être réalisées par l'utilisation des bateaux océanographiques de Pêches et Océans Canada : le Navimar 1 et le Louis-M.-Lauzier, en plus de la Diatomée, le bateau vedette du GIROQ.

Le programme d'océanographie nordique, en préparation pour le printemps, demande un support logistique particulier : des hélicoptères pour le transport du matériel et des chercheurs sur la banquise, la collaboration de plongeurs professionnels et l'utilisation de matériel très sophistiqué comme celui d'appareils respiratoires fonctionnant en circuit fermé pour permettre aux plongeurs de travailler sous la glace sans pour autant créer de poches d'air susceptibles de perturber le milieu.

Pour la réalisation de ces programmes d'océanographie littorale qui ont des points d'ancrage à de nombreux endroits le long des rives du Saint-Laurent, comme les îles Mingan, Anticosti, la baie des Chaleurs, Pointe-au-Père, Pointe Métis, Cap Chat, les différents groupes du GIROQ se sont installés des laboratoires de terrain ou en partagent avec d'autres organismes.

DES COLLABORATIONS INTERNATIONALES

Régulièrement, des membres du GIROQ participent à des groupes de travail ou font partie de missions internationales.

Au printemps dernier, le GIROQ était l'hôte d'une conférence internationale sur « la théorie des écosystèmes en relation avec l'océanographie biologique ». Cette conférence, sur invitation, se voulait un effort de réflexion sur l'application de différentes méthodes d'analyse à ce milieu encore mal connu. La conférence, qui était organisée par SCOR (*Scientific Committee on Oceanographic Research*, un comité de l'*International Council of Scientific Unions*), a eu pour conséquence directe la mise sur pied d'un projet de recherche internationale de recherche collective sur les interfaces énergétiques marines dont la direction a été confiée à Louis Legendre, membre du GIROQ.

UN AVENIR... POLITISÉ ?

Il y a au Québec deux centres complémentaires de recherche et de formation en océanographie dans les universités québécoises francophones : le GIROQ et Rimouski. Le transfert des laboratoires de Pêches et Océans Canada (actuellement à Québec) à Rimouski va rendre plus difficile les échanges, aujourd'hui quotidiens, entre les chercheurs de cet organisme et ceux du GIROQ, avec des conséquences difficiles à évaluer sur la poursuite de certains efforts de recherches entrepris en commun et sur la masse critique de chercheurs indispensable au maintien d'un niveau international d'excellence. L'affaire n'est d'ailleurs pas encore classée. □

L'implication sociale des étudiants

par Christian Veilleux

Christian Veilleux est étudiant au doctorat en génie physique à l'École Polytechnique de Montréal.

□ C'est en observant danser des étudiants et des étudiantes asiatiques devant un public polytechnicien, pour le moins impressionné, que les premières lignes de cet écrit me vinrent à l'esprit. S'il y a bien une manifestation tangible d'une implication sociale des étudiants, c'est sûrement celle où on réunit la trentaine d'ethnies d'un milieu universitaire comme celui de l'École Polytechnique pour présenter un spectacle dans lequel on laisse parler le cœur des hommes.

Ce soir-là, les rythmes et les couleurs d'autres mondes, mais d'une même planète, ont défilé devant mes yeux comme les images du téléviseur, à la différence qu'elles étaient sincères. Haïti, le Maroc, le Mexique, la Côte-d'Ivoire, la France m'ont étonné. La succession des danseurs vietnamiens à leurs voisins cambodgiens m'a même fait croire, le temps d'un instant, que j'avais sans doute été victime d'un cauchemar le jour où j'ai visionné « The Killing Fields », ce film troublant qui brosse un tableau incroyable de la guerre Cambodge-Vietnam et de ses à-côtés. Pourtant, vous savez aussi bien que moi que la réalité ne permet aux uns et aux autres que de se tirer dessus.

Pareil spectacle demandait qu'on transforme le traditionnel « Gens du pays... » québécois par des paroles plus appropriées : « Gens de la Terre, c'est votre tour de vous laisser parler d'amour ». Que dire aussi de la finale pour laquelle les artistes se sont réunis devant un public debout pour la circonstance et ont chanté la « Chanson d'innocence » de Gérard Lenorman, version française de « Scarborough Fair ».

En quittant la salle, je me répétais intérieurement : « Citoyens du monde, merci de ce beau spectacle, merci de vous être impliqués socialement pour nous faire connaître vos habitudes de vie et vos pré-occupations. »

Notre épanouissement, en tant qu'étudiants, passe bien sûr par l'accroissement de notre bagage de connaissances scientifiques, mais savoir que $F = m \cdot a$, que les mitochondries sont des organites cellulaires ou que Freud a été un pionnier de la psychanalyse et en rester là risque de nous déconnecter de notre milieu.

L'université et le cégep, grâce à la vitalité des intervenants adultes qui y travaillent — professeurs, personnel de recherche, employés de soutien, étudiants — nous permettent de confronter nos opinions sur une foule de sujets, depuis le rôle du nucléaire dans notre société jusqu'à la signification du code d'assurance sociale qui nous est attribué.

Pour accroître notre implication sociale, il faut se décider à embarquer ; il faut cesser de critiquer, et agir. La recette est simple, n'est-ce pas ? Pourtant, j'ai attendu d'être étudiant à la maîtrise pour m'impliquer ; il faut dire que « s'impliquer » fait souvent sourire...

À partir du moment où on est prêt à s'impliquer, ce ne sont pas les projets qui manquent. Qu'il s'agisse de promouvoir la compréhension entre les différentes ethnies d'un milieu ou de travailler à l'élaboration d'un statut de chercheur-étudiant, le but visé est au fond le même : améliorer la « qualité de la vie » de l'homme dans son milieu et faciliter ses relations avec autrui. Phrase assez pompeuse, j'en conviens, mais combien vraie quand on y réfléchit un peu !

Si le gaspillage des ressources nous répugne, par exemple, on peut vouloir jeter les bases d'un groupe de récupération de produits recyclables. Certains l'ont fait : des « comités recyclage » existent dans différentes facultés des universités québécoises.

D'autres étudiants veulent faciliter l'accès des leurs à l'informatique : il s'agit du « projet micro » qui a en outre permis le regroupement des facultés de génie du Québec.

On peut aussi organiser un voyage à New York, la visite d'un musée ou une levée de fonds en faveur de l'Éthiopie, peu importe. L'important, c'est de s'impliquer sans trop écouter ceux qui disent ou diront : « Ce que tu fais n'est qu'un coup d'épée dans l'eau ! » ou « Pense à tes études, voyons ! ».

Le travail scolaire et l'implication sociale ne sont pas comme deux vases hermétiques : l'un n'empêche pas l'autre. Ils sont au contraire autant de facettes de notre personnalité.

P.S. : *Discuter politique ? Bien sûr ! Au moment où un « vent impérial » souffle sur le Canada, j'espère que cette chronique ne sera pas bientôt rebaptisée... 212°F. □*

40



par Gilbert Ouellette

HAUSSE DES FONDS DE RECHERCHE : oui, mais...

Les fonds obtenus par la recherche ont connu en 1983-1984 une augmentation moyenne de 15 p. cent par rapport à l'année précédente. Tout au moins, c'est ce qui ressort des données publiées sur la question dans les rapports annuels de trois universités, soit celles de Montréal, de Sherbrooke et du Québec (l'ensemble de ses constituantes et instituts de recherche).

Ces documents indiquent une hausse de 17,4 p. cent pour l'Université de Montréal, de 16 p. cent pour l'Université de Sherbrooke et de 11 p. cent pour l'Université du Québec. La majeure partie de ces fonds ne provient pas des universités, mais des subventions et contrats obtenus des gouvernements, des agences fédérales ou provinciales, ainsi que des organismes privés.

Cependant, tout cet argent injecté de l'extérieur entraîne des dépenses pour les universités. Il est estimé que pour chacun des dollars perçus, il leur en coûte la moitié en frais indirects de toute sorte ; calcul que certains jugent encore très conservateur. On comprend alors pourquoi, dans un contexte où les déficits accumulés augmentent d'une année à l'autre, les universités demandent à ce que ces frais indirects soient comptabilisés dans leurs coûts de fonctionnement.

PROJET D'UN PARC EN RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT À SHERBROOKE

Après les parcs d'amusement, les parcs industriels, voilà qu'on pense maintenant aux parcs en recherche et développement. Le principe est le même : concentrer en un lieu donné ce qui a une vocation commune.

Un tel concept appliqué à la R&D a fortement été mis de l'avant par l'Université de Sherbrooke, lors du sommet socio-économique de l'Estrie tenu au mois de janvier dernier. En gros, l'objectif est de rapprocher les milieux industriel, gouvernemental et universitaire en vue de favoriser le transfert technologique et l'innovation. À ce chapitre, l'Université de Sherbrooke fait valoir que les innovations ont tout autant besoin d'entreprises que ces dernières ont besoin d'innovation.

Dans les faits, la fonction principale de ce parc sera d'offrir les infrastructures d'accueil et de regrouper des organismes privés ou publics (laboratoires gouvernementaux ou industriels, instituts ou centres) ayant comme activité principale la recherche appliquée et la recherche-développement. Ceci, croit-on, profitera à l'industrie régionale et en particulier aux PME.

Comme il se doit, l'Université de Sherbrooke, l'instigatrice du projet, préconise l'implantation de ce parc à peu de distance de ses installations actuelles. Selon l'institution, une telle proximité offre plusieurs avantages, principalement des contacts accrus avec des chercheurs réputés dans plusieurs secteurs d'excellence, l'accès à divers services de support à la recherche ou même à des installations communes coûteuses, la présence d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée et la possibilité de développer en commun de nouvelles avenues.

Enfin, un autre avantage, lié à ce projet, découle du fait que de tels laboratoires de R&D constituent un pool de main-d'oeuvre qualifiée pour d'éventuelles industries susceptibles d'offrir un débouché aux diplômés collégiaux et universitaires. Des étudiants formés pour la recherche, par la recherche. Quoi de plus normal ?

NOUVEAU SERVICE DE RECHERCHE ET CRÉATION À L'UQAM

Le comité exécutif de l'Université du Québec à Montréal a approuvé en décembre dernier la création d'une nouvelle entité au sein du décennat des études avancées et de la recherche : le service de la recherche et de la création. La mise sur pied d'un tel service s'inscrit dans la réalisation du plan triennal 1982-1985 de l'UQAM. Il est placé sous l'autorité immédiate de la doyenne des études avancées et de la recherche, madame Monique Lefebvre-Pinard.

Les principales fonctions qu'assume ce nouveau service sont les suivantes :

- information sur le financement de la recherche et de la création ;
- assistance à la préparation des demandes de subventions et de contrats ;
- gestion des subventions et des contrats ;
- participation à la définition et à la mise à jour des politiques concernant la recherche et création ;
- gestion courante du PAFACC (programme d'aide financière aux chercheurs et créateurs).

Pour renseignements : (514) 282-7060 ou (514) 282-6188.

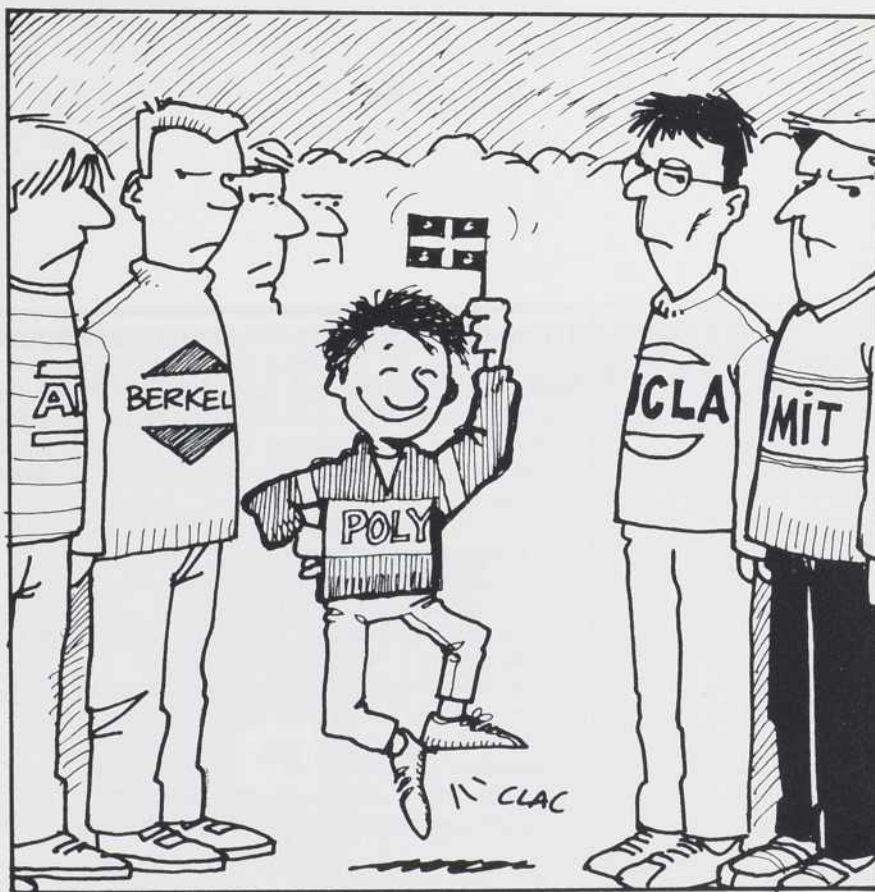
UN MILLION POUR LA POINTE-DU-BUISSON

Un octroi d'un million de dollars du ministère des Affaires culturelles du Québec sera employé à la réalisation d'un centre d'interprétation et d'analyse à la Pointe-du-Buisson, à Melocheville (25 km au sud-ouest de Montréal).

C'est l'École de fouilles du département d'anthropologie de l'Université de Montréal, installée à la Pointe-du-Buisson depuis 1977, qui est à l'origine de cet important projet de développement pour ce site archéologique.

Le Centre d'interprétation permettra aux différents publics qui le visiteront de comprendre l'évolution de la Pointe-du-Buisson aux plans physique, écologique, préhistorique et historique. Ils pourront également voir les archéologues au travail, lors des fouilles sur le terrain et en laboratoire.

Ce projet implique par ailleurs la construction d'un laboratoire et d'une résidence pour les étudiants de l'école. Actuellement celle-ci accueille une douzaine d'étudiants du premier cycle. La réalisation du projet permettra de doubler la clientèle et d'y inclure des étudiants de deuxième et troisième cycles.



LE QUÉBEC EN TÊTE

C'est un Québécois qui a remporté le premier prix du concours international étudiant de la *Society of Exploration Geophysicists*, tenu à Atlanta (Géorgie), au moins de décembre dernier.

Louis Mayrand, finissant en génie géologique de l'École Polytechnique de Montréal, s'est classé premier à ce concours en présentant une étude sur l'interprétation de la méthode de polarisation, procédé qui est appliqué à l'exploration minérale.

C'est la première fois qu'un étudiant québécois participait à cette compétition internationale qui s'adresse aux étudiants de 1^{er} et 2^e cycles des institutions offrant un programme de géophysique.

PREMIÈRE CHAIRE EN BIOTECHNOLOGIE AU CANADA

Le Pr Kelvin K. Ogilvie est depuis peu le premier titulaire de la nouvelle chaire de biotechnologie de l'Université McGill.

Le Pr Ogilvie, qui devient le responsable de la première chaire du genre au Canada, est l'artisan de la méthode de synthèse des molécules ADN/ARN, procédé duquel découla l'appareil *Gene Machine* servant à la synthèse des gènes, aujourd'hui essentielle aux développements biotechnologiques.

Le programme de recherche de cette chaire portera entre autres sur l'activité antivirale. À cet effet, un des buts du Pr Ogilvie est d'en arriver à faire la synthèse chimique des viroïdes, importants agents infectieux entièrement composés d'ARN et qui affectent notamment les plantes d'usage commercial.

FORUM DES NOUVELLES IMAGES ÉLECTRONIQUES

Du 27 au 31 mai 1985 aura lieu à l'école des Hautes Études Commerciales, à Montréal, le Forum des nouvelles images électroniques. On pourra participer à des cours, des conférences et des panels sur les sujets suivants :

- animation et effets spéciaux dans la production cinématographique et télévisuelle ;
- traitement et synthèse d'images ;
- cartographie par ordinateur ;
- intelligence artificielle, robotique et holographie ;
- arts visuels et design par ordinateur ;
- nouvelles images électroniques en sciences expérimentales ;
- imagerie médicale ;
- musique par ordinateur ;
- images électroniques et éducation ;
- conception assistée par ordinateur et architecture.

De plus, on pourra assister à un festival de films par ordinateur ainsi qu'à une exposition de manufacturiers. Des tarifs de **pré-inscription** sont offerts. Contacter : Secrétariat du Forum des nouvelles images électroniques, tél. : (514) 343-3867.

HAUSSE DES BUDGETS DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

Malgré une croissance mitigée de l'économie canadienne, les budgets de recherche et développement pour l'ensemble des entreprises du pays ont augmenté de 17,1 p. cent en 1984. C'est ce que révèle une enquête menée par le *Conference Board* du Canada, organisme de recherche indépendant.

Cette hausse, qualifiée d'«excellente» par le *Conference Board*, a de quoi encourager tous les tenants de la R&D au pays qui se retrouve d'habitude dans le peloton de queue par rapport à l'ensemble des pays industrialisés.

Toutefois, aussi remarquable et louable que soit cette poussée pour 1984, il semble bien que celle-ci soit de courte durée et qu'en cette matière, une fois n'est pas coutume. Déjà pour 1985, on prévoit que les dépenses en recherche et développement n'augmenteront que de 5,6 p. cent. Ralentissement qui, selon le *Conference Board*, est attribuable au fait que pour de nombreux gestionnaires et dirigeants d'entreprises les budgets alloués à la R&D sont suffisants et appropriés.

CRÉATION D'UN CERTIFICAT DE 2^e CYCLE EN ÉLECTROCHIMIE

Pour répondre au grand besoin de personnel en électrochimie, un certificat de 2^e cycle en électrochimie appliquée sera offert à partir de septembre 1985, grâce à une entente conjointe entre l'École Polytechnique de Montréal et l'Université du Québec à Montréal.

Ce cours de 30 crédits s'adressera soit à des chercheurs possédant une formation en science ou en génie et désirant accroître leurs connaissances dans ce domaine, soit à des gens intéressés à faire de la recherche en électrochimie.

Ce nouveau diplôme sera principalement constitué de cours portant sur la cinétique des réactions d'électrodes, le génie électrochimique et l'électrolyse industrielle, l'électrodéposition ainsi que sur l'énergie électrochimique.

Pour renseignements : Dominique Piron, École Polytechnique, (514) 340-4763.

NOUVELLE TECHNOLOGIE ET DIFFUSION DE LA RECHERCHE

La diffusion de la recherche est un élément primordial au succès de cette activité. Conscient de cela, le Conseil de recherches en sciences humaines a constitué récemment un groupe de travail sur la technologie et la diffusion de la recherche dont le mandat s'énonce comme suit :

- conseiller sur l'utilisation de la nouvelle technologie pour assurer une diffusion plus vaste, rapide et économique et une meilleure accessibilité des résultats de la recherche ;
- conseiller sur le format et le contenu d'éventuelles démonstrations de la nouvelle technologie et de sa pratique en diffusion de la recherche ;
- conseiller sur l'élaboration et la mise sur pied d'un nouveau programme d'innovation technologique de la diffusion de la recherche ;
- évaluer des projets concernant la pratique de la nouvelle technologie en diffusion de la recherche et conseiller sur leur financement.

Ce groupe de travail est constitué d'une quinzaine de personnes, issues de différentes universités au Canada, de l'entreprise privée et d'organismes de recherche. Il se veut, selon la formulation du Conseil, une équipe dont la composition reflète les nombreux secteurs dont il faut requérir des avis.

Éventuellement, le groupe de travail sollicitera commentaires et opinions par la voie de mémoires ou de questionnaires. Pour l'instant, il établit son plan de travail et ses priorités.

PROBLÈMES DE RECRUTEMENT DANS LE SECTEUR DE L'ÉLECTRONIQUE ET DU LOGICIEL

L'industrie de l'électronique éprouve certaines difficultés à recruter du personnel compétent pour ses activités en recherche et développement. C'est ce qui ressort d'un sondage fait à la fin 1984 auprès d'une dizaine d'entreprises situées au Québec et oeuvrant dans ce secteur.

Cette enquête, menée par le Comité sur la recherche et la formation de la Conférence sur l'électronique et l'informatique, avait pour objectif de connaître les spécialistes en R&D de ce secteur, d'identifier les problèmes de recrutement rencontrés par les entreprises et de s'enquérir de la perception et des actions de ces entreprises concernant la formation des travailleurs en question.

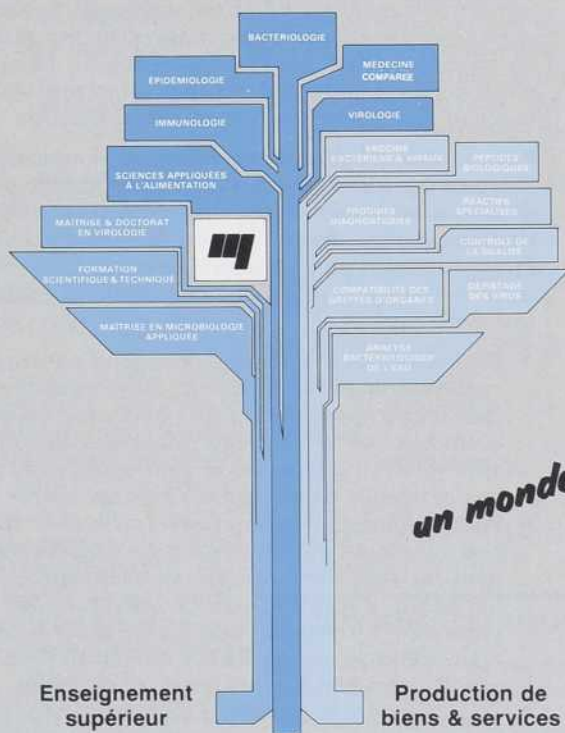
Selon les résultats de cette enquête, toutes les entreprises en électronique et en logiciel ont rencontré des difficultés dans le recrutement d'une partie de leur personnel actuel. Cette catégorie d'oiseaux rares englobe des ingénieurs ou analystes seniors spécialisés dans un domaine récent : microfréquence, bloc d'alimentation, test et logiciel d'exploitation. Ceux-ci sont en très petit nombre, voire même inexistant sur le marché québécois.

Pour l'avenir, tous les répondants au sondage prévoient des besoins supplémentaires en personnel de R&D d'ici deux à trois ans. On prévoit, en particulier, une demande élevée en ingénieurs du test et en spécialistes du logiciel.

Pour ce qui est de la formation, les avis recueillis ne sont pas unanimes. La moitié des employeurs contactés se déclarent satisfaits de la formation universitaire reçue par leur personnel en R&D. Toutefois, un tiers de ceux-ci se disent insatisfaits, tandis que le reste ne peut se prononcer.

Pour faire face à ces problèmes de formation et de recrutement, les responsables de cette enquête concluent par quelques recommandations. Les programmes d'études réguliers devraient être plus flexibles pour s'adapter aux changements de l'économie, les techniques et équipements de pointe davantage représentés et plus de programmes de type coopératif devraient y être implantés. Ils souhaitent également que, dans l'avenir, les cours insisteront sur l'innovation, la productivité et le développement du marché.

L'INSTITUT ARMAND-FRAPPIER



Six centres de recherche

...Vraiment un monde à découvrir!



Université du Québec
Institut Armand-Frappier
 531, boulevard des Prairies,
 C.P. 100, succ. L-D-R,
 Ville de Laval, Québec
 Canada H7N 4Z3
 Téléphone: (514) 687-5010

L'INDUSTRIE DE L'ÉLECTRONIQUE ET DU LOGICIEL AU QUÉBEC : UN ÉNORME POTENTIEL

Il existe un énorme potentiel dans l'industrie de l'électronique et du logiciel au Québec. Toutefois, pour exploiter ce dernier et permettre ainsi un développement favorable à cette industrie, certains moyens s'imposent. Voilà ce qui se dégage du rapport publié récemment par la Commission Ducroc, groupe de travail mandaté par la Conférence sur l'électronique et l'informatique afin d'analyser en profondeur la situation de ce secteur de pointe au Québec.

Pour la Commission, l'expansion de l'industrie de l'électronique et du logiciel dépend en grande partie de la volonté de créer collectivement un climat « d'entrepreneurship ». Pour y arriver, des actions doivent être prises à différents niveaux. En ce sens, les principales recommandations de ce comité d'étude se résument ainsi :

- Pour remédier à la pénurie de main-d'oeuvre spécialisée et améliorer la qualité de la formation : il faut inciter plus d'étudiants à poursuivre leurs études, ici ou à l'étranger, dans des disciplines appropriées ; il faut encourager la venue au pays de chercheurs de renommée internationale.
- Pour améliorer la situation de la recherche : que le gouvernement crée un seul centre de recherche dans les domaines reliés à la télématique, à la bureautique et au graphisme numérique ; que l'on rationalise les programmes d'aide et de financement des activités de R&D ; que l'on mène une action concertée avec les autorités fédérales.
- Pour résoudre le problème de financement : que le gouvernement accorde son appui aux entreprises dynamiques incapables de trouver tout le capital dont elles ont besoin, ou lorsque la compétition créée par l'intervention des pays étrangers le justifie ; que cet appui prenne la forme de contrats gouvernementaux, de mesures fiscales, de prêts et de prise de participation de préférence aux subventions.

N'APPELEZ PLUS PIERRE BERGERON !

La rédaction d'**INTERFACE** tient à s'excuser auprès du Conseil des sciences du Canada et en particulier auprès de M. Pierre Bergeron, pour la capsule « Ambassadeurs scientifiques demandés », parue dans le dernier numéro de janvier.

Le titre fit croire à de nombreux lecteurs que des postes de conseillers scientifiques étaient ouverts. Malheureusement, nous ne faisons mention que des recommandations faites par le Conseil des sciences au ministère des Affaires extérieures, au sujet d'une augmentation souhaitable du nombre de ces postes.

M. Bergeron n'a donc pas d'emploi à vous offrir. Désolé pour cette fausse joie.

AVIS DE CONVOCATION

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE ANNUELLE DE L'ACFAS

Le vendredi 24 mai 1985, à 13h30, local 0701
Pavillon principal, Université du Québec à Chicoutimi

Ordre du jour provisoire

- 1) Procès-verbal du 11 mai 1984
- 2) Rapport du président
- 3) Rapport financier de 1984, nomination d'un vérificateur
- 4) Nomination d'un président d'élection
Élection des nouveaux membres du conseil d'administration
- 5) Élection de trois des membres du comité des candidatures

Si vous avez une proposition formelle à soumettre à l'assemblée générale, nous vous rappelons que, selon les règlements de l'Association, elle devrait être précédée d'un avis de motion adressé par écrit au directeur de l'ACFAS au plus tard dix jours avant l'assemblée. Cette condition s'applique également à la mise en candidature à un poste au sein du Conseil d'administration de l'ACFAS ; dans ce cas, la proposition doit comprendre dix signatures de membres en règle.

Les propositions du comité des candidatures pour le prochain conseil d'administration sont les suivantes :

2^e vice-président (président en 1987-1988) : M. Charles Terreault, vice-président à l'ingénierie, Bell Canada

Conseillers : - Georges Bata, directeur, Institut de génie des matériaux (CNRC)
- Bernard Bénard, vice-recteur à la recherche, Univ. de Sherbrooke
- Alain Caillé, professeur, Univ. de Sherbrooke
- Jean-Yves Chouinard, étudiant, Université Laval
- Jean-Marie Demers, professeur, Univ. de Montréal
- Sylvie Despatie, étudiante, Université McGill
- Robert Drouin, professeur, Université Laval
- Laurent Mailhot, professeur, Université de Montréal
- Francine Séguin, professeur, H.E.C.

Les membres qui restent en fonction pour une autre année sont : M. Jacques Bourgault (UQAM), M. Guy Collin (UQAC), Mme Micheline Crevier (Hydro-Québec), Mme Claire De La Durantaye (UQTR), M. Gilles Paquet (Univ. d'Ottawa), M. Bernard Philogène (Univ. d'Ottawa), M. Émilien Girard (UQTR), M. Denis Larrivée (UQAC) et M. Ahmed Ben Hassine (Univ. de Moncton).

CONSEIL QUÉBÉCOIS DE LA RECHERCHE SOCIALE

Fonds de recherche	Dates limites
Subventions à la recherche:	
Recensions des écrits	29 mars 1985
Aide à la formulation d'un projet de recherche	29 mars 1985
Bourses d'excellence:	29 mars 1985
Subventions pour études et analyses:	29 mars 1985

Pour renseignements, contacter:
Conseil québécois de la recherche sociale
1075, chemin Ste-Foy, 3^e étage
Québec (Québec) G1S 2M1
Tél.: (418) 643-7582

PRIX DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE SUR LE NORD

Le Prix de la recherche scientifique sur le Nord a été créé pour marquer le 100^e anniversaire de l'Année polaire internationale de 1882-1883 et pour souligner la participation du Canada à la première entreprise scientifique internationale. En vertu du Prix, la Médaille du centenaire de l'API, accompagnée d'une somme de 5 000 \$, sera décernée chaque année à une personne qui, dans son domaine de compétence scientifique, a contribué de façon remarquable à l'avancement des connaissances sur le Nord canadien.

Admissibilité: Le Prix sera décerné à une personne dont les réalisations répondent depuis longtemps à de hauts critères d'excellence, ou dont la contribution a eu des répercussions considérables sur l'orientation et les résultats de la recherche scientifique sur le Nord.

Modalité de proposition: Toute personne intéressée peut proposer un candidat. L'auteur de la proposition doit envoyer une lettre de présentation énonçant clairement les raisons pour lesquelles il propose la candidature. Il doit également fournir les renseignements suivants:

- les coordonnées du candidat;
- des preuves écrites de sa contribution scientifique aux études sur le Nord (travaux de recherche, publications, autres prix et distinctions, services professionnels et publics);
- des attestations d'autres contributions, expériences ou réalisations dans le domaine de la recherche scientifique sur le Nord.

Date limite: le 31 mars 1985

Les demandes de renseignements et les propositions de candidature doivent être adressées au:
Conseiller scientifique sur le Nord
Affaires indiennes et du Nord Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H4

UNESCO — TÉLÉGLOBE CANADA

Prix McLuhan Téléglobe Canada 1985

Ce prix, décerné par la Commission canadienne pour l'Unesco et Téléglobe Canada, a pour objet de «mettre en lumière toute oeuvre ou toute action qui aura contribué d'une manière exceptionnelle à permettre de mieux comprendre l'influence exercée par les moyens et la technologie de communication sur la société en général et plus particulièrement sur sa vie culturelle, artistique et scientifique». Ouvert à des candidats de toutes nationalités, il récompensera un particulier ou une équipe. Le montant s'élève à 50 000 \$.

La date limite de soumission des candidatures est le **30 avril 1985**.

Pour renseignements, contacter:

Aline Sigurdson
Chargée de programme
Commission canadienne pour l'Unesco
Tél.: (613) 237-3400, poste 323

Brian Townsley
Directeur, Services d'information
Téléglobe Canada Tél.: (514) 281-5215

PRIX D'EXCELLENCE DU CANADA EN DESIGN

Dans le cadre du programme des prix d'excellence du Canada administré par le ministère de l'Expansion industrielle régionale, des prix en design industriel, graphique et intérieur viennent d'être créés.

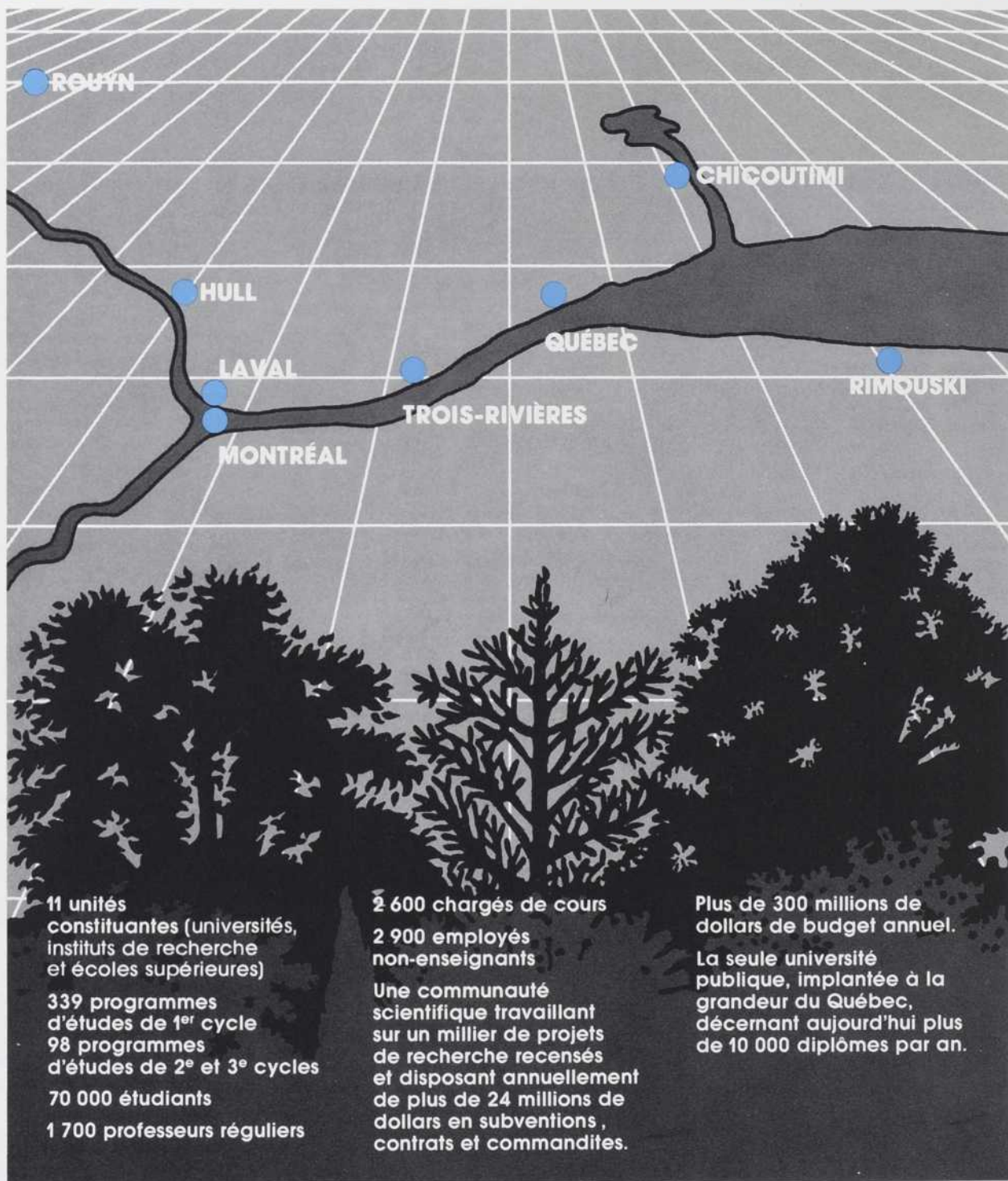
Admissibilité : Design industriel : Le contenu du produit doit être à 75 p. cent canadien. Il doit être sur le marché depuis six mois, au minimum, et trois ans, au maximum. Design graphique : Le projet doit avoir été fait au cours des deux dernières années. Il doit correspondre à un ensemble de réalisations. Design intérieur : Le projet doit avoir été complété au cours des deux dernières années.

Date limite : le 22 mars 1985

Les demandes de renseignements et l'envoi des candidatures doivent être adressés à :

M. Laporte
Direction des prix et du design
Ministère de l'Expansion industrielle régionale
110, rue O'Connor
Ottawa (Ontario)
K1A 0H5
Tél. : (613) 992-4494

LE RÉSEAU DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC



ROUYN
 Université du Québec
 en Abitibi-Témiscamingue

HULL
 Université du Québec
 à Hull

LAVAL
 Institut Armand-Frappeur

MONTRÉAL
 Université du Québec
 à Montréal
 École de technologie
 supérieure

TROIS-RIVIÈRES
 Université du Québec
 à Trois-Rivières

QUÉBEC
 Université du Québec
 (Siège Social)
 Télé-Université
 Institut national de
 la recherche scientifique
 École nationale
 d'administration publique

CHICOUTIMI
 Université du Québec
 à Chicoutimi

RIMOUSKI
 Université du Québec
 à Rimouski



MARS 1985

Le 13 mars, **8^e conférence Augustin-Frigon** : Enjeux et défis du virage technologique en milieu de travail, par Céline St-Pierre, professeur à l'UQAM, à 11h30, à l'auditorium principal de l'École Polytechnique de Montréal.
Renseignements :
Liliane Benoit
Tél. : (514) 340-4915

Les 14 et 15 mars, **L'Américain latine**, colloque du Centre québécois de relations internationales, à l'Université Laval.
Renseignements :
M. Marcel Daneau
Centre québécois de relations internationales
Tél. : (418) 656-2462

Du 18 au 25 mars, **Semaine de l'agriculture, de l'alimentation et de la consommation**, au pavillon Paul-Comtois à l'Université Laval.
Renseignements :
Jacinthe Arsenault
Association des étudiants de l'agriculture et de l'alimentation
Tél. : (418) 656-5285

Le 22 mars, **Réunion de la Société royale du Canada**, à l'Université Laval.
Renseignements :
Mme Louise Marquis
Tél. : (418) 656-3333

Du 25 au 29 mars 1985, **Conférence internationale Corrosion 85**, à Boston.
Renseignements :
Conf. Coordinator
National Association of Corrosion Engineers
P.O. Box 218340
Houston, Texas 77218
USA

Le 28 mars, **Grande conférence Esso** avec le juge Julien Chouinard, à l'Université Laval.
Renseignements :
Marcel Leboeuf
Service des relations publiques
Tél. : (418) 656-2571

Du 28 au 31 mars, **Colloque sur les nouvelles technologies** organisé par la Centrale de l'Enseignement du Québec (CEQ), au Palais des Congrès de Montréal.

AVRIL 1985

Les 11 et 12 avril, **Colloque sur la lexicographie québécoise : bilan et perspectives**, à l'Université Laval.
Renseignements :
Claude Poirier
Faculté des lettres
Tél. : (418) 656-7513

Du 18 au 21 avril, **Exposition « Loisirs scientifiques de Montréal »**, à l'Université du Québec à Montréal.
Renseignements :
Régis Évrard
Tél. : (514) 721-9188

Les 19 et 20 avril, **Colloque sur l'avènement de la modernité au Québec dans les savoirs et pratiques culturelles**, à l'Université du Québec à Montréal.
Renseignements :
Esther Trépanier
Tél. : (514) 282-4192

Du 19 au 21 avril, **Conventum de l'Association générale des anciens de l'Université de Sherbrooke**.
Renseignements :
Jeanine de Lasalle
Tél. : (819) 821-7385

Du 25 au 27 avril, **Association québécoise utilisateurs — Ordinateurs primaire, secondaire**, à l'Université du Québec à Montréal.
Renseignements :
Jacques Bouchard
Tél. : (514) 642-8450

Du 25 au 28 avril, **Salon de l'habitation**, à l'Université de Sherbrooke.
Renseignements :
Jeanine de Lasalle
Tél. : (819) 821-7385

Les 26 et 27 avril, **Colloque de conférence québécoise du soutien étudiant**, au pavillon Charles-De Koninck à l'Université Laval.
Renseignements :
Jacques Loisel
Service des activités sportives
Tél. : (418) 656-2807

Du 28 avril au 1^{er} mai, **Recherche sur la pollution des eaux arctiques : applications de la S&T**, à Yellowknife, Territoires du Nord-Ouest.
Renseignements :
R. Charbonneau
Division du Service de conférences
CNRC
Ottawa (Ontario)
K1A 0R6

MAI 1985

Du 2 au 4 mai, **Colloque du groupe de recherches et d'échanges féministes**, au pavillon Charles-De Koninck à l'Université Laval.
Renseignements :
Huguette Dagenais
Département d'anthropologie
Tél. : (418) 656-3942

Du 3 au 5 mai, **Les Jeunes Entreprises**, Conférence « COJEX IX », 1985, à l'Université de Sherbrooke.
Renseignements :
Jeanine de Lasalle
Tél. : (819) 821-7385

Le 4 mai, **Les Médecines douces : beaucoup à prendre et beaucoup à laisser**, colloque organisé par la Société de biologie de Montréal en collaboration avec l'ACFAS, à l'Université de Montréal.
Renseignements :
Hélène P. Couillard
Tél. : (514) 722-3255

Du 5 au 25 mai, **Les Stages intensifs de français dans le cadre des séjours culturels des aînés**, au pavillon Charles-De Koninck, à l'Université Laval.
Renseignements :
Roland Doyon
Extension de l'enseignement
Tél. : (418) 656-3202

Du 9 au 11 mai, **Congrès de la « French Colonial Historical Society »**, au Pavillon Charles-De Koninck, à l'Université Laval.
Renseignements :
Serge Courville
Département de géographie
Tél. : (418) 656-2828

Les 10 et 11 mai, **Colloque sur les enseignants du primaire**, à l'Université Laval.
Renseignements :
Jean-Louis Leboeuf
Ministère de l'Éducation
Tél. : (418) 643-7991

Du 10 au 12 mai, **Congrès de l'Association d'éducation préscolaire du Québec**, à l'Université de Sherbrooke.
Renseignements :
Jeanine de Lasalle
Tél. : (819) 821-7385

S O U R C E S

par Jacques Thériault

48

Le monde de l'enseignement, tout comme celui de ses institutions, constitue un sujet à peu près inépuisable. On ne compte déjà plus les ouvrages publiés au Québec sur le sujet depuis l'avènement de la Révolution tranquille. Chaque jour, chaque mois, des décisions sont prises, de nouvelles méthodes sont mises à l'essai, des projets naissent et se dénouent. Dans un tel contexte, chaque nouvelle publication est la bienvenue, ne serait-ce que pour éclairer ce domaine en profondes métamorphoses.



LES CHEMINS DE L'UNIVERSITÉ

par Louis-Edmond Hamelin en collaboration avec Clermont Dion et Guy Godin, Université du Québec à Trois-Rivières, 275 pages, 9 \$, ISBN 2-98003-63-0-7.

Un ouvrage de référence qui contribue à parfaire nos connaissances sur l'histoire universitaire du Québec. On y traite essentiellement du développement des études universitaires dans Trois-Rivières et sa région entre 1930 et 1985. Dans un premier temps, les auteurs situent les évé-

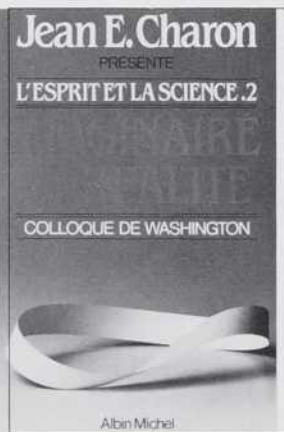
nements survenus au fil de ces cinquante années pour dégager, ensuite, une série de réflexions autour de la notion d'université. Un ouvrage de nature scientifique illustré d'une cinquantaine de documents et rédigé par des chercheurs cossus, dont Louis-Edmond Hamelin qui méritait le Prix du Gouverneur général du Canada en 1976 pour un ouvrage monumental sur la Nordicité canadienne.



LA MESURE ET L'ÉVALUATION EN ENSEIGNEMENT

par Dominique Morissette, Presses de l'Université Laval, 423 pages, 25 \$, ISBN 2-7637-7052-5.

La deuxième édition revue et corrigée d'un ouvrage paru en 1979 sous le titre « Les Examens de rendement scolaire : comment les préparer et comment les administrer ». L'auteure y introduit les derniers développements au chapitre de l'évaluation et propose de nouveaux chapitres sur la mesure des apprentissages affectifs en classe et la notation. Un livre pensé et fait pour les enseignants.



IMAGINAIRE ET RÉALITÉ (Colloque de Washington)

par Jean E. Charon, éditions Albin Michel, 300 pages, ISBN 2-226-02089-6.

La réalité, c'est ce monde de matière et d'espace qui nous entoure ; l'imaginaire, ce sont nos processus mentaux, notre pensée. Comment rendre compte de l'existence de ces deux mondes, si différents dans leurs aspects ? Et, indépendamment de la pensée et de la matière, comment faut-il définir l'esprit, notre esprit, capable de regarder comme des « objets » distincts de lui-même à la fois notre propre matière et notre propre pensée, et ne se confondant donc avec ni l'une, ni l'autre ? Finalement, qui sommes-nous ? Matière ? Pensée ? Esprit ?

Jean E. Charon pose une nouvelle fois ces questions à la Science contemporaine. Autour du thème général « Imaginaire et réalité », il a réuni à ce colloque de Washington des chercheurs venus des universités du monde entier, tous cependant caractérisés par

leur souhait d'apporter leur contribution à ce problème de l'esprit dans le cadre de la discipline où ils sont spécialistes.

CAHIERS QUÉBÉCOIS DE DÉMOGRAPHIE vol. 13, n° 1, en collaboration, 154 pages, 9 \$, ISSN 0380-1721.

Un numéro dont la plupart des articles s'inscrivent sous le thème « Population et histoire » et témoignent d'une volonté d'associer l'histoire à la démographie. On y lira des textes d'un bel éclairage sur le cycle de la vie familiale au Québec, l'histoire des femmes et la démographie, les divisions ethnique et sexuelle du travail entre 1931 et 1981, des réflexions sur le Québec des années 80, les points saillants du recensement au Canada en 1981, etc. Cette revue est publiée deux fois l'an par l'Association des démographes du Québec.

LISTE DE LA FAUNE VERTÉBRÉE DU QUÉBEC en collaboration, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, 100 pages, ISBN 2-550-11518-X.

Cette publication gouvernementale contient les noms de 674 espèces vertébrées qui habitent le Québec, dont 364 espèces d'oiseaux, 188 poissons, 88 mammifères, 19 amphibiens et 15 reptiles. Elle est illustrée de 107 photographies et disponible seulement dans les bureaux régio-

naux du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Sept ans de recherches ont été nécessaires à l'élaboration de cette liste dont on annonce déjà une nouvelle édition revue et corrigée !

LA TRAITE DES FOURRURES DANS L'EST DE LA BAIE JAMES (1600-1870) par Daniel Francis et Toby Morantz, Presses de l'Université du Québec, 261 pages, 24,95 \$, ISBN 2-7605-0355-0.

Deux chercheurs anglophones du Québec, tentent, dans cet essai, d'illustrer les conséquences de la traite des fourrures sur l'organisation des populations algonquines. « Nous avons voulu, écrivent les auteurs, corroborer notre conviction que les Indiens participèrent de façon essentielle à toutes les étapes de la traite des pelleteries et en établirent, dans une très grande mesure, les divers mécanismes. » Une étude ethnohistorique, donc, alimentée par des archives encore inédites de la Compagnie de la Baie d'Hudson. Elle bénéficie d'une excellente traduction et s'avère de lecture agréable.

UNIVERSITÉ LAVAL

Département de mines
et métallurgie

Professeur

Fonction : Le Département de mines et métallurgie de l'Université Laval recherche deux professeurs à plein temps pour participer à l'enseignement en maintenance des matériaux, à l'évaluation minière, à l'exploitation des mines à ciel ouvert ou en souterrain, au niveau des programmes de baccalauréat ainsi qu'à la recherche et à l'enseignement supérieur dans ces domaines.

Les candidats devront être familiers avec l'ingénierie des mines. Une connaissance pratique de l'informatique serait un apport très valable.

Exigences : Diplôme d'ingénieur avec spécialisation au niveau de la maîtrise ou du doctorat. Toute expérience industrielle pertinente sera également considérée. Les candidats devront accepter d'enseigner en français. Conformément aux exigences d'immigration, ce poste est offert prioritairement aux citoyens canadiens et aux résidents permanents.

Les intéressés sont priés de faire parvenir leur curriculum vitae au :

Monsieur André Galibois
Directeur
Dép. mines et métallurgie
Université Laval
Québec (Québec)
G1K 7P4
Tél. : (418) 656-2167

Département de génie
électrique

Professeur

Dans le cadre du développement d'une concentration en génie informatique, le Département de génie électrique de l'Université Laval sollicite des candidatures pour deux postes de professeur à temps complet dont les fonctions seront notamment l'enseignement au premier cycle et aux niveaux supérieurs et l'encadrement d'étudiants de 2^e et de 3^e cycles. Les candidats choisis seront appelés à jouer un rôle de premier plan dans l'élaboration de programmes de recherche et d'enseignement en génie informatique. Ils devront posséder ou être sur le point d'obtenir un doctorat en génie électrique ou dans un domaine connexe et pouvoir, après une période d'adaptation raisonnable, enseigner et communiquer couramment en français. La préférence ira à ceux qui ont quelques années d'expérience pertinente en enseignement et recherche.

Les intéressés sont priés de faire parvenir leur curriculum vitae au :

Directeur
Département de
Génie électrique
Faculté des Sciences
et de Génie
Université Laval
Québec (Québec)
G1K 7P4
Tél. : (418) 656-2174

UNIVERSITÉ DE
MONTRÉALFaculté de médecine
vétérinaire

Professeur

La Faculté de médecine vétérinaire est à la recherche d'un professeur en médecine bovine.

Fonctions : Enseignement aux étudiants de 1^{er} et 2^e cycles ; soins aux animaux ; service de garde sur une base rotative ; mise sur pied d'un programme de recherche ou participation aux programmes déjà en cours.

Exigences : D.M.V. ou l'équivalent ; maîtrise, Ph.D. ou résidence ; certification, qualification ou admissibilité au Collège de médecine interne (ACVIM) ; admissibilité à la licence de pratique de l'Ordre des médecins vétérinaires du Québec ; expérience dans l'enseignement souhaitable. Le candidat n'ayant pas de formation de 2^e ou 3^e cycles pourrait éventuellement être considéré.

Traitement : Selon les normes de la convention collective en vigueur.

Date d'entrée en fonction : Le 1^{er} juin 1985.

Date de clôture des candidatures : Le 31 mars 1985.

Les candidats sont priés de faire parvenir leur curriculum vitae, accompagné de trois lettres de référence au :

D^r André Chalifoux
Directeur
Département de
médecine
Faculté de médecine
vétérinaire

Université de Montréal
C.P. 5000
Saint-Hyacinthe
(Québec)
J2S 7C6

Professeur

La Faculté de médecine vétérinaire est à la recherche d'un professeur en médecine équine.

Fonctions : Enseignement aux étudiants de 1^{er} et de 2^e cycles ; soins aux animaux ; service de garde sur une base rotative.

Exigences : D.M.V. ou l'équivalent ; détenir une maîtrise, un Ph.D. ou une résidence ; avoir réussi l'examen de qualification ou être certifié par le Collège de médecine interne (ACVIM) ; être admissible à la licence de pratique de l'Ordre des médecins vétérinaires du Québec ; expérience dans l'enseignement souhaitable.

Traitement : Selon les normes de la convention collective en vigueur.

Durée : 12 mois.

Date d'entrée en fonction : Le 1^{er} juin 1985.

Date de clôture des candidatures : Le 31 mars 1985.

Les candidats sont priés de faire parvenir leur curriculum vitae et trois lettres de référence au :

D^r André Chalifoux
Directeur
Département de
médecine
Faculté de médecine
vétérinaire
C.P. 5000
Saint-Hyacinthe
(Québec)
J2S 7C6

Département
d'administration
de la santé

Professeurs (2 postes)

Le Département d'administration de la santé offre des programmes d'études de 1^{er} cycle (certificats en gestion des services de santé), de 2^e cycle (maîtrise en administration des services de santé) et de 3^e cycle (Ph.D. offert conjointement avec le Département de médecine sociale et préventive et le Département de médecine du travail et hygiène des milieux).

Fonctions : Encadrement des étudiants et enseignement à la maîtrise et au doctorat. Contribution à la formation continue des administrateurs des services de santé et des services sociaux. Conception et réalisation de projets de recherche, au sein d'équipes multidisciplinaires, sur la gestion des services de santé et des services sociaux.

Exigences : La personne recherchée possède un doctorat dans une discipline ou dans un domaine d'application pertinent à l'organisation et à l'administration des services de santé et services sociaux, notamment en sociologie des organisations (ou sociologie du travail), en management, en théorie et design des organisations, en planification, etc. ; à défaut de posséder un doctorat, la personne recherchée devrait avoir démontré un intérêt et une compétence universitaire équivalente ; expérience d'enseignement

50

souhaitable ; intérêt marqué pour le travail en équipe, la recherche et les publications.

Traitement : Selon les normes de la convention collective en vigueur.

Date d'entrée en fonction : Le plus tôt possible.

Date de clôture des candidatures : Le 1^{er} avril 1985.

Les candidats sont priés de faire parvenir leur curriculum vitae, incluant une description de leurs activités passées et de leurs intérêts actuels en recherche à :

M. Roger Gosselin
Directeur
Département
d'administration
de la santé
Université de Montréal
C.P. 6128, succursale A
Montréal (Québec)
H3C 3J7

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Département de biologie

Professeurs (2 postes)

Le département de biologie de l'Université de Sherbrooke recherche deux professeurs à plein temps qui, outre leur charge d'enseignement en **biotechnologie**, seront appelés à s'associer aux activités de recherche du Département.

Exigences : Chaque candidat devrait avoir, de préférence, une formation postdoctorale. Pour le premier poste, le candidat devra posséder une solide formation en microbiologie et avoir une compétence démontrée dans le domaine des acides nucléiques et de l'ADN recombinant.

Pour le deuxième poste, le candidat devra être un biologiste ou un biochimiste possédant une solide formation en enzymologie et avoir une bonne connaissance des techniques d'exploitation des bioréacteurs.

Faire parvenir son curriculum vitae à :

Monsieur le Doyen
Faculté des sciences
Université de
Sherbrooke
Sherbrooke (Québec)
J1K 2R1
Tél. : (819) 821-7011

Département de chimie

Professeurs (2 postes)

Fonction : Le Département de chimie de l'Université de Sherbrooke demande deux professeurs à temps complet, l'un spécialiste en **chimie physique**, avec un intérêt en chimie des solutions ou des colloïdes, et l'autre, spécialisé en **spectroscopie de résonance magnétique nucléaire**, pour participer à l'enseignement aux niveaux des 1^{er}, 2^e et 3^e cycles, développer un programme de recherche et diriger des étudiants aux niveaux de la maîtrise et du doctorat. De plus, le professeur de RMN devra prendre en charge un laboratoire de résonance magnétique nucléaire équipé de spectromètres Bruker WM 250, HX 90, WP 60 et WP 80.

Exigences : Être titulaire d'un doctorat en chimie et avoir de préférence de l'expérience de recherche en chimie des

solutions ou des colloïdes, ou en résonance magnétique nucléaire, selon le cas.

Traitement selon les normes de la convention collective.

Les candidats doivent faire parvenir leur curriculum vitae, un bref exposé du programme de recherche prévu et les noms et adresses de trois personnes susceptibles de fournir des recommandations à :

Monsieur le Doyen
Faculté des sciences
Université de
Sherbrooke
Sherbrooke (Québec)
J1K 2R1

N.B. : Conformément aux exigences d'immigration, ce poste est offert prioritairement aux citoyens canadiens et aux résidents permanents.

Département de mathématiques et d'informatique

Professeurs (2 postes)

Fonction : Le Département de mathématiques et d'informatique de l'Université de Sherbrooke demande deux professeurs à temps complet pour participer à l'enseignement et faire de la recherche ou du développement en **informatique** ou en **informatique de gestion**.

Exigences : Être, de préférence, titulaire d'un doctorat en informatique ou posséder une expérience et une formation jugées équivalentes. Avoir des aptitudes et de l'intérêt pour la recherche ou le développement et manifester de solides qualités pédago-

giques pour l'enseignement universitaire seraient des apports variables.

Traitement selon les normes de la convention collective.

Les candidats devront faire parvenir leur curriculum vitae, leur dossier d'études et les noms et adresses de trois personnes susceptibles de fournir des recommandations, dans les meilleurs délais, à :

Monsieur le Doyen
Faculté des sciences
Université de
Sherbrooke
Sherbrooke (Québec)
J1K 2R1

Professeur

Fonction : Le Département de mathématiques et d'informatique de l'Université de Sherbrooke demande un professeur à temps complet pour enseigner les **méthodes numériques, la recherche opérationnelle** ou les matières connexes ; faire de la recherche en optimisation appliquée (méthodes numériques de l'optimisation ou encore applications de l'optimisation aux problèmes de la recherche opérationnelle) ; diriger des étudiants de 2^e ou de 3^e cycle.

Exigences : Être titulaire d'un doctorat. Posséder des aptitudes et un intérêt manifeste pour la recherche dans un des domaines précités et pour l'enseignement aux trois cycles universitaires. Traitement selon les normes de la convention collective. Les candidats doivent faire parvenir leur curriculum vitae, leur dossier

d'études et les noms de trois personnes susceptibles de fournir des recommandations à :

Monsieur le Doyen
Faculté des sciences
Université de
Sherbrooke
Sherbrooke (Québec)
J1K 2R1

Département de génie électrique

Professeur en Génie informatique

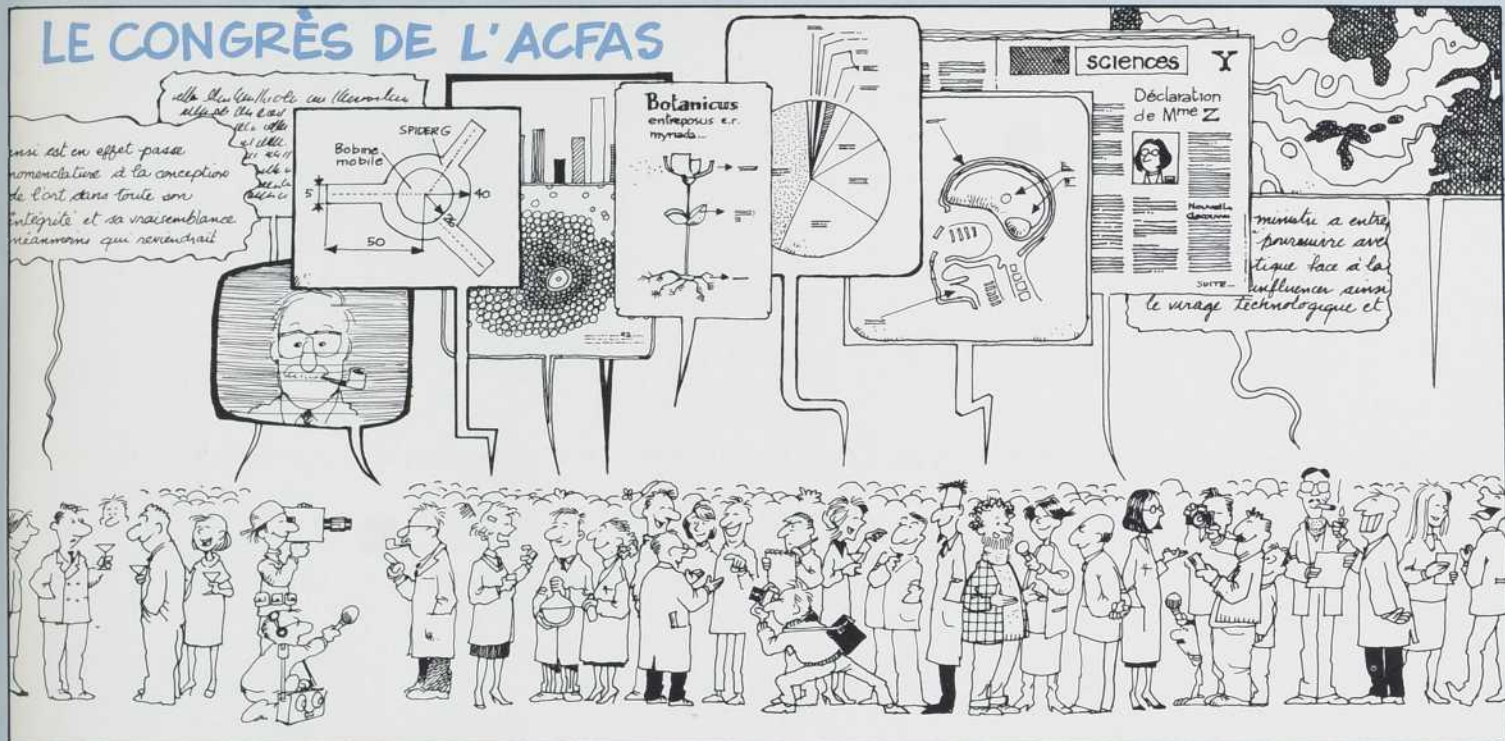
Le professeur sera titulaire d'un diplôme de 3^e cycle ou de 2^e cycle avec expérience de recherche et d'enseignement. Une orientation vers le génie logiciel serait souhaitable ; il devra, de plus, posséder de solides connaissances du matériel. Le candidat devra être admissible aux subventions du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) et, de préférence, à l'Ordre des ingénieurs du Québec.

Traitement : Selon les normes de la convention collective.

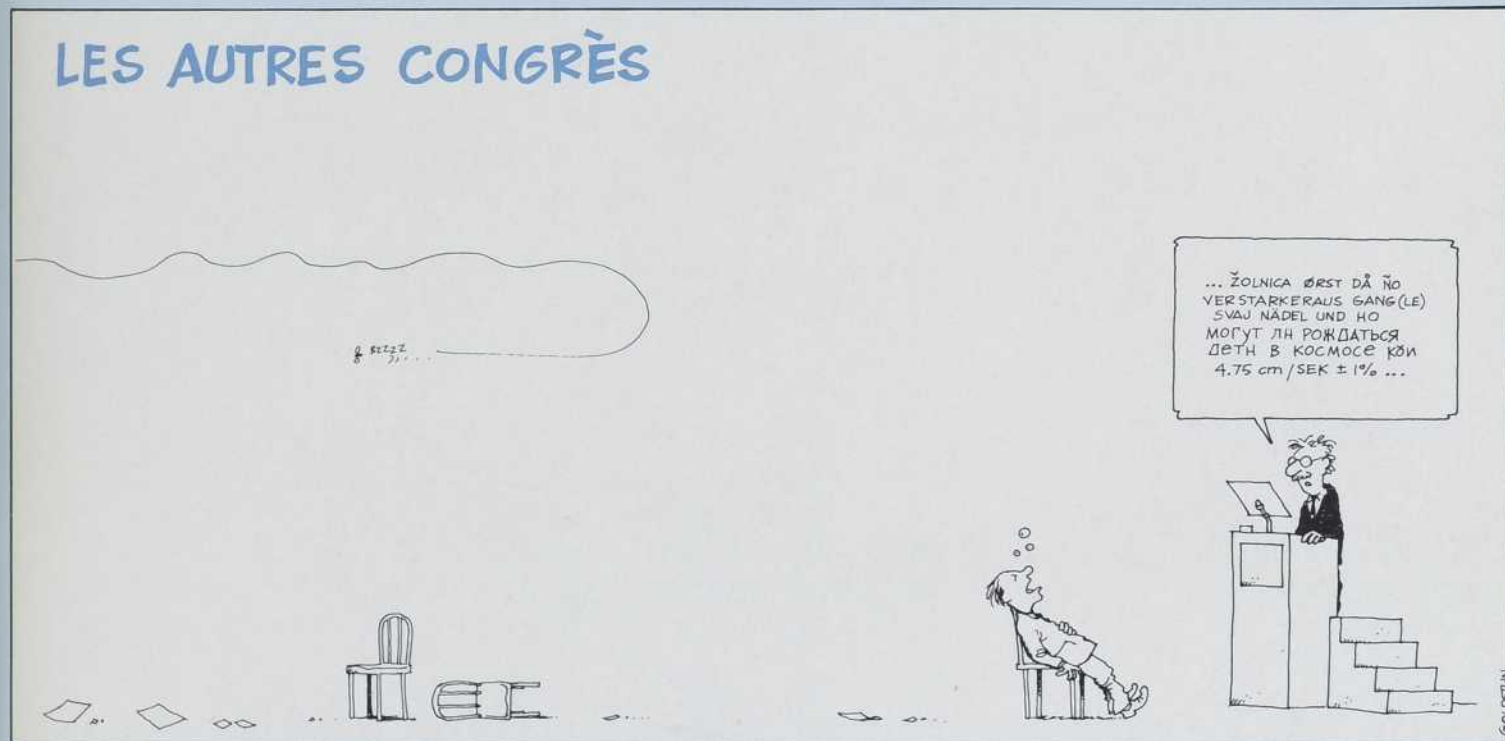
Faire parvenir son curriculum vitae, un dossier d'études, les noms et adresses de trois personnes susceptibles de fournir des recommandations, et toute autre information pertinente dans les meilleurs délais à :

Monsieur le Doyen
Faculté des sciences appliquées
Université de
Sherbrooke
2500, boul.
de l'Université
Sherbrooke (Québec)
J1K 2R1

LE CONGRÈS DE L'ACFAS



LES AUTRES CONGRÈS



**CHERCHEURS,
CHERCHEUSES
NE CHERCHEZ PLUS!
RENDEZ-VOUS**

AU 53^e CONGRÈS de l'ACFAS
LES 21, 22, 23 et 24 MAI 1985
À L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI

**PLUS DE 50 COLLOQUES
PLUS DE 1 300 COMMUNICATIONS
PLUS DE 3 000 SCIENTIFIQUES RÉUNIS**

**FORMULAIRES DE PRÉ-INSCRIPTION ET
RENSEIGNEMENTS SUR LES HÔTELS ET
LES TRANSPORTS DANS CE NUMÉRO D'INTERFACE**

Révolution de l'information

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

Bell

