

DER
A-522
EX. 2

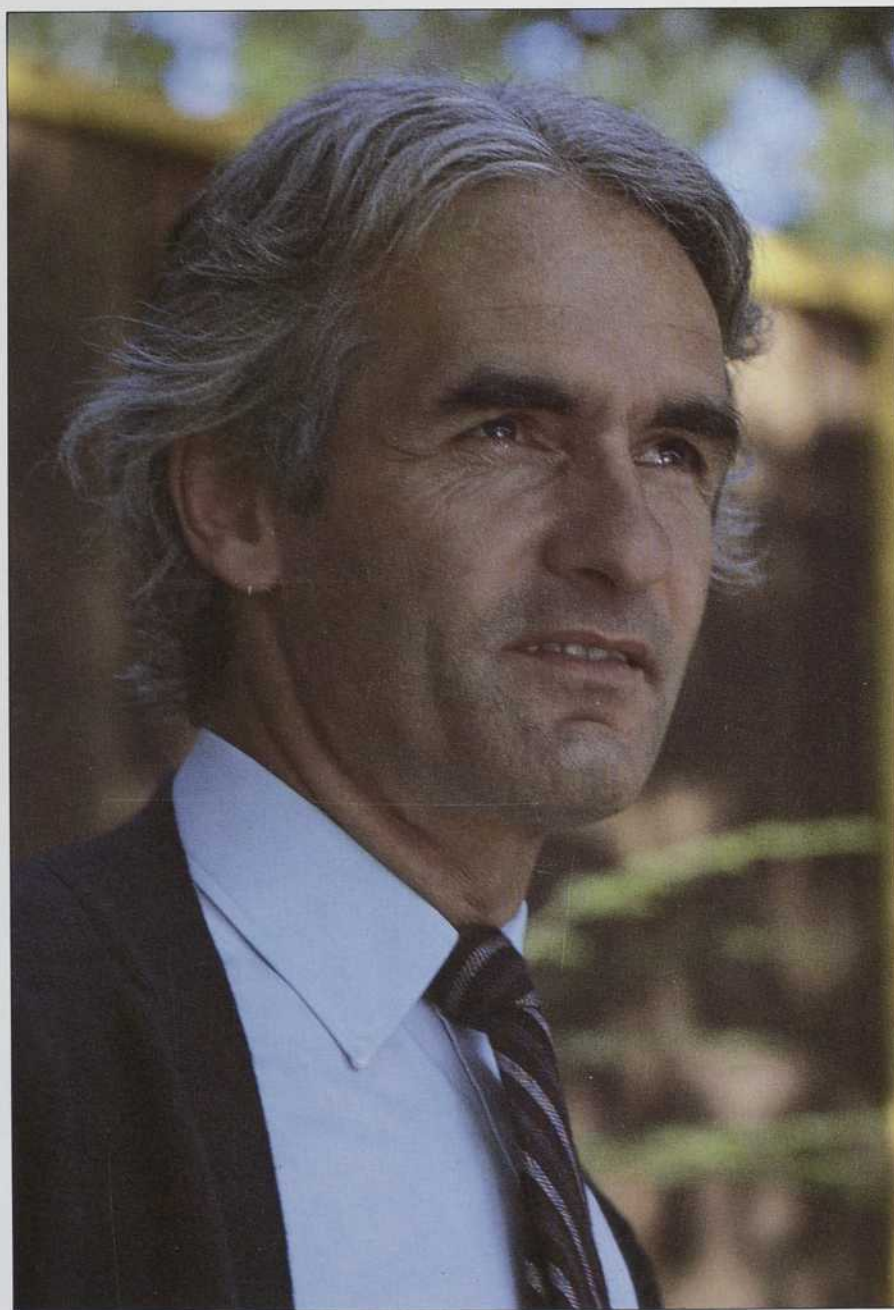
INTERFACE

Langue
d'enseignement
et francisation

Biomasse et énergie
au Québec

Les forces politiques
au Québec

L'épistémologie
pédagogique



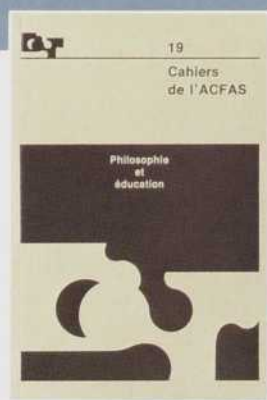
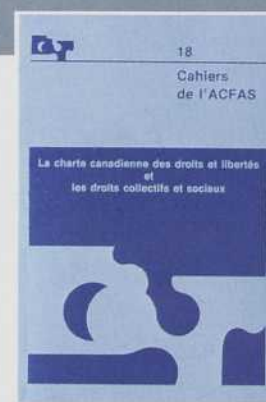
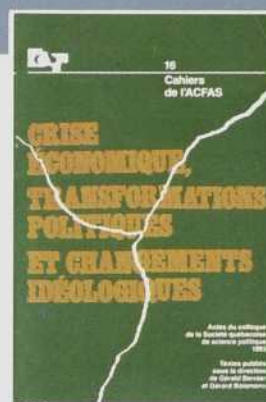
Face à face:

GÉRARD BOUCHARD

Le télescope de l'histoire

Les Cahiers de l'ACFAS

DERNIÈRES PARUTIONS



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

Joindre votre paiement en incluant 1,75 \$ pour les frais d'envoi.

S O M M A I R E

INTERVIEW

- | | | |
|-------------|--|---|
| Face à face | GÉRARD BOUCHARD
propos recueillis par Jean-Marc Gagnon | 8 |
|-------------|--|---|

ARTICLES

- | | |
|--|----|
| LANGUE D'ENSEIGNEMENT ET FRANCISATION
par Robert Maheu | 13 |
| BIOMASSE ET ÉNERGIE AU QUÉBEC
par Paul Bussière | 18 |
| LES FORCES POLITIQUES AU QUÉBEC
par Alain G. Gagnon | 22 |
| L'ÉPISTÉMOLOGIE PÉDAGOGIQUE, UN MOYEN
D'INTÉGRER LA RECHERCHE À L'ENSEIGNEMENT
par Jacques C. Bergeron et Nicolas Herscovics | 27 |

CHRONIQUES

- | | | |
|------------------------|---|----|
| Éditorial | par Roland Doré | |
| Science et politique | LES MUSÉES SCIENTIFIQUES AU QUÉBEC
par Jean-Claude Guédon | 33 |
| Modem | LA RECHERCHE EN SCIENCES SOCIALES
PLAIDOYER POUR UNE CERTAINE COERCITION | 35 |
| Gros plan | LE LABORATOIRE D'OPTIQUE À L'UNIVERSITÉ
LAVAL: DES RECHERCHES APPLIQUÉES À LA
FORMATION DES CHERCHEURS
par Yvan Ouellet | 38 |
| 100°C | SUR LES CHEMINS DE L'ÉCOLE:
DU CONGO À MONTRÉAL, VIA LENINGRAD
par Clotaire Mouloundou | 41 |
| Science-inter | par Céline Belzile | 42 |
| Subventions et bourses | | 48 |
| À suivre | | 50 |
| Sources | par Jacques Thériault | 53 |
| Chercheurs recherchés | | 54 |

INTERFACE

Édition: Association canadienne-française pour l'avancement
des sciences

Directeur: Guy Arbour

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

Rédaction: Sophie Malavoy

Publicité: Jacques Bertrand

Conception et réalisation graphiques: Norman Dupuis

Illustrations: Jacques Goldstyn

Photo de la page couverture: Guy Perreault

(commandité par le Fonds FCAC)

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 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 novembre 1984

Dépôt légal:
Bibliothèque nationale
du Québec,
quatrième trimestre 1984
ISSN: 0826-4864

INTERLINE

INTERFACE invite ses lecteurs à lui faire part de leur opinion sur un sujet abordé dans la revue ou une question touchant l'actualité scientifique.

Les textes doivent être signés et leur longueur ne doit pas excéder une page et demie (dactylographiée à double interligne).

Prière de les adresser à **INTERFACE**,
2730, Côte Ste-Catherine,
Montréal (Québec) H3T 1B7.

4

Dans votre numéro de septembre-octobre, vous posez la question: «Faut-il abolir les CÉGEPS?» Remarquez qu'il aurait été préférable d'écrire «ce»GEPS, à la place de «cé»GEPS, car il s'agit des collèges d'Enseignement et non pas d'enseignement. Mais peu importe!

Comme vous l'indiquez: «Il n'existe pas d'évaluation objective de l'adéquation de la formation collégiale aux cours universitaires». Dans ces circonstances, il m'apparaît quelque peu présomptueux de parler de «vice structurel». Ainsi, quelle est l'influence de la structure sur la qualité des intervenants qui en sont responsables? Les personnes responsables peuvent-elles influencer la qualité de la structure? Qu'est-ce qui fait qu'un collège soit mieux coté qu'un autre? Et, qu'est-ce qui fait qu'une université soit mieux cotée qu'une autre (jamais ouvertement!) par les employeurs de notre province?

Il y a guère plus de 50 p. cent des professeurs de nos universités francophones qui possèdent un doctorat, et quel est le pourcentage de ces professeurs admissibles aux subventions de recherche fédérales qui soumettent des demandes? Et combien de ces professeurs ont recyclé leurs notes de cours récemment?

Quant aux avantages que vous attribuez au transfert d'une année de formation collégiale au premier cycle universitaire, je ne suis pas emballé par la perspective de voir les jeunes chercheurs (Ph.D.) engloutis par des opérations de «maternage» et de «spoon feeding» sur l'art de calculer un écart-type, ou bien sur l'énumération des 88 exemples d'intégration par partie. Car il ne faudrait pas s'imaginer que cette nouvelle clientèle bénéficierait de l'expérience des titulaires ou des chercheurs chevronnés.

Pour ce qui est du rattrapage des fonds de recherche, vous devez réaliser qu'il ne s'agit pas de développer par «le bas», mais bien «le haut», c'est-à-dire en formant des docteurs.

Enfin, les structures que se donne une société sont, nous dit-on, le reflet de ce qu'elle est. Or, en y réfléchissant quelque peu, se pourrait-il que la structure de notre système d'éducation, élaborée par quelques sages, exige une maturité qui devance encore pour quelque temps le degré atteint par notre société, y inclus ceux qu'on identifie comme ses élites?

Robert Stampfler
Professeur
U.Q.T.R.

N.D.L.R. Permettez-moi d'abord de souligner que l'abréviation CEGEP est devenue un substantif qui prend alors l'accent aigu et qui peut prendre la marque du pluriel. Comme nous utilisons le terme «cégeps» avec un «s» final, il devenait manifeste que c'était le substantif qui était utilisé et qu'à ce titre, l'accent était requis (Guide pratique de correspondance et de rédaction, Éditeur officiel du Québec, Québec, 1976, p. 71). Mais, comme vous dites, peu importe.

Vos commentaires mettent en évidence le caractère euphémique du qualificatif «structurel» que nous avons utilisé, alors que les personnes responsables sont peut-être, comme vous le laissez entendre, davantage mises en cause.

Quant au maternage que vous évoquez, auquel seraient relégués les nouveaux Ph.D. engagés à l'université, il relève, à plus proprement parler, d'un vice structurel, celui de la dictature de l'ancienneté à l'université.

À propos du rattrapage des fonds de recherche, notre hypothèse était qu'en formant plus de baccalauréats, on obtiendrait plus de docteurs. Mais le lien, nous vous le concédons, n'est peut-être pas aussi évident. Le cas échéant, on obtiendrait vraisemblablement de meilleurs docteurs. **G.A.**

N.D.L.R. Dans le numéro de septembre-octobre d'INTERFACE, nous avons omis d'indiquer que la photo de Nadia et Daniel Thalmann, publiée page 8, avait été prise par Françoise Lemoyne.

LA CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE FACE AU VIRAGE TECHNOLOGIQUE

par Roland Doré

Roland Doré est directeur de l'École Polytechnique de Montréal et président du conseil d'administration de la Maison des Sciences et des Techniques de Montréal.

□ Comprendre l'être humain et la réalité au sein de laquelle il vit, telle est l'essence de la culture. Dans notre monde moderne, la science et la technique ont bien évidemment leur place dans cette réalité. Peut-on alors parler de culture sans y inclure une forte composante de sciences et de techniques?

La culture scientifique et la culture technique touchent des réalités complémentaires mais distinctes. La science a pour objet la connaissance et la compréhension de la vie et des phénomènes naturels, tandis que la technique utilise cette connaissance pour réaliser des produits, des constructions et des systèmes.

La culture S & T permet de comprendre l'être humain, son milieu de vie et son organisation sociale. Elle permet également de saisir l'impact des développements technologiques sur la qualité de la vie et de l'environnement, donc d'en évaluer l'utilité ou les méfaits. Elle donne accès à une participation éclairée des citoyens aux grandes décisions socio-politiques: politiques de défense nationale, politiques énergétiques (option nucléaire versus les autres options), politiques de développement de la biotechnologie, politiques de vulgarisation de la S & T, etc. La culture S & T procure aussi une préparation plus complète des individus lors de leur intégration au marché du travail.

Dans les civilisations anciennes comme celles de la vallée de l'Euphrate, de l'Égypte et de l'Amérique des Incas et des Mayas, le savoir S & T était généralement détenu par une caste de prêtres-scientifiques ou de prêtres-ingénieurs qui fondaient leur pouvoir sur ce savoir. La révolution industrielle des 18^e et 19^e siècles a entraîné une certaine démocratisation des S & T. Mais l'accroissement exponentiel des connaissances découlant de l'accélération des découvertes scientifiques et des innovations technologiques risque fort d'accentuer le phénomène d'appropriation des connaissances par des groupuscules. De plus, le savoir le plus utile et le plus «exploitable» appartient traditionnellement au secteur privé qui, a priori, ne tire aucun avantage à le divulguer.

Devant cet hermétisme, certains proposent la vulgarisation ou la démocratisation du savoir, d'autres en réclament la divulgation et la diffusion et d'autres encore en exigent la démythification et la démythification. Dans un souci de pragmatisme, le Comité de la culture S & T, mis sur pied récemment par le Conseil de la Science et de la Technologie du Québec, préfère parler de partage des connaissances S & T. Le Comité propose d'ailleurs un mécanisme de partage comprenant des émetteurs et des récepteurs et définissant les interactions entre ces deux groupes. Ce mécanisme est illustré ci-dessous.



Les détenteurs du savoir doivent s'inscrire dans ce mécanisme de partage en devenant des émetteurs. Les moyens mis à leur disposition sont nombreux: médias, pavillons de S & T, musées, expositions, portes-ouvertes, événements publics, groupes de loisirs S & T, etc. D'autres moyens de transmission des connaissances seront sûrement créés. Quant aux moyens de rétroaction des récepteurs vers les émetteurs, bien peu de possibilités sont offertes actuellement.

Plusieurs intervenants se répartissent les responsabilités de partage des connaissances. D'abord les scientifiques, les ingénieurs et les technologues qui, en plus de publier dans une forme adéquate pour les revues savantes, se doivent de diffuser le fruit de leur réflexion dans un langage et dans des médias accessibles soit à des vulgarisateurs, soit directement à des récepteurs. Nos chercheurs universitaires ont certainement des actions à entreprendre à cet effet. Combien d'idées originales restent inconnues ou inexploitées parce qu'elles sont divulguées dans un jargon hermétique ou sous une forme rébarbative?

Cette responsabilité de diffusion incombe également aux gouvernants qui peuvent favoriser l'éclosion de la culture S & T en revalorisant l'enseignement des sciences et des techniques, particulièrement aux niveaux primaire et secondaire. La transmission formelle des connaissances à ces niveaux constitue un préalable essentiel à la formation des citoyens avertis et avides de savoir. D'ailleurs, le message du Conseil des sciences du Canada dans son dernier rapport «À l'école des sciences» est tout à fait explicite à ce sujet. De plus, nos gouvernements peuvent servir de catalyseurs dans le partage des connaissances S & T en favorisant l'émergence de moyens de transmission plus efficaces. Ainsi, la création prochaine par le gouvernement du Québec, la Ville de Montréal et le secteur privé, de la Maison des Sciences et des Techniques sur l'île Sainte-Hélène traduit bien ce type de catalyse.

Le secteur privé, quant à lui, a la responsabilité d'exposer davantage sa science et sa technologie au profit du public. Il recèle des richesses qui peuvent en grande partie être dévoilées. Certaines expériences timides sont actuellement poursuivies en ce sens et méritent d'être encouragées. L'entreprise privée se doit aussi de participer à la mise sur pied et au maintien des sites de vulgarisation tels les salons, les expositions, les musées et les centres scientifiques et techniques. Cette pratique assez vivante au Canada, en particulier au Québec, doit être encouragée avec énergie.

Enfin, les récepteurs eux-mêmes doivent fournir une rétroaction accrue aux émetteurs et aux gouvernements quant à leurs besoins et leurs attentes en termes de contenus et de moyens de transmission. Nous n'en sommes qu'au défrichage. La participation à l'élaboration de moyens de transmission des connaissances incombe également aux récepteurs.

Notre mode de vie et notre économie s'appuieront davantage dans le futur sur des réalisations scientifiques et techniques. Se préparer à un tel avenir dans un monde irréversiblement engagé dans un virage technologique requiert une sensibilisation aux réalités nouvelles. Dans ce monde, l'esprit cultivé doit indiscutablement s'ouvrir aux sciences et aux techniques.

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 recherche** doivent faire état, autant que possible, de développements inédits, et situer la recherche dans un contexte plus vaste, intéressant un public érudit. Les travaux ayant déjà fait l'objet de publications pourraient être retenus si l'auteur établit une synthèse d'une recherche donnée. Tout article 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 prochaines étapes.

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.

NORMES DE RÉDACTION

FEUILLET:

25 lignes, double interligne; 60 caractères/ligne (1500 caractères/page).

Passer une ligne entre chaque paragraphe.

LONGUEUR DU TEXTE:

Article de 3 pages : 12 feuillets + 20 lignes

Article de 4 pages : 17 feuillets et demi

Article de 5 pages : 22 feuillets

Science et politique : 4 à 8 feuillets

Modem : idem

100°C : 4 feuillets

TITRES:

Indiqués en haut de page (hors texte).

Spécifier les accents.

SOUS-TITRES:

En lettres majuscules.

GRAPHIQUES, ILLUSTRATIONS, PHOTOS, TABLEAUX:

Doivent être d'une qualité professionnelle.

1 feuille pour chaque illustration, tableau, etc.

Indiquer le numéro, le titre du tableau et la légende pertinente.

Ne jamais rien écrire sur les photos. Inscrive l'information au dos de celles-ci sur une étiquette.

Soustraire 1 page et 1/6 de texte pour chaque figure, illustration ou tableau fourni.

PHOTO D'IDENTITÉ:

Une photographie d'identité est requise pour les articles de recherche (format 3 1/2" X 5"). Joindre quelques notes biographiques.

COPIES REQUISES:

Quatre. Pour les graphiques, illustrations, etc., un seul original suffit (joindre cependant trois copies).

ABRÉVIATIONS, NOMENCLATURE ET SYMBOLES DES UNITÉS DE MESURE:

Les abréviations, la nomenclature et les symboles des unités de mesure doivent se conformer aux normes internationales. Les unités métriques (SI) et les décimales doivent être utilisées dans la mesure du possible. Ne pas faire suivre d'un point les abréviations «mm, kg, ME, Hz», etc.

RÉFÉRENCES:

1. Toute référence à un ouvrage dans le texte doit être identifiée par un chiffre supérieur sans parenthèse renvoyant aux références en fin de texte.

2. La liste de toutes les références qui ont servi à la préparation du manuscrit doit être présentée à la fin du texte à la rubrique **Références**, par ordre de numérotation.

3. La référence à un livre est présentée selon le modèle suivant:

Arduino, Jacques, *Propos actuels sur l'éducation*, 6ème édition, Paris: Gauthier-Villar, 1978.

4. La référence à un article de revue est présentée selon le modèle suivant:

Rukalski, Sigmund, Une critique raisonnée de l'approche fonctionnelle, *Revue des sciences de l'éducation*, vol. VI, n° 2, printemps 1980, pp. 267-277.

Herscovics, Nicolas et Jacques C. Bergeron, La Formation des enseignants à l'analyse conceptuelle et didactique de la mathématique, *Revue des sciences de l'éducation*, vol. VIII, n° 2, 1982, pp. 293-311.

Pour plus de renseignements, prière de contacter:

Sophie Malavoy

ACFAS

Tél.: (514) 342-1411

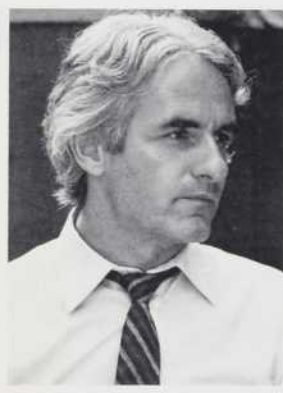
FACE À FACE :

Gérard Bouchard

LE TÉLESCOPE DE L'HISTOIRE

propos recueillis par Jean-Marc Gagnon

8



Gérard Bouchard est directeur de la Société inter-universitaire de recherche sur les populations (SOREP) et professeur à l'Université du Québec à Chicoutimi depuis 1971. Après une maîtrise en sociologie à l'Université Laval en 1968, il devenait boursier du Conseil des Arts du Canada, du gouvernement français et du ministère de l'Éducation du Québec et complétait un doctorat de 3^e cycle en histoire à l'Université de Paris (Nanterre).

Les sciences humaines, c'est bien connu, ne disposent pas de laboratoires dans lesquels on pourrait enfermer et observer, par exemple, toute une société. Grâce au travail ardu de Gérard Bouchard et son équipe, le Québec dispose maintenant d'un fichier qui permet de reconstituer et de croiser les variables de la population de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean et, d'ici une dizaine d'années, de celle de Charlevoix, ainsi que d'une partie de la Côte-Nord et du Bas-Saint-Laurent. En plus de son intérêt historique et démographique évident, ce fichier sert également, depuis 1980, à la recherche sur les maladies héréditaires. D'autres applications sont à venir. Car ce fichier qui est appelé à courir sur trois siècles est l'équivalent du premier télescope: on ignore encore ce qu'on va y voir, mais on est certain d'y voir des choses jamais vues...

□ «L'idée du village blotti autour de son clocher et peuplé de vieilles familles enracinées depuis des générations en s'y transmettant les mêmes valeurs, l'idée sur laquelle on fonde cette autre idée que les cultures villageoises sont très homogènes et très stables, n'a aucun fondement. Au contraire, on pourrait presque affirmer que les populations rurales pré-industrielles étaient plus mobiles que les populations urbaines...

«L'affirmation est aussi valable pour les vieilles sociétés que pour les nouvelles, pour le Saguenay, pour le Québec et, semble-t-il, pour la plupart des sociétés rurales en Occident.

«À mon sens, la découverte de la mobilité, de l'instabilité des populations rurales pré-industrielles est une des plus importantes découvertes de l'histoire sociale et, peut-être, des sciences sociales et ce, depuis les vingt dernières années.

«C'est d'ailleurs la découverte de toute une génération scientifique. Par exemple, la question de l'étude des systèmes de transmission constitue un chapitre très important des manuels de sciences sociales sur les sociétés rurales. À la fin du 19^e siècle, celui qu'on appelle (à juste titre, d'ailleurs) le père de la sociologie québécoise, Léon Gérin, a publié une monographie intitulée: «Le Paysan de Saint-Justin». Selon Gérin, l'objectif du paysan était de transmettre en intégrité le «domaine plein» à sa descendance et toutes ses stratégies visaient l'atteinte de cet objectif. Vérification faite, deux générations plus tard, la famille du paysan observé par Léon Gérin était complètement disparue du village!

«En fait, en ce qui concerne les recherches que nous poursuivons sur la population du Saguenay-Lac-Saint-Jean, les données confirmant l'extraordinaire mobilité de la population rurale au 19^e siècle sont assez accablantes pour un partisan du «village immobile»... entre 1850 et 1860, pratiquement la moitié de la population avait changé de résidence, 20 p. cent avaient quitté la région elle-même et la population d'un village va se renouveler presque complètement dans une période d'environ 40 ans! La notion, par exemple, de «famille-souche» est tout à fait illusoire. Le nom, bien sûr, était transmis et les biens également. Sur une famille de dix enfants, un seul des fils héritait de la terre, deux des filles pouvaient épouser l'un ou l'autre des voisins. Qu'arrivait-il aux sept autres enfants? Ils s'en allaient ailleurs! Comment peut-on parler de stabilité quand 70 p. cent des enfants d'une famille se trouvent dispersés? Les gens étaient tout simplement obligés d'émigrer parce que la croissance démographique dépassait largement le rythme des défrichements. On se heurtait très tôt aux frontières de oekoumène disponible. Nous sommes victimes de l'illusion produite par quelques filiations-témoins.»

Celui qui énonce ces affirmations inattendues est un chercheur de quarante ans à peine: Gérard Bouchard. Un jeune chercheur d'une jeune université: l'Université du Québec à Chicoutimi.

«Je reprochais à la sociologie de dissocier l'objet social.»

À 40 ans, Gérard Bouchard est en train de consacrer sa vie entière à la poursuite de ce qu'il qualifie lui-même de «rêve scientifique». Un rêve qui lui est venu tout droit de sa thèse de doctorat ou, plutôt, de l'insatisfaction que lui avait laissée sa thèse, une thèse achevée en deux ans au lieu de trois et publiée à Paris, sitôt défendue...

Séduit par une invitation de l'historien Robert Mandrou à venir étudier un village français du 18^e siècle («Ça aurait pu être n'importe quel village, ce fut Sennely-en-Sologne»), l'élève choyé de ses maîtres de l'Université Laval (qui furent, entre autres, Fernand Dumont et Léon Dion) avait l'intention d'étudier tous les aspects d'une société considérée en tant qu'entité globale.

«Ce que je reprochais à la sociologie, du moins à celle que j'avais pratiquée, était de dissocier constamment l'objet social, de découper les comportements, puis, à mon sens, de perdre de vue ce qui est l'essentiel, c'est-à-dire les groupes, les acteurs sociaux, puis les conditions dans lesquelles ils sont obligés de vivre et les produits culturels qui y sont associés. L'étude d'un petit village permettait, du moins le pensais-je au départ, de prétendre faire le tour d'une unité sociale sous tous ses angles pour essayer de saisir ce qui est le plus important dans la vie d'une collectivité.

«Mais j'ai vite déchanté: les problèmes de synthèse que pose l'étude d'une petite société sont aussi importants que ceux d'une société plus vaste. En fait, la dimension n'est pas pertinente et le problème est toujours le même: il faut recueillir des masses de données qui se rapportent aux divers comportements, aux familles, à l'économie, etc. Au fond, le nombre d'individus concernés n'est pas très important. La seule question importante demeure: quelles sont les interrelations entre toutes ces variables?»

Certes, Gérard Bouchard avait réussi à montrer «le vrai visage du paysan de l'Ancien régime français» et décroché un doctorat. Mais, à la question de son directeur de thèse qui s'enquérât de sa satisfaction, il avait répondu bien honnêtement: «Non! Du point de vue quantitatif peut-être, mais pas du point de vue théorique.»

«J'avais procédé de la manière traditionnelle, selon ce qu'on appelle la méthode des tiroirs: j'avais ouvert un dossier sur les données démographiques, un autre sur le cadre matériel et géographique, un autre sur l'économie, et ainsi de suite. Mais comment fondre toutes ces données de façon à raisonner scientifiquement et plus en profondeur les interactions entre les avenues du social?

«On m'a offert un poste à l'Université du Québec à Chicoutimi et je suis revenu au Québec avec l'idée de reprendre l'expérience. Au fond, c'était très exactement la même idée scientifique que je poursuivais avec, en plus, un projet encore informe de construire de toutes pièces un fichier de population qui permettrait de jumeler toutes les données pour y voir plus clair. Avec des tiroirs non étanches dont on pourrait comparer et recouper les contenus avec une grande précision.»

C'est ainsi qu'est née la Société inter-universitaire de recherche sur les populations (SOREP). Le but initial de SOREP était d'étudier l'évolution de la population à l'échelle de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean en utilisant tous les avantages de la technologie informatique.

«Organiser les données de façon à voir les mêmes acteurs sous différents angles.»

«L'idée d'un fichier informatisé de population permettant le jumelage des données supposait d'abord un programme de collecte considérable qui finirait par prendre la forme d'une banque de données gérée par ordinateur. Il fallait aussi et surtout assurer le jumelage automatique de ces données en les mettant constamment en convergence dans un fichier-réseau. Sans jamais perdre de vue l'ensemble, on pourrait ainsi en arriver, toujours par traitement informatisé, à constituer, par exemple, des sous-fichiers sur la criminalité, l'épidémiologie, la propriété foncière ou les croyances religieuses. On pourrait organiser les données de façon à voir les mêmes acteurs sous différents angles et non pas d'une manière éclatée comme je l'avais fait auparavant, faute d'instruments adéquats, me semblait-il.»

C'était en 1972, un an après l'arrivée de Gérard Bouchard à l'Université du Québec à Chicoutimi. Prenant exemple et assistance auprès des démographes Jacques Henripin, Jacques Légaré et Hubert Charbonneau de l'Université de Montréal, il a d'abord cherché à travailler à partir d'un échantillon de 15 paroisses.

«On s'est vite rendu compte qu'en raison de la très grande mobilité (inattendue) de la population, cette approche était absolument inopérante. Pour aboutir à des résultats significatifs, il nous fallait répertorier l'ensemble de la population. C'est ainsi qu'après avoir dépouillé tous les actes de baptême, de mariage et de sépulture de la paroisse de Laterrière de 1855 à 1971, nous n'avons pu trouver que de 8 à 9 p. cent de familles complètes. (Au sens démographique et historique du mot, une famille est dite complète lorsqu'on peut observer un couple depuis sa formation jusqu'au décès de l'un ou l'autre des conjoints ou jusqu'à la fin de la période de fertilité.)

«Il nous fallait donc travailler à l'échelle de la région entière et réaliser l'idée folle de dépouiller la totalité des registres d'état civil de 1842 à 1971. Mais la frontière de 1911 fut vite repoussée à 1931, puis à 1951, et, enfin, à 1971, sorte qu'aujourd'hui le fichier de la population de SOREP regroupe les 660 000 actes de baptême, mariage et sépulture de la région!»

De 1971 à 1980, l'objectif de Gérard Bouchard et de l'équipe formée autour de lui au fil des ans et des subventions, était et demeure toujours un objectif de recherche fondamental dans le domaine de l'histoire sociale et démographique.

C'est dans cet esprit, d'ailleurs, que l'équipe de SOREP est entrée en contact avec les chercheurs de l'Université de l'Utah appelés par les Mormons à Salt Lake City pour exploiter les millions d'actes d'état civil qu'ils avaient recueillis pour des raisons religieuses. (Les Mormons avaient aussi pensé, avec raison, que leurs données pouvaient également servir à l'étude des maladies héréditaires.)

Un contact fructueux s'il en fut. Dès 1980, Gérard Bouchard et son équipe, en collaboration avec les chercheurs généticiens du Centre hospitalier de l'Université Laval (dont le P^r Claude Laberge) et de l'Université McGill (dont le P^r Charles R. Scriver), ouvraient un deuxième front de recherche, utile cette fois-ci: l'utilisation du fichier de la population du Saguenay-Lac-Saint-Jean pour la prévention des maladies génétiques qui, dans cette région, atteignent des proportions extraordinaires.

Le sociologue devenu historien, démographe et quasi-informaticien par la force des choses, n'hésite d'ailleurs pas à expliquer, crayon en main, comment les généticiens s'y prennent pour détecter les manifestations biochimiques d'un gène mutant à l'aide de marqueurs génétiques. Il faut dire qu'en ce domaine, il bénéficie des conseils de l'éminent généticien Albert Jacquard...

Mais tel n'est pas notre propos. «Pour aider à prévenir les maladies héréditaires, poursuit Gérard Bouchard, il s'agit de connaître le risque le plus tôt possible. Notre fichier de population doit nous permettre bientôt d'identifier les sous-populations à risque. Car soumettre la totalité de la population aux tests des généticiens serait proprement impensable et inutilement coûteux.»

Comment procède-t-on?

«Par le jumelage automatique des données, nous pouvons remonter toute la généalogie ascendante d'un individu porteur ou atteint, puis, à partir des plus anciens ancêtres connus, retracer sa généalogie descendante et, ainsi, identifier les individus vivants susceptibles d'être porteurs de la maladie. Par la suite, il revient aux généticiens et aux professionnels de la santé d'assumer le relais et de prendre en charge ces sous-populations à risque.»

Cela peut paraître simple, mais ça ne l'est pas. En fait, l'utilisation du fichier en vue de la prévention des maladies génétiques a suscité des rebondissements d'une ampleur considérable. Sans parler du problème de la confidentialité des données qu'il a fallu résoudre en se contraignant à un protocole d'accès au fichier excessivement strict. Ce protocole constitue d'ailleurs un modèle en son genre sur le plan juridique. Le projet qu'on croyait à toutes fins pratiques fixé en 1980, connaît désormais une relance extraordinaire. De plus, ses premières «retombées» de nature historique heurtent de front bien des clichés traditionnels.

Ainsi, par exemple, bien des gens croient que la plupart des habitants du Saguenay descendent des familles des membres de la Société des Vingt et Un, formée à La Malbaie en 1837, qui entreprirent de construire une scierie à la baie des Ha! Ha! et de coloniser la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean.

«Il a dû se produire
un phénomène génétique
qui reste à découvrir.»

«Une explication plausible de la haute fréquence des maladies génétiques aurait pu être le fait que tous les habitants étaient descendants des quelques dizaines de vieilles familles fondatrices du 19^e siècle. Or, il n'en est rien: la première génération de Saguenayens, à elle seule, comptait environ 8 000 immigrants. Aussi, au contraire de ce que l'on croyait, l'immigration au Saguenay s'est faite de manière continue. Au lieu de la traditionnelle image de la poignée de pionniers, force nous fut d'admettre que la population était relativement ouverte et se renouvelait plus qu'on ne pensait.

«Une autre explication de la haute fréquence des maladies génétiques aurait pu être le fait qu'en raison de l'isolement de la région — c'est la croyance populaire, d'ailleurs — le nombre de mariages entre proches parents y a été plus élevé qu'ailleurs. Tel n'est pas le cas: ces mariages n'y ont pas été plus fréquents que dans le reste du Québec!

«Pourtant, le fait est désormais établi que l'incidence des maladies génétiques est plus forte au Saguenay-Lac-Saint-Jean que dans l'ensemble du Québec, et que ses habitants, même s'ils ne sont pas proches parents, ont une probabilité particulièrement élevée d'être porteurs des mêmes gènes récessifs. Pour trouver une explication, il faudrait étudier la population de Charlevoix (d'où venaient la plupart des pionniers) et, éventuellement, de la Côte-Nord, ainsi que d'une partie du Bas Saint-Laurent. C'est ce que nous nous proposons de faire.

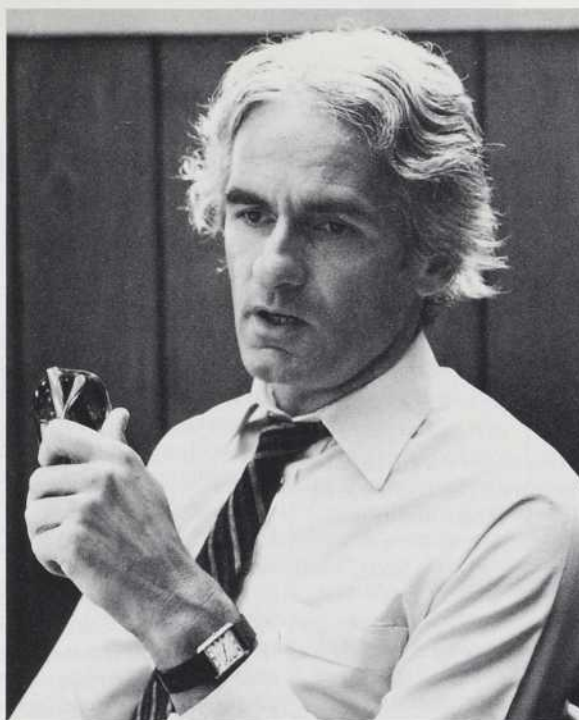
«Il a dû se produire, entre le 17^e et le 19^e siècle, un phénomène de dynamique démographique et génétique qui reste à découvrir. En fait, la totalité de la souche française de la population de la Nouvelle-France a connu une croissance phénoménale dans un espace géographique relativement restreint, de sorte que les mêmes personnes ont reproduit les mêmes gènes pendant plusieurs générations. Il devient maintenant logique et nécessaire d'étendre nos recherches à ce bloc de peuplement qui forme un ensemble humain bien découpé.»

Le projet paraît considérable. Mais, Gérard Bouchard est optimiste: «Au départ, pour le Saguenay, rien de tout cela n'existait. Il nous a fallu tout ce temps pour parvenir à des résultats probants. Mais, à présent, on peut aller beaucoup plus rapidement: nos instruments, ainsi que nos méthodes d'analyse et de contrôle, sont au point. Depuis un an, notre groupe possède son propre ordinateur (de la même marque que celui des chercheurs de Salt Lake City, afin de faciliter les échanges) capable de «digérer» toutes ces données. Cela représente une somme de travail assez fantastique certes, mais aussi infiniment moins d'inconnues qu'il y a 13 ans!»

À écouter le chercheur parler avec autant de passion de l'instrument qu'il a mis au point avec son équipe pendant toutes ces années et dont il réalise soudain tout le potentiel, on ne peut s'empêcher de penser qu'au fond, Gérard Bouchard a consacré toutes ces années de recherche à la construction d'une immense lunette capable de remonter dans le temps pour considérer l'ensemble d'une population, une lunette doublée d'un scanner retraçant les liens par le sang de chacun des individus de cette population. Avec un tel outil, les mythes n'ont qu'à bien se tenir! Jamais, les sciences humaines n'auront bénéficié des avantages que procure un tel instrument. Jamais, non plus (pour peu que les travaux de SOREP et de ceux de Charbonneau et Légaré en viennent à se croiser d'ici quelques années), les sciences humaines n'auront disposé d'un laboratoire capable de contenir les principales caractéristiques de la totalité d'une population de si grande taille et sur une aussi longue période. Car, heureusement pour nous, notre histoire ne commence qu'en 1534!

Tout cela, parce que Gérard Bouchard n'était pas content de sa thèse de doctorat... Il lui a fallu construire de nouveaux outils de recherche.

«Ça a étonné beaucoup de gens que je m'en aille à l'Université du Québec à Chicoutimi et que je passe 13 ans à travailler au développement de logiciels, à ramasser des données, à construire des codes, à écrire des dizaines et des dizaines de documents techniques décrivant les systèmes utilisés.»



Rien ne l'y préparait en effet. Produit de dernière génération de l'ancien cours classique, féru de philosophie et de culture générale, Gérard Bouchard voue une immense reconnaissance à ses maîtres que furent les Fernand Dumont, Léon Dion, Jean-Charles Falardeau et Robert Mandrou.

Il en garde un souvenir extraordinaire: «Ça été une période magnifique de ma jeunesse. Mais, à un certain point de mon itinéraire, sur la lancée qu'ils m'avaient donnée et, sans aucun doute, dans les prolongements de ce qu'ils m'avaient fait acquérir, j'ai éprouvé le besoin de bifurquer, de trouver autre chose, d'explorer d'autres horizons. C'est à ce moment-là que j'ai pris conscience des aspects plus empiriques de la connaissance et de l'enquête sociale, que j'ai commencé à déchiffrer en termes de méthodologie, d'instrumentation, à être bien plus conscient de ces fondements de la connaissance qui ne sont pas uniquement des fondements culturels.

«Je me suis mis tout à coup à reconnaître le caractère indispensable de ces choses et la nécessité de s'astreindre à les faire. Il y a une logique de la démarche scientifique qui impose ses codes et qu'il faut respecter. Il faut se mettre à son service, si sévère et si exigeante soit-elle.

«C'est vraiment à contrecœur que j'ai passé plusieurs années à développer ces choses-là. Il s'agit d'un travail vraiment aride et ingrat et la seule manière de passer au travers, c'est de l'avoir bien à l'esprit, d'être proprement éclaboussé par l'idée qu'on poursuit, par le rêve.»

Il faut aussi, de nos jours, disposer de tout un bagage de connaissances, de connaissances précises.

12

«La recherche scientifique en sciences humaines demande aujourd'hui des compétences techniques et des aptitudes qui n'étaient pas nécessaires auparavant.»

Gérard Bouchard le confesse: il a dû lui-même s'astreindre à acquérir la connaissance des techniques quantitatives, de la statistique, de l'informatique.

*«Bouder les techniques,
c'est bouder
la science tout court.»*

«Ce bagage formel est un préalable minimal. Même parmi les jeunes chercheurs, ceux qui le maîtrisent sont encore trop rares.»

Pour Gérard Bouchard, «bouder ces techniques, c'est bouder la science tout court» et il n'est pas question «d'engager (à SOREP, du moins) un assistant qui a peur des X^2 ! Mais il ne doit pas craindre non plus Marx et Foucault, la théorie et les concepts.»

Une autre nécessité importante de la recherche actuelle réside dans un esprit d'échange et d'ouverture. Il insiste, lui qui a su intéresser à ses travaux d'éminents chercheurs à Salt Lake City, Houston, Amherst (Mass.), Vancouver, Toronto et Paris, en plus de tisser des liens institutionnels au Québec avec les universités McGill, Laval, de Montréal et du Québec à Montréal: «On ne devrait jamais démarrer de projet avant d'avoir fait le tour de ceux qui sont déjà rendus plus loin. Il faut toujours sauter la frontière du Québec pour aller voir dans le reste du Canada et, surtout, aux États-Unis, multiplier les contacts avec ces gens-là pour combler nos écarts. Nous autres, la santé nous est venue par là. Il s'agissait parfois de gains nets, d'instruments de recherche, de méthodes nous aurions dû consacrer des années au point et, qui sait? peut-être n'y serions-nous pas parvenus! Une telle approche permet d'éviter bien des erreurs et de gagner du temps en s'orientant tout de suite dans la bonne direction et en recevant des conseils qui n'ont pas de prix. Par exemple, notre démarche historique est inspirée d'un modèle français, notre banque de données sera bientôt gérée à la manière de celle des chercheurs de Salt Lake City et nos méthodes de recherche en génétique des populations proviennent de Vancouver ou de Paris...»

Nous ajouterions que certains établissements hospitaliers québécois s'intéressent à des logiciels de jumelage, mis au point par SOREP, pour le traitement des dossiers de leurs patients...

«Bien sûr, admet Gérard Bouchard, tous ne collaborent pas spontanément et certaines jalousies universitaires sont proprement "féodales". Mais les vrais universitaires sont très ouverts et l'effet multiplicateur et créateur de toutes ces influences est énorme et extrêmement encourageant. C'est tout particulièrement vrai de l'accueil extrêmement professionnel et désintéressé que nous ont réservé l'Université Laval et l'Université McGill.»

Le développement ainsi provoqué a une saveur extraordinaire. Gérard Bouchard en témoigne: «Ce qui rend agréable tout ce qu'on fait et qui donne hâte d'être au lendemain matin, c'est cette espèce de rêve: l'immense fichier qui va courir sur trois siècles, s'étendre sur quatre ou cinq régions et permettre un tas d'utilisations. C'est l'équivalent de l'invention du premier télescope: tu ne sais pas encore ce que tu vas voir dedans, mais tu es sûr que tu vas y voir des choses jamais vues!»

Gérard Bouchard, n'êtes-vous pas en train de consacrer votre vie entière à cette recherche?

«Certainement, et j'en suis très heureux! Le métier de chercheur universitaire est un des derniers beaux métiers qui restent, une des dernières places fortes qui ne soient pas encore tout à fait prises par les bureaucraties et les égoïsmes collectifs, quelle qu'en soit la forme... Un métier où la liberté d'entreprise intellectuelle, de réflexion et d'innovation est absolument totale. Il n'existe pas beaucoup de métiers où ces conditions sont encore réunies aujourd'hui. En fait, le pouvoir du chercheur est extraordinaire, à condition de le mesurer dans la durée qui est propre à la science et non pas dans les urgences à court terme.

«Ma première subvention de recherche, je m'en souviens comme si c'était hier. Je m'en souviendrai toujours! On m'a fait confiance et quand j'ai reçu le premier chèque, il a bien fallu que je démarre! Jusqu'en 1978, si on m'avait obligé à rendre des comptes et à prouver l'utilité de cette recherche, j'en aurais été bien incapable. Deux millions de dollars après, la preuve de l'utilité est faite et la récolte des résultats vient de commencer. Mais la communauté scientifique a été patiente avec nous. Elle ne devrait pas le regretter...

«Peut-être aussi que les découvertes les plus spectaculaires seront faites par d'autres que nous, dans 20 ou 30 ans. Mais ce n'est pas frustrant; l'infrastructure sera toujours là, témoin d'une aventure scientifique extraordinaire, qui est pour moi la source d'un sentiment d'une qualité très rare. Ce sentiment, je le vis tous les jours. Un rêve!»

L'écrivain brésilien Jorge Amado n'écrivait-il pas sur un autre sujet et dans un autre hémisphère: «Où est la vérité, répondez-moi, s'il vous plaît: dans la petite réalité de chacun ou dans l'immense rêve humain?»

Gérard Bouchard, quant à lui, a fait son choix.

Langue d'enseignement et francisation

par Robert Maheu



Robert Maheu est chef du Service de la démographie scolaire à la Direction des études économiques et démographiques du ministère de l'Éducation du Québec.

«L'école marque l'enfant pour la vie. La langue qu'il y apprend et emploie deviendra sa langue d'usage, qu'il transmettra à son tour à ses enfants.» Cette citation de l'honorable juge en chef Jules Deschênes, illustre bien une opinion assez répandue sur l'influence de l'école.

Sept ans après l'entrée en vigueur de la Loi 101, qu'en est-il vraiment?

□ L'école française peut-elle franciser les allophones^a, c'est-à-dire les amener à parler le français à la maison? Sans connaître la réponse à cette question, les Lois 22 et 101 se sont attaquées au problème. De façon générale, on peut dire que les interventions des États québécois et canadien dans ce domaine reposent sur l'hypothèse que les facteurs institutionnels influencent les comportements linguistiques de la population. Cette hypothèse n'a guère subi de vérification expérimentale, mais elle est raisonnable puisqu'on peut s'attendre à ce qu'une action entraîne une réaction. À l'inverse, on peut aussi penser que le rôle de la langue anglaise est si important dans le monde et en Amérique du Nord qu'il risque de rendre inopérante l'action de l'État en faveur de la langue française.

Ce que l'on sait sur l'influence spécifique de l'école tient en peu de mots. À partir de données assez fragmentaires concernant les Italiens de Montréal, les auteurs d'une synthèse déposée à la Commission Gendron concluaient: «Il semble que le choix de l'école n'ait pas d'influence sur les transferts linguistiques tels que nous les mesurons ici, que l'influence ne soit sensible qu'à très long terme¹.» Sans s'appuyer sur des données d'observation, Henripin et Lachapelle² ont cru à l'influence de l'école sur la langue parlée à la maison. Dans le cadre de perspectives de population, ils ont supposé que pour tous les enfants anglophones ou allophones originaires de l'extérieur du Québec, «la langue d'usage sera déterminée par le régime scolaire²». Dans le cas précis de la Loi 101, cela impliquait la francisation complète des enfants d'immigrants. Quant au délai requis pour que cette influence se manifeste, il ne s'agissait pas de long terme puisque dans le scénario retenu on la faisait jouer dès 1971. On prêtait donc à la Loi 101, entrée en vigueur en 1977, une propriété endochronique qui n'est pas sans rappeler celles de la thiotimoline³.

À notre connaissance, notre étude est la première à présenter des observations directes sur la relation entre la langue d'enseignement et la francisation. Nous serons donc en mesure d'examiner la pertinence des diverses hypothèses suggérées dans le passé. Cette vérification se fait dans un contexte particulier. Nos observations commencent avec l'année scolaire 1976-1977, qui était la seconde année d'application de la Loi 22. La Loi 101 s'est appliquée à compter de 1977-1978.

Nos premières observations reflètent donc largement une situation de libre choix puisque ces deux lois ne concernaient que les nouveaux venus dans le système scolaire. Par contre, les dernières observations concernent une situation où la majorité des élèves ont été soumis aux Lois 22 et 101. Toutes les statistiques utilisées proviennent du ministère de l'Éducation. Il s'agit des réponses aux questions sur la langue d'enseignement, la langue maternelle et la langue d'usage à la maison.

L'EFFET FRANCISANT DE L'ÉCOLE FRANÇAISE

Pour l'ensemble des allophones (langue maternelle «tierce»), les pourcentages d'élèves ayant adopté le français à la maison, parmi ceux qui étudient en français, varient entre 9,4 et 18,2 p. cent selon les années scolaires, comme on peut le voir au tableau 1. On est très loin de la francisation intégrale dont l'hypothèse avait été avancée en 1977.

Pour chacun des groupes linguistiques, on observe un sommet en 1977-1978. C'est cette année-là que le pourcentage d'élèves francisés, parmi ceux qui étudiaient en français, fut le plus élevé. Était-ce la réalité, ou une réaction due à la nouvelle législation linguistique? Il est difficile de le dire. Pour tous ces groupes, le pourcentage d'élèves francisés a diminué par la suite; il est maintenant nettement inférieur à celui observé en 1976-1977.

Tableau 1

Pourcentages d'élèves parlant le français à la maison parmi ceux qui étudient en français, selon la langue maternelle, années scolaires 1976-1977 à 1983-1984

Année scolaire	Langue maternelle			
	Tierce*	Italienne	Grecque	Autre**
1976-1977	15,4	14,5	15,3	15,5
1977-1978	18,2	18,3	19,2	18,1
1978-1979	16,3	16,7	7,8	17,1
1979-1980	15,7	15,7	4,7	17,3
1980-1981	14,2	14,6	4,1	15,6
1981-1982	13,1	14,2	3,2	14,3
1982-1983	11,7	13,4	2,9	12,7
1983-1984	9,4	12,6	1,5	10,0

* Tierce = italienne + grecque + autre

** Autre = différente de l'anglais, du français, de l'italien et du grec.

Source: Fichier longitudinal et fichier-élèves standard, Direction des études économiques et démographiques, ministère de l'Éducation.

Tout cela porte à penser qu'en période de libre choix, l'école française attirait les familles francisées ou en voie de francisation, ce qui expliquerait qu'au début de nos observations, les pourcentages de francisés ont été plus élevés que ces dernières années. Si le pouvoir francisant de l'école française est faible ou nul à court terme, alors l'ajout forcé à l'école française d'élèves qui ne proviennent pas de familles en voie de francisation a pour effet de diminuer les pourcentages d'élèves francisés.

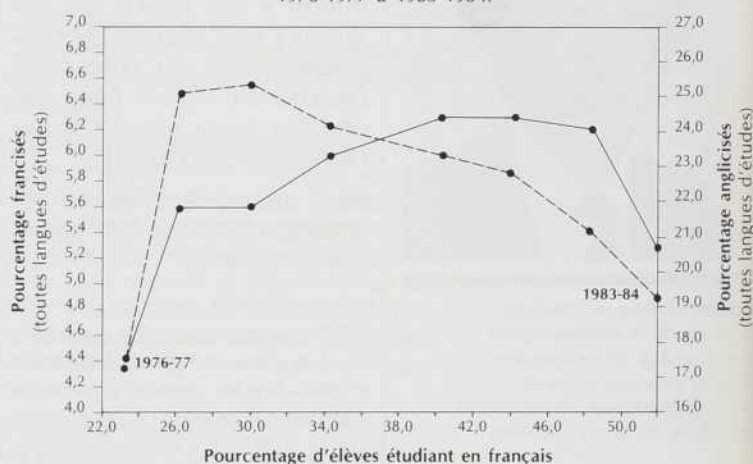
L'EFFET GLOBAL

Les Lois 22 et 101 ont amené à l'école française une fraction croissante des élèves des divers groupes linguistiques; mais comme il s'agissait d'enfants provenant de familles souvent peu attirées par le français, le pourcentage de francisés parmi les élèves des divers groupes étudiant en français a diminué. Quel fut l'effet global? La diminution des pourcentages de francisés à l'école française n'est-elle pas plus que compensée par l'augmentation des pourcentages d'élèves étudiant en français?

Pour répondre à cette question, il faut mettre en relation, pour chaque groupe linguistique, le pourcentage d'élèves étudiant en français et le pourcentage de francisés parmi l'ensemble des élèves, quelle que soit leur langue d'étude. C'est ce que nous faisons aux graphiques 1 à 8 où les points d'observation sont reliés entre eux suivant l'ordre des années scolaires, le point le plus à droite étant toujours l'observation de 1983-1984. Dans chaque cas, nous mettrons aussi en relation le pourcentage d'élèves étudiant en français avec le pourcentage d'élèves anglicisés.

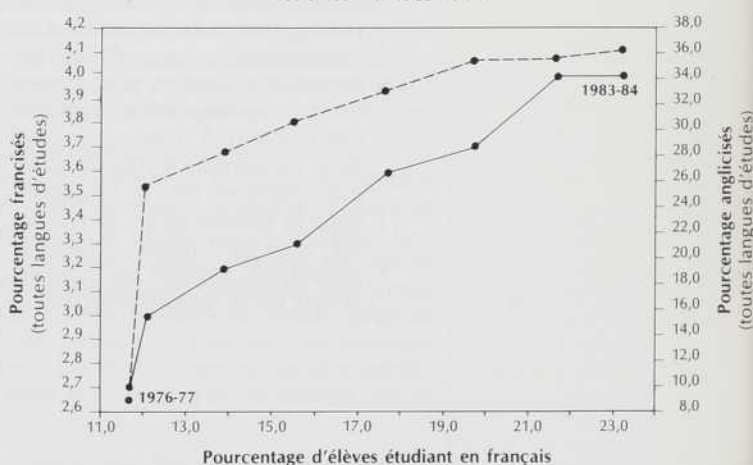
Graphique 1

Relation entre le pourcentage d'élèves étudiant en français et le pourcentage d'élèves francisés (ligne pleine) ou anglicisés (ligne pointillée) pour les élèves de langue maternelle tierce, années scolaires 1976-1977 à 1983-1984.



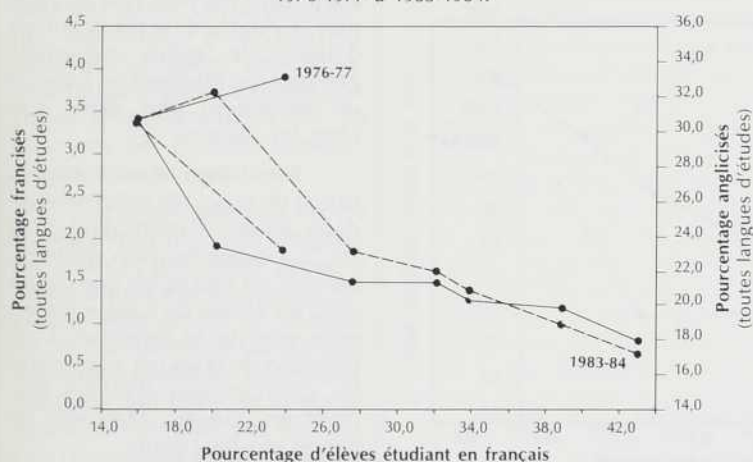
Graphique 2

Relation entre le pourcentage d'élèves étudiant en français et le pourcentage d'élèves francisés (ligne pleine) ou anglicisés (ligne pointillée) pour les élèves de langue maternelle italienne, années scolaires 1976-1977 à 1983-1984.



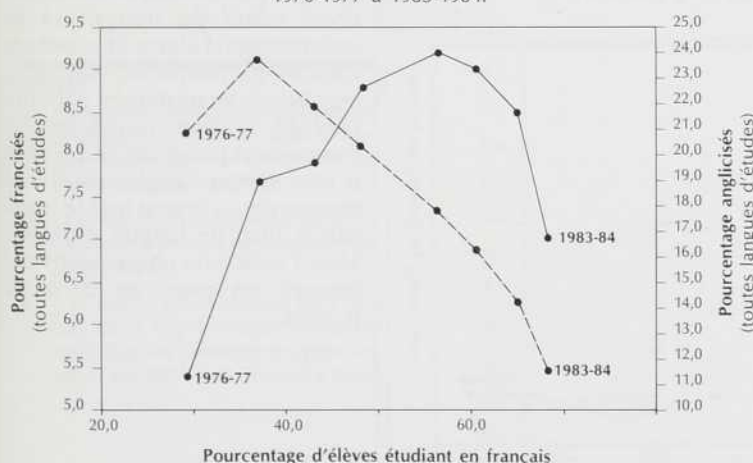
Graphique 3

Relation entre le pourcentage d'élèves étudiant en français et le pourcentage d'élèves francisés (ligne pleine) ou anglicisés (ligne pointillée) pour les élèves de langue maternelle grecque, années scolaires 1976-1977 à 1983-1984.



Graphique 4

Relation entre le pourcentage d'élèves étudiant en français et le pourcentage d'élèves francisés (ligne pleine) ou anglicisés (ligne pointillée) pour les élèves de langue maternelle autre, années scolaires 1976-1977 à 1983-1984.



Au premier graphique, le pourcentage d'élèves francisés au sein du tiers groupe a d'abord augmenté, s'est stabilisé entre 1980 et 1982 puis a diminué. Plus de la moitié des élèves de ce groupe étudient maintenant en français. Au même graphique, le pourcentage d'élèves anglicisés au sein du tiers groupe est mis en relation avec le pourcentage d'élèves étudiant en français. L'entrée en vigueur de la Loi 101 a provoqué une augmentation importante de l'anglicisation du tiers groupe. L'explication n'est pas banale: bon nombre d'élèves, qui s'étaient déclarés de langue maternelle anglaise en 1976-1977, se sont par la suite déclarés de langue maternelle italienne ou grecque et de langue d'usage anglaise. On peut penser que la Loi 22, qui faisait de la connaissance de l'anglais le critère d'admission à l'école anglaise, a provoqué l'émergence d'anglophones instantanés. Les nouvelles déclarations sont sans doute plus conformes à la réalité. Revenant au graphique, on constate qu'après cette montée initiale de l'anglicisation, on assiste ensuite à une diminution graduelle. Puisque la francisation et l'anglicisation diminuent au sein du tiers groupe, on peut conclure que le taux de persistance des langues d'origine augmente. C'est peut-être un effet de la Loi 101.

Subdivisant le tiers groupe en élèves de langue maternelle italienne, grecque ou autre, on pourra porter des jugements différents. Au graphique 2, on observe une corrélation très forte chez les Italiens entre l'augmentation du pourcentage d'élèves étudiant en français et l'augmentation du pourcentage d'élèves qui ont adopté le français à titre de langue d'usage. Toutefois le sommet est faible puisqu'il se situe à 4 p. cent. Paradoxalement, on observe au même graphique une forte corrélation avec une montée de l'anglicisation! Celle-ci atteint maintenant 36,2 p. cent des élèves de langue maternelle italienne.

Chez les élèves de langue maternelle grecque, on observe la situation contraire (graphique 3). La francisation et l'anglicisation diminuent en même temps que le pourcentage d'élèves étudiant en français augmente. Le pourcentage d'élèves francisés n'est plus que de 0,8 p. cent contre 3,9 p. cent en 1976-1977. Le moins qu'on puisse dire, c'est que les circonstances récentes n'ont pas été favorables au rapprochement des Grecs et des francophones.

Chez les élèves des autres langues maternelles, on a d'abord assisté à une phase de croissance de la francisation, suivie d'une décroissance (graphique 4). Par contre, l'anglicisation a été en diminution presque constante.

Dans la mesure où les mouvements de francisation et d'anglicisation ont évolué dans le même sens chez plusieurs des groupes examinés, il n'est pas facile d'être concluant quant aux effets de la Loi 101.

Chez les élèves de langue maternelle grecque et autre, le taux de persistance de la langue d'origine a augmenté. Il est plausible que le contexte québécois, où deux langues se disputent les faveurs des allophones, soit aussi favorable qu'un contexte d'unilinguisme comme dans le reste du Canada. À première vue, la diminution du taux de persistance pour l'italien, de 88,3 p. cent à 59,7 p. cent, va à l'encontre de cette hypothèse. Mais ce groupe ayant été alimenté, suite à des changements de déclaration, par des élèves précédemment déclarés de langue maternelle anglaise ou française^b, la diminution du taux de persistance n'est pas incompatible avec un renforcement de l'italianité.

UN INDICE INTÉRESSANT

Au recensement de 1971, pour trois allophones du Québec qui parlaient le français à la maison, sept avaient choisi l'anglais. C'est donc dire que sur dix personnes ayant opté pour une des deux langues officielles canadiennes, trois, soit 30 p. cent, avaient choisi le français.

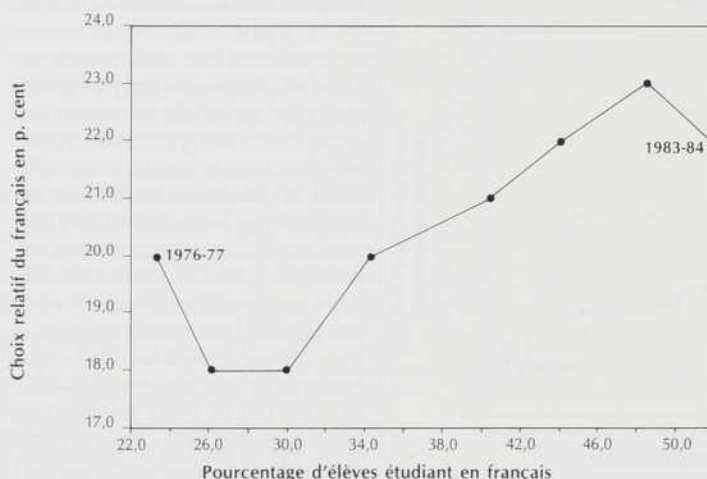
C'est ce que nous appelons l'indice de choix relatif du français. Cet indice ignore volontairement ceux qui utilisent leur langue d'origine à la maison, pour ne considérer que les francisés et les anglicisés. Il indique une tendance fondamentale à choisir le français, parmi ceux qui font un choix, indépendamment des fractions, variables dans le temps et selon les groupes, de ceux qui parlent une langue non officielle à la maison.

Revenons à nos données scolaires pour l'ensemble du tiers groupe, au graphique 5; après une détérioration de l'indice de 20 à 18 p. cent suite à l'entrée en vigueur de la Loi 101, on a assisté à une montée graduelle jusqu'à 23 p. cent en 1982-1983, suivie d'une diminution à 22 p. cent en 1983-1984. Tout compte fait, la situation est aujourd'hui plus favorable qu'en 1976-1977. Mais ce commentaire général appelle des nuances importantes.

Chez les élèves de langue maternelle italienne, l'entrée en vigueur de la Loi 101 a été accompagnée d'une chute importante de l'indice de choix relatif du français, comme l'indique le graphique 6. Depuis, malgré l'augmentation appréciable du pourcentage d'élèves étudiant en français, l'indice de choix relatif du français est resté très stable à 10 p. cent.

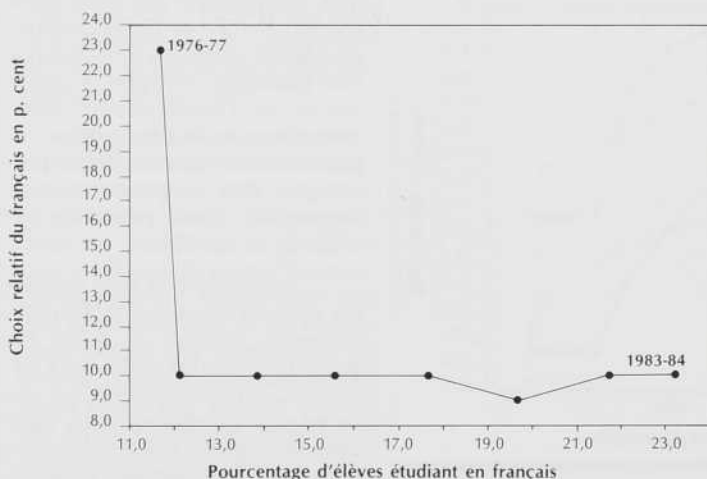
Graphique 5

Relation entre le pourcentage d'élèves étudiant en français et l'indice de choix relatif du français pour les élèves de langue maternelle tierce, années scolaires 1976-1977 à 1983-1984.



Graphique 6

Relation entre le pourcentage d'élèves étudiant en français et l'indice de choix relatif du français pour les élèves de langue maternelle italienne, années scolaires 1976-1977 à 1983-1984.



Chez les Grecs, l'évolution fut semblable, l'indice de choix relatif du français passant de 14 à 6 p. cent pour ensuite diminuer à 4 p. cent en 1983-1984 (graphique 7). Pourtant, le pourcentage d'élèves de langue maternelle grecque qui étudient en français est nettement plus élevé que chez les Italiens.

Après sept années d'application de la Loi 101 précédées de deux années d'application de la Loi 22, l'indice de choix relatif du français est plus faible que jamais chez les élèves de langue maternelle grecque et italienne^c. L'application de la loi fait augmenter les pourcentages d'élèves étudiant en français. Mais elle ne gagne pas les cœurs.

Par contre, la situation est différente chez les élèves de langue maternelle «autre». Ce vaste groupe est composé d'élèves de langue maternelle espagnole, portugaise, indochinoise, allemande, etc. Il y a une corrélation presque parfaite entre l'indice de choix relatif du français et le pourcentage d'élèves étudiant en français (graphique 8). Grâce aux législations linguistiques, le pourcentage d'élèves étudiant en français est passé de 29,3 à 68,2 p. cent. Certes, l'anglais est choisi encore plus souvent que le français à titre de langue d'usage. Mais l'indice de choix relatif du français est passé de 20 à 38 p. cent.

CONCLUSION

Somme toute, la relation entre la mobilité linguistique et la langue d'enseignement semble assez ténue. On observe même, dans le court terme, des relations qui semblent aberrantes, mais qui peuvent néanmoins être riches d'enseignements sur les réactions des groupes humains en situation de contrainte.

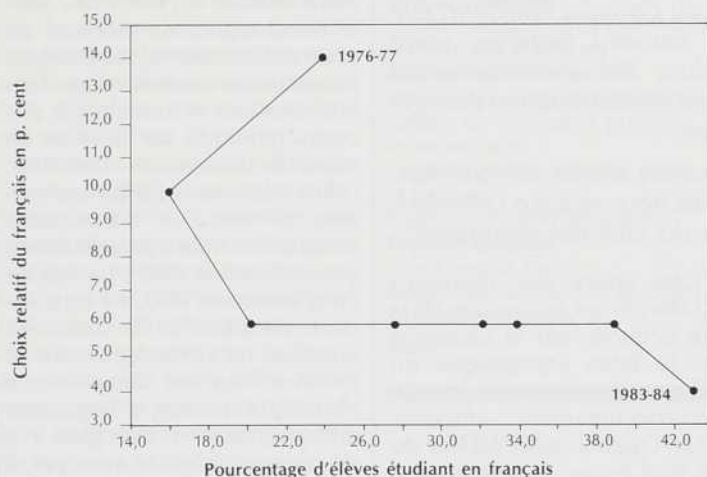
La Loi 101 amène à l'école française des fractions croissantes d'élèves de divers groupes linguistiques. Elle assure que ces élèves maîtriseront le français. Or, la connaissance du français est une condition nécessaire, mais non suffisante, de la francisation. Un premier pas est franchi. Lorsque ces élèves vieilliront et arriveront à l'âge du mariage, ils pourront plus facilement que dans le passé considérer le choix d'un conjoint francophone. On observera peut-être enfin, à long terme, la relation attendue entre la langue d'enseignement et la mobilité linguistique.

NOTES

- Allophone: néologisme québécois désignant la personne dont la langue maternelle est différente du français et de l'anglais.
- La création d'un fichier longitudinal nous a permis de constater le phénomène.
- Cet indice est d'ailleurs plus faible dans les données scolaires que dans les données du recensement de 1981 pour les 5-14 ans.

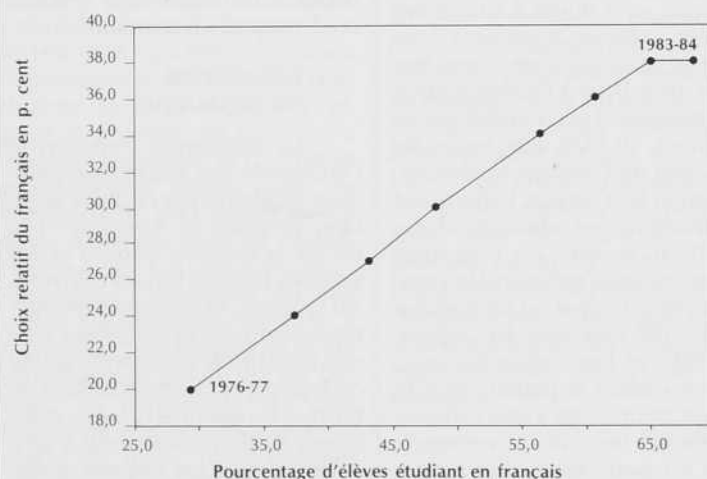
Graphique 7

Relation entre le pourcentage d'élèves étudiant en français et l'indice de choix relatif du français pour les élèves de **langue maternelle grecque**, années scolaires 1976-1977 à 1983-1984.



Graphique 8

Relation entre le pourcentage d'élèves étudiant en français et l'indice de choix relatif du français pour les élèves de **langue maternelle autre**, années scolaires 1976-1977 à 1983-1984.



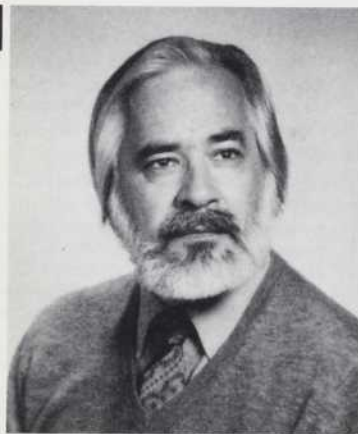
RÉFÉRENCES

- CHARBONNEAU, Hubert et MAHEU, Robert, *Les Aspects démographiques de la question linguistique*, synthèse 53, Québec: Éditeur officiel du Québec, 1973.
- HENRIPIN, Jacques et LACHAPPELLE, Réjean, Note technique sur les perspectives de population du Québec suivant la langue d'usage, 1971 à 2001, *Dossier linguistique, un aperçu des débats sur la Loi 101*, Association des démographes du Québec, décembre 1977.
- ASIMOV, Isaac, Les Propriétés endochroniques de la thiotimoline sublimée, *La Mère des mondes*, Paris: Denoël, 1983.

Biomasse et énergie au Québec

par Paul Bussières

18



Paul Bussières est professeur de géographie économique au Département de géographie de l'Université Laval.

La biomasse, et plus particulièrement le bois, constitue une source d'énergie non négligeable au Québec, comme au Canada. Pourtant, elle est souvent oubliée, voire exclue, des évaluations de notre consommation énergétique.

Dans cet article, M. Paul Bussières nous expose sa recherche du chaînon manquant.

□ Au cours des dernières décennies, la question de la place occupée par la biomasse dans le bilan énergétique du Québec est rest e sans réponse dans la documentation officielle. Tant au Québec qu'à l'échelle du pays tout entier, la domination des énergies conventionnelles a fait disparaître le bois et ses produits de la comptabilité énergétique nationale. Dès 1958, année de parution des premières statistiques officielles de l'énergie au Québec, son utilisation comme source d'énergie est passée sous silence, sans doute à cause des faibles volumes apparents concernés, mais aussi en raison des difficultés liées à l'identification des sources et la compilation des données. En 1970, avec moins de 1 p. cent de l'énergie totale consommée au Canada, l'affaire est délaissée par les administrations. Pourtant, le bois de chauffage restait ou était redevenu le combustible principal ou secondaire de 375 000 ménages au Québec en 1981 et l'industrie du bois, avec les pâtes et papiers puis le sciage, poursuivait à une cadence accélérée les efforts entrepris plus tôt pour substituer au pétrole les rebuts en cours de fabrication.

Cependant, l'augmentation importante des prix de l'énergie, amorcée en octobre 1973 avec la crise du pétrole, allait rapidement mettre à l'ordre du jour le développement éventuel de sources alternatives, les énergies nouvelles ou redécouvertes dans bien des cas, et brancher le discours politique sur la mise en valeur de la biomasse. Toutefois, cela n'a donné lieu à aucune mesure ni tentative d'évaluation connue: les *Statistiques de l'énergie au Québec 1982*¹, parues en fin d'automne 1983, ne font aucune mention de la biomasse produite ou consommée sur le territoire. Aucune autre source statistique connue, et largement diffusée, ne vient non plus à la rescousse. Il n'existe donc pas, à ce jour, de bilan global de la consommation de biomasse au Québec, comme au Canada, et l'on néglige toujours la seule ressource énergétique proprement québécoise, avec l'hydro-électricité, alors que, ces dernières années, elle suit le gaz naturel et dépasse de beaucoup le charbon, toujours comptabilisé.

DÉFINITION DE BIOMASSE

La biomasse représente l'ensemble des matières organiques produites par l'activité végétale, animale et humaine. Elle exclut la matière vivante et les sources fossiles qui en dérivent. Au Québec, la biomasse énergétique regroupe le bois et ses résidus industriels sous forme solide ou liquide, le charbon de bois, la tourbe, les déchets urbains et les boues d'égouts, les résidus agricoles secs et les fumiers d'élevage. Mais le terme a souvent chez nous une acception plus étroite, étant plutôt associé au bois, la ressource la plus abondante et la plus largement utilisée. Aux fins de cette étude, la biomasse est constituée des sources effectivement consommées pour la production d'énergie, soit le bois de chauffage dans les résidences et dans les érablières, les résidus de bois de l'industrie de transformation primaire et

secondaire, les ordures ménagères des incinérateurs de Québec et de Montréal et finalement, le charbon de bois. D'autres sources, tels la tourbe, les boues d'égouts et les lisiers de porc, demeurent à l'état de projet.

DOCUMENTATION ET STATISTIQUES

La documentation officielle des gouvernements fournit peu d'éléments qui puissent immédiatement servir, sans traitement, à l'élaboration d'un bilan global. Dans l'ensemble, les ouvrages¹⁻¹¹ fournissent des descriptions plus ou moins complètes des potentiels de biomasse forestière, présentent des énoncés de politique de mise en valeur, tentent, en un mot, de faire le point sur la situation actuelle ou d'annoncer l'avenir. Toutefois, quelques études québécoises s'étendent assez longuement sur les résidus industriels de bois¹¹ ou évaluent le marché du bois de chauffage dans les régions urbaines de Montréal, de Québec et de Hull¹². Les données de Statistique Canada¹³ fournissent des compilations, par province, sur les résidus industriels de bois et des évaluations du nombre de ménages utilisant le bois comme combustible des systèmes de chauffage. On ne trouve pratiquement rien d'autre, hormis, dans le catalogue 25-201 de Statistique Canada sur l'exploitation forestière, un chiffre sur la production de bois de chauffage au Québec. On y reviendra. Les études privées, rapports de colloque et autres¹⁴⁻¹⁶ s'appuient généralement sur les statistiques officielles et ajoutent peu aux informations déjà connues.

Les informations, non publiées, sont assez importantes. On retiendra le document de travail de la Direction des programmes d'énergies nouvelles du ministère de l'Énergie et des Ressources (MER)¹⁷, les données sur le bois de chauffage obtenues de la Fédération des producteurs de bois du Québec et diverses communications personnelles avec les représentants du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) et la Direction des communications du ministère canadien de l'Énergie, des Mines et des Ressources (MEMR).

FACTEURS DE CONVERSION

Tout calcul de bilan énergétique passe nécessairement par la conversion des données, d'abord par une unité commune de poids ou de volume, ensuite par une même unité de contenu énergétique. Pour la biomasse, le problème est de taille. La mesure de volume, à priori, est inutilisable puisque les différentes formes de biomasse ont des poids spécifiques différents. Par exemple, une quinzaine d'espèces forestières recensées sur le territoire ont des poids variant de 1 900 à 3 600 livres à la corde. Comme on ne connaît pas la composition exacte par essence du bois total utilisé, on devra donc, à la lumière des tendances observées, adopter un poids moyen pour l'ensemble du bois. L'industrie du bois, où se font principalement les compilations initiales, établissant ses bilans de consommation en termes de cunits, de cordes ou de mètres cubes, ces mesures seront converties en faisant 3 200 livres ou 1,45 tonne métrique à la corde.

Quant à la valeur calorifique des divers combustibles, les estimations peuvent, pour le bois, varier du simple au double, selon les sources consultées. Qu'on adopte la valeur calorifique brute ou la valeur nette, qu'il s'agisse de bois anhydre ou de bois dont la teneur en humidité est de 10, 20 ou 40 p. cent, que l'estimation repose sur du bois dur ou du bois mou et les chiffres changent. Et, comme on ignore généralement les caractéristiques retenues par les auteurs, les facteurs de conversion, qui vont de 10 à 20 GJ^a par tonne métrique, ne sont pas faciles à apprécier. De notre côté, nous nous sommes servis, pour les calculs, de la valeur calorifique nette du bois ayant une teneur de 20 p. cent en humidité^{11, 17}. Ce facteur de 15,8 GJ à la tonne métrique est inférieur de 20 p. cent à celui généralement retenu dans la discussion sur l'énergie et de 10 p. cent au facteur de 17,5 GJ, qu'utilise présentement la Direction des énergies nouvelles du Québec, pour mesurer la valeur calorifique brute du bois sec^b. Le facteur 18,6 GJ a été utilisé dans la conversion des liqueurs résiduelles de pâtes et papiers^c et, pour le charbon de bois, on a employé le facteur 30 GJ, chiffre généralement retenu pour ce combustible. Les ordures ménagères n'ont pas posé de problèmes puisque tous les ingénieurs spécialisés s'entendent sur une valeur approximative de 10,5 GJ à la tonne. L'unanimité ne se faisant presque jamais sur les facteurs de conversion les plus lourds de conséquence pour le calcul du bilan, nous sommes obligés de faire des choix, mais ceux-ci ne paraissent pas susceptibles d'engendrer de graves erreurs d'interprétation des données. Le détail des consommations par type de combustible est présenté au tableau 1.

Tableau 1

CONSOMMATION DE BIOMASSE AU QUÉBEC, 1981

	tonnes métriques	facteur de conversion	pétajoules
Bois de chauffage			
Secteur résidentiel et commercial	881 000	15,8	12,47
Secteur des érablières	174 000	15,8	2,75
Résidus industriels de bois			
Solides des pâtes et papiers	571 606	15,8	9,03
Solides de l'industrie primaire et secondaire	443 271	15,8	7,00
Liqueurs résiduelles des pâtes et papiers	2 430 847 (100 000)	18,6	45,21
Granules de bois (Bioshell)			
Produits densifiés			
Charbons de bois	13 000	30,0	0,39
Briquettes de charbon de bois	10 000	30,0	0,30
Ordures ménagères	500 000	10,5	5,25
Total	5 024 124		82,40

BOIS DE FEU

Après que son utilisation eut connu une baisse continue tout au cours du siècle, le bois de chauffage, ou bois de feu, commença à remplacer, vers le milieu des années 1970, d'autres combustibles dans le chauffage domestique. Ce mouvement semble s'être accéléré ces dernières années, comme le prouve le nombre de chèques émis dans le cadre du Programme canadien de remplacement du pétrole qui, de mai 1980 à janvier 1984, s'éleva à 38 800 pour le bois au Québec¹⁸. Ce chiffre, représentant 18,9 p. cent de tous les chèques émis dans le cadre du programme, est un minimum car les demandes bois-électricité ont été comptées avec l'électricité et les conversions avec des poêles non réglementaires n'ont pas été retenues.

Pour 1981, notre année de référence, la consommation de bois dans le chauffage domestique peut être évaluée à environ 780 000 cunits. Le recensement annuel de l'exploitation forestière au Canada, qui fournit cette donnée, n'explique pas sa provenance. Mais on sait que ce genre de statistiques résultent généralement d'évaluations faites à la suite de sondages, à des intervalles pouvant aller jusqu'à cinq ans, et qu'elle comporte toujours une erreur variant le plus souvent de 10 à 30 p. cent. Aussi, quelle valeur peut-on raisonnablement lui donner? Dans une enquête sur le marché du bois de chauffage menée par la Direction des programmes d'énergies nouvelles à l'automne 1980, on a recensé, à partir d'un échantillon aléatoire de 2 810 familles, une consommation de 450 000 cunits pour les 12 mois précédents dans les régions urbaines de Montréal, de Québec et de Hull. Ces trois régions comprenaient des territoires de 50 km de rayon autour des villes et englobaient 77 p. cent de la population québécoise. Si l'on extrapole la consommation à l'échelle du Québec, celle-ci s'élèverait donc à 585 000 cunits, chiffre trop faible car il sous-estime fortement la consommation des villes moyennes et des régions rurales. Un

indice: les permis domestiques accordés pour l'année 1980-1981 par le MER pour des coupes de bois de chauffage sur les terres publiques, ne représentent, pour les trois régions urbaines mentionnées, que 28 p. cent de tous les permis accordés et 15 p. cent des volumes coupés. Le chiffre à retenir doit donc, vraisemblablement, se situer autour de l'évaluation des services fédéraux. Une autre évaluation pour le Québec va nous servir. Dans la confection de leurs plans de mise en valeur, les syndicats de la Fédération des producteurs de bois du Québec mènent des enquêtes auprès des propriétaires de boisés. Jusqu'ici, 5 syndicats sur 14 ont fait connaître leurs résultats: 400 000 cunits ont été consommés pour le chauffage, sur une base annuelle, dans les régions de la Pocière, du Bas St-Laurent, de l'Estrie, de la Beauce et de Nicolet¹⁹. Les régions forestières de l'Abitibi-Témiscamingue, des Laurentides, du Saguenay-Lac St-Jean, de la Gaspésie et de la Côte-Nord, de même que celles de Québec et de Montréal échappent à ce calcul. Mais, en extrapolant aux 14 régions le chiffre moyen des 5 régions recensées, tout en prenant soin de soustraire le bois brûlé dans les érablières, on obtient une consommation totale de 950 000 cunits; ramenée à l'année 1981, cette consommation est semblablement du même ordre de grandeur que la donnée de la statistique fédérale.

La comparaison avec l'Ontario est utile. Lors d'une vaste enquête sur le bois de chauffage par le gouvernement de cette province en 1981²⁰, un échantillon de 8 840 répondants, répartis à travers toute la province, a donné une consommation de 1 400 000 cunits, avec une marge d'erreur maximale de 30 p. cent, dans 19 cas sur 20. Comme les conditions économiques demeurent sensiblement les mêmes dans les deux provinces, la consommation québécoise, déduite sur la base de cette évaluation et ramenée à la proportion des ménages, soit 73 p. cent, devrait être de 1 051 200 cunits. En appliquant le taux d'erreur maximal de 30 p. cent, la consommation au Québec peut ainsi être évaluée à 735 000 cunits. Cette dernière évaluation mérite d'être retenue si l'on considère que la proportion des logements québécois utilisant le bois comme moyen de chauffage par rapport à leurs équivalents ontariens²¹ est de 73 p. cent et que le nombre de logements dotés d'un système de chauffage secondaire au bois est proportionnellement le même dans les deux cas. On fera une dernière comparaison. Aux États-Unis la consommation de bois de feu était évaluée, en 1980, entre 100 et 1 000 PJ²². Situant la moyenne à 500 et faisant le rapport entre les populations québécoise et américaine, le chiffre de 12,47 PJ, inscrit dans notre bilan, se hisse jusqu'à plus de 400 PJ, ce qui est encore inférieur à l'évaluation moyenne des États-Unis. Comme on le voit, toute les évaluations faites concordent fortement. On retiendra donc 780 000 cunits, ou 881 000 tonnes métriques, comme consommation résidentielle de bois de chauffage au Québec sur une base annuelle.

En 1981, les érablières au Québec ont produit 13,5 mégalitres de sirop. Comme il faut une corde de bois pour faire évaporer 90 litres de sirop et que l'huile ne contribue qu'à 20 p. cent de la consommation énergétique totale, on en déduit que 120 000 cordes de bois ont dû être brûlées cette année-là. On sait que le bois utilisé à cette fin est le plus souvent du bois de récupération de valeur calorifique moindre que celle du bois sain, mais cela est compensé, selon les experts, par le fait que les déclarations des acériculteurs sont très souvent inférieures aux productions réelles. On cherche par là à alléger le poids des impôts. Le chiffre de 120 000, pour le nombre de cordes brûlées, apparaît donc d'un ordre de grandeur acceptable.

RÉSIDUS INDUSTRIELS

Les résidus industriels accaparent la plus grande part du bilan. Ils se présentent sous deux formes. Les déchets de bois sont principalement composés d'écorces, de sciure, de planure, de retailles de toutes sortes et de poussières et peuvent compter jusqu'à 55 p. cent de la masse totale du bois, selon le type d'usine et d'opération. Les particules fournissent un combustible de qualité et les quantités brûlées dans les bouilloires pour la production de chaleur et de vapeur vont en augmentant²³. Lorsque qu'ils sont d'une taille suffisante, les résidus sont transformés en copeaux destinés à la production de papier. Seule l'entreprise Wingus, d'East-Angus, transforme en copeaux à des fins énergétiques des forêts entières ayant une faible valeur marchande pour le bois de sciage.

Les liqueurs résiduelles de l'industrie des pâtes et papiers constituent la plus imposante source d'énergie dérivée de la biomasse. Elles proviennent de la dissolution chimique du bois par application d'un procédé alcalin dont les agents actifs sont des hydroxydes et des sulfures de calcium, de sodium ou de magnésium. La lignine extraite, après récupération des produits chimiques, équivaut à environ 40 p. cent du poids du bois et fournit un combustible à valeur calorifique élevée presque complètement utilisé par l'industrie^d.

Les statistiques sur l'utilisation des résidus ont été compilées par la Direction des programmes d'énergies nouvelles du MER lors d'une enquête menée au cours de l'été 1983 auprès des utilisateurs¹⁷. On a fait le tour des usines de transformation primaire et secondaire, des usines de sciage et des manufactures de produits finis, en plus de rejoindre l'ensemble des institutions et 43 des 44 usines de pâtes et papiers. La consommation énergétique de biomasse du secteur industriel a ainsi pu être connue avec précision.

Par ailleurs, il y a lieu de citer le cas particulier d'un utilisateur de biomasse énergétique: l'usine de Bioshell à Lac Mégantic, qui produit annuellement 100 000 tonnes métriques de granulés de bois vendues sur le marché américain. Jusqu'à ce jour, aucune entreprise québécoise n'a fait les investissements nécessaires pour la conversion des systèmes existants à ce nouveau combustible de substitution. Contrainte de vendre son produit à un prix inférieur aux autres formes d'énergie et menacée, tant par Hydro-Québec, qui offre maintenant des tarifs alléchants à l'achat d'électricité industrielle, que par l'incertitude quant à l'évolution du prix mondial du pétrole, la compagnie reporte à plus tard son programme d'expansion au Québec.

Outre le charbon de bois et les briquettes, dont le commerce se fait l'été auprès d'une large clientèle de consommateurs domestiques, les ordures ménagères des deux incinérateurs de la Communauté urbaine de Québec (CUQ) et de la Ville de Montréal couvrent le dernier volet du bilan de la biomasse. On y brûle annuellement, dans l'un et l'autre cas, 200 000 et 300 000 tonnes de déchets^e. La production de vapeur est vendue à la papeterie Reed dans le cas de Québec, et à divers clients commerciaux et industriels, dans celui de Montréal. Fait à noter, cette production d'énergie, 5,25 PJ, ne représente qu'un peu moins de 10 p. cent du potentiel énergétique de tous les déchets urbains produits au Québec.

CONCLUSION

Dans sa politique énergétique de 1978, reprise en 1981, le gouvernement du Québec continuait d'ignorer les énergies improprement appelées non commerciales en présentant la filière méthanol et la mise en valeur de la tourbe comme des formes privilégiées de développement des énergies nouvelles. Il fixait alors un objectif à atteindre: les nouvelles formes d'énergie devraient représenter 5 p. cent du bilan énergétique québécois de l'an 2000. Avec 5,79 p. cent (tableau 2), cet objectif est dépassé^f et il est de mise qu'une politique globale du domaine énergétique en tienne compte. Il devient difficile, dans le contexte économique actuel, d'évacuer du bilan une source d'énergie équivalant à plus de 500 millions de dollars de pétrole brut.

Qu'on s'applique à distinguer les énergies nouvelles de celles qui ne le sont pas, que la notion d'énergie commerciale soit révisée par les administrations, et il sera dès lors possible de se donner un outil valable de gestion de la ressource biomasse. Dans le contexte d'une dépendance toujours très lourde vis-à-vis des sources d'énergie impor-

tées en voie d'épuisement, l'intégration de la biomasse dans le développement énergétique national doit se faire le plus vite possible. L'autonomie énergétique, déjà recherchée avec vigueur dans l'électricité, ne passe nulle part ailleurs que par là.

NOTES

- a. Le gigajoule égale un milliard de joules (10^9) et le pétajoule un million de milliards de joules (10^{15}).
- b. L'utilisation d'un facteur caractérisant le bois anhydre eût cadré davantage avec la recherche sur cette question mais notre approche se veut prudente et il paraît plus vraisemblable de mesurer le bois utilisé sous des conditions d'humidité que sous sa forme entièrement sèche.
- c. Selon les auteurs et les sources consultés, le facteur pour les liqueurs résiduaires varierait de moins de 10 à 23 GJ. On retient ici 18,6 GJ, soit 8 000 BTU à la livre, qui représente la valeur calorifique moyenne brute obtenue par le procédé sulfite à base de calcium.
- d. Seule la papeterie Reed à Québec transforme ses liqueurs résiduaires en produit à usage industriel et agricole.
- e. L'incinérateur de Montréal n'ayant fonctionné en 1981 que par périodes intermittentes, le chiffre de 300 000 tonnes est sans doute trop élevé et la quantité d'énergie produite est inférieure au 5,25 PJ apparaissant au bilan. Mais cette erreur a peu d'effet sur le bilan d'ensemble de la biomasse.

Tableau 2

BILAN ÉNERGÉTIQUE DU QUÉBEC, 1981

	pétajoules	% bilan officiel	% bilan biomasse
Pétrole	804,56	59,97	56,50
Électricité	400,06	29,80	28,09
Gaz	119,67	8,92	8,40
Charbon	17,32	1,29	1,22
Biomasse	82,40	—	5,79
Total	1 424,01	100,00	100,00

- f. Dans son rapport technique²⁴: *L'Énergie au Canada, offre et demande 1983-2005*, l'Office national de l'énergie évalue à 7 p. cent la part du bois dans la demande énergétique du Québec. Décomposée par secteurs, cette proportion atteindrait 11 p. cent dans la demande énergétique du secteur résidentiel et 13 p. cent dans celle de l'industrie. Ce rapport fournit la liste des facteurs de conversion utilisés pour les divers combustibles sauf le bois, passé sous silence. L'épineuse question des facteurs de conversion des produits du bois reste donc entière.

RÉFÉRENCES

1. QUÉBEC, *Les Statistiques de l'énergie au Québec 1982*, MER, 1983.
2. CANADA, *Mise à jour — Programme énergétique national 1982*, Énergie, Mines et Ressources, 1982.
3. CANADA, *L'Énergie au Canada, offre et demande 1980-2000*, Office national de l'énergie, 1981.
4. CANADA, *Les Énergies de remplacement*, Rapport du Comité spécial de l'énergie de remplacement présenté au Parlement du Canada, 1981.
5. CANADA, *Les Options énergétiques du Canada*, Conseil des sciences du Canada, Rapport n° 23, 1975.
6. BROOKS, D.R., ROBINSON, J.B. et TORRIE, R.D., *2025: Soft Energy Futures for Canada*, National Report, EMR, Ottawa, 1983.
7. GANDER, J.E. et BELAIRE, F.W., *Les Lendemain énergétiques des Canadiens*, EMR, Ottawa, 1978.
8. LOVE, Peter, *Biomass Energy in Canada: Its Potential Contribution to Future Energy Supply*, EMR, Ottawa, 1980.
9. LUSSIER, J.L. et MARANDA, J., *Perspective d'utilisation de la biomasse forestière au Québec*, Projet Enfor, Service canadien des forêts, 1982.
10. QUÉBEC, *Trois ans d'action. La Politique québécoise de l'énergie*, Énergie et Ressources, 1981.
11. CANTIN, M., LAVALLÉE, H.C. et LAVERGNE, J., *Guide de valorisation des résidus du sciage au Québec*, MER, Québec, 1981.
12. QUÉBEC, *Étude de marché pour le bois de chauffage et les poêles à bois*, Direction des programmes d'énergies nouvelles, MER, 1981.
13. STATISTIQUE CANADA, Les catalogues 25-002, 25-201, 57-003, 57-208, 64-202, 11509-F et SDW 81-B14.
14. QUÉBEC, *Actes du colloque franco-québécois sur l'énergie des biomasses* — octobre 1979, MER, Montréal, 1979.
15. CANADA, *La Biomasse*, Colloque sur l'énergie des biomasses — 1980, EMR, 1980.
16. LAJAMBE, H. et LALONDE, R., *Québec 2025 — La Voie énergétique douce*, Rapport des Amis de la Terre, EMR, 1983.
17. PRÉVOST, R., *Évaluation de l'utilisation des résidus de bois à des fins énergétiques*, Direction des programmes d'énergies nouvelles, MER, 1983.
18. CANADA, Communication de la Direction des communications, EMR, Montréal, 1984.
19. Communication de la Fédération des producteurs de bois du Québec, Boucherville, 1984.
20. WHITE, J., PICKETT, E. et ROBINSON, J., *Fuelwood Consumption in Ontario*, Ministry of Resources, Toronto, 1981.
21. Publication CTW8-1B27 de Statistique Canada et catalogue 92-904 du Recensement du Canada 1981.
22. MARSHALL, N.L., *The Dynamics of Residential Wood-Energy Use in New England 1970-2000*, Thayer School of Engineering, Dartmouth College, 1981.
23. CANTIN, A., *Guide de valorisation des résidus de sciage au Québec*, MER, 1983.
24. CANADA, *L'Énergie au Canada*, Office national de l'énergie, Offre et demande 1983-2005, Rapport technique, Office en énergie, Ottawa, septembre 1984.

Les forces politiques au Québec

par Alain G. Gagnon



Alain G. Gagnon est professeur de science politique à l'Université Carleton. Spécialisé dans le domaine de l'économie politique et de la politique comparée, il a déjà publié deux ouvrages importants: *Québec: State and Society* et *Le Développement régional, l'État et les groupes populaires*.

On a souvent décrit le Québec comme une entité sociale homogène centrée autour des classes moyennes. Il n'en est rien. Ces dernières années, d'autres forces politiques ont bénéficié d'un certain pouvoir.

Dans la présente analyse, Alain G. Gagnon cherche à redonner aux groupes populaires et aux leaders locaux, toute l'importance qui leur est due.

□ Au cours des 25 dernières années, le Québec a connu une évolution rapide des relations de pouvoir entre l'État, tant central que provincial, et les forces politiques régionales. Les classes moyennes, composées des technocrates, des membres des professions libérales, des professeurs et autres, se sont considérablement développées pour devenir une force centrale. Toutefois, malgré l'avis de plusieurs politicologues, elles ne sont pas les seules bénéficiaires de la Révolution tranquille et de la consolidation de l'État provincial. D'autres éléments, comme les groupes populaires (forces vives) et les leaders locaux (forces traditionnelles) ont joué un rôle majeur. Une étude sur la réalité politique québécoise ne saurait être complète sans considérer ces différentes forces, comme l'évolution des relations de pouvoir entre elles.

Toutes les régions du Québec et, en particulier, les régions périphériques¹ de l'Est du Québec, du Saguenay-Lac-Saint-Jean et de l'Abitibi-Témiscamingue offrent des exemples probants de réajustement des relations de pouvoir entre les principaux acteurs sociaux. La région de l'Est du Québec, formée des sous-régions du Bas Saint-Laurent, de la Gaspésie et des Îles-de-la-Madeleine, sert de point de référence à la présente analyse. Cette étude de cas est d'autant plus intéressante que les luttes politiques à y survenir, depuis le début des années soixante, ont eu des répercussions dans les autres régions de la province. Certaines conditions structurelles comme, par exemple, la faible pénétration des multinationales sur le marché régional, l'absence d'une bourgeoisie locale forte et la conscientisation politique prononcée de la population, confèrent toutefois à la région sa spécificité.

Trois grandes tendances caractérisent la période s'étendant de la Révolution tranquille à nos jours. Après une première phase de technocratisation, suivie de la restitution du pouvoir aux forces «notabiles», on vit la technobureaucratie et les forces «notabiles» se tourner vers les groupes populaires, alors en pleine ascension dans le milieu rural².

TECHNO-BUREAUCRATISATION DU POUVOIR

Il est habituellement admis que l'expansion de l'appareil bureaucratique québécois au cours des années soixante avait pour but de procurer à la classe moyenne montante de nouveaux lieux de pouvoir. Elle devait permettre à cette classe de s'assurer des postes au sein d'un État en pleine expansion, tout en cherchant à distancer le clergé et les notables de leur ancienne position d'autorité³.

Dans le cas de l'Est du Québec, la technocratisation, qui correspond d'ailleurs à un phénomène global relevé à l'échelle de la province par Simard dans son étude *La Longue Marche des technocrates*⁴, s'effectua en trois étapes principales: mise sur pied du Bureau d'aménagement de l'Est du Québec (BAEQ), création du Conseil régional de développement de l'Est du Québec (CRDEQ), et de l'Office de développement de l'Est du Québec (ODEQ), puis, instauration de la Conférence administrative régionale de l'Est du Québec (CAREQ). Chacune de ces étapes constitua une tentative par l'État de procurer à la technobureaucratie des lieux d'intervention convoités par plusieurs, ce qui se traduisit, pour les notables locaux et les députés, par une perte de pouvoir, voire même de prestige.

L'expérience du BAEQ apparaît très révélatrice à ce sujet. Voyant leur pouvoir diminuer, les députés, les représentants municipaux et les chambres de commerce s'opposèrent souvent à la présence des animateurs et des planificateurs de cet organisme. Il a été, en fait, très difficile de calmer les craintes des forces traditionnelles qui se sentaient exclues⁵. Cette situation demeure surprenante de prime abord surtout si l'on considère que les pressions exercées en vue d'une planification réelle au niveau de la province provenaient fréquemment de ce milieu. Or, une fois situé dans le contexte du rattrapage collectif, cet effort de dissocier les notables se comprend plus aisément.

L'opération de technocratisation se poursuivait au cours de la période de l'après-BAEQ. C'est dans cette foulée que le CRDEQ fut institué en 1967. Cet organisme, par la nature de son mandat qui en faisait un interlocuteur privilégié en matière de développement régional, se voyait coincé entre les revendications du milieu, qu'il se devait de représenter auprès de l'État, et l'État lui-même. Il s'évertua à encadrer toutes les initiatives régionales au sein de sa structure sans toutefois y réussir pleinement. L'émergence du mouvement populaire de l'Est du Québec représente un constat d'échec partiel puisque, comme l'affirmait une personne du milieu: «*Si le Conseil régional de développement (CRD) avait rempli son rôle, on n'aurait pas eu besoin des Opérations Dignité*»⁶.

Dans un rapport présenté au conseil d'administration du CRDEQ, on souligne que l'organisme a surtout joué un rôle de désamorceur dans le territoire-pilote⁷. La collaboration du CRDEQ avec les pouvoirs en place (ministères décentralisés particulièrement de 1967 à 1973 incita de nombreux organismes de la région à se retirer de cette structure de représentation. Le cas des conseils de comté, des chambres de commerce, ou le refus des groupes populaires d'y participer pleinement sont très révélateurs à ce sujet⁸. Cherchant à faire peau neuve, le CRDEQ renforça par la suite sa formule de représentation. L'organisme fut dès lors constitué de divers conseils spécialisés (culture, loisir, forêt, environnement, communications, aménagement intégré, municipalités) et d'une structure d'encadrement regroupant les associations syndicales (Union des producteurs agricoles, Confédération des syndicats nationaux, Fédération des travailleurs du Québec, Centrale des enseignants du Québec), patronale (Centre des dirigeants d'entreprise), coopérative (Union régionale des caisses populaires) et communautaires (Jeune chambre, Société nationale de l'Est du

Québec). Cette ouverture à une représentation à la fois territoriale et sectorielle ne semble cependant pas avoir eu les effets escomptés au départ.

Au cours de sa période de formation, la tâche du CRDEQ fut d'autant plus malaisée que les députés, voyant leur rôle diminué au profit de la technocratie montante, «*ont voulu empêcher les Conseils régionaux de développement d'avoir le moindre pouvoir*»⁸. Se faisant le porte-parole des notables locaux et des représentants politiques, Maurice Tessier, ministre responsable de l'Office de développement de l'Est du Québec, (ODEQ), exprima le désir de redonner à ces derniers le pouvoir déshérité: «*Ce ne sera plus le Conseil régional de développement qui sera mon interlocuteur, mais j'écouterai tous les autres, comme les députés, les conseils municipaux et les chambres de commerce qui, eux, sont des connaisseurs auprès de la population*»⁹. Cette affirmation laisse entrevoir, déjà au début des années soixante-dix, la présence d'un certain malaise au niveau de l'exercice du pouvoir local et régional.

L'établissement de nouvelles structures, en particulier, la mise en place d'une administration régionale, la Conférence administrative régionale de l'Est du Québec (AREQ), signifiait un affaiblissement de la capacité d'intervention, d'autres diront de patronage¹⁰, des élites traditionnelles. Cette interprétation permet d'expliquer les manœuvres politiques de ces élites au moment de la mise sur pied d'une structure de développement dans l'Est du Québec. L'importance de ces forces ne pouvant être sous-estimée au niveau politique, l'État n'a souvent d'autre choix que de composer avec elles: «*Ces forces traditionnelles ont démontré leur habileté à influencer les populations concernées, ce qui leur permet de bloquer les décisions du gouvernement qui n'ose pas risquer un affrontement avec ceux sur qui il s'appuie en période électorale*».

Un retour sur l'après-expérience du BAEQ fait ressortir un conflit particulièrement significatif, soit celui entre les leaders-curés des municipalités rurales et les députés provinciaux élus par ces mêmes populations au cours de la période de formation et développement des Opérations Dignité. La publication du Manifeste de Matane incitera les députés libéraux, unionistes et créditistes à qualifier les organisateurs de cette manifestation de «*fomentateurs de troubles*». Or, ces derniers se recrutaient chez les maires, les conseillers municipaux et les prêtres de la région et ne visaient rien de plus que de sensibiliser les deux principaux paliers gouvernementaux aux problèmes sévères affectant l'économie de l'Est du Québec¹².

Seul Pierre De Bané, ex-député fédéral dans le comté de Matapédia-Matane, s'est fait à ce moment l'allié des curés et des notables⁶: en retour, il a reçu un appui presque indéfectible de ces deux groupes lors de ses campagnes électorales. Sa décision de joindre, dès le départ, le mouvement lui a donc été très bénéfique. Il importe aussi de souligner que l'action politique de Pierre De Bané a permis de démystifier le concept de «pouvoir». Son mot d'ordre se résumait en ces termes: «*Le pouvoir, c'est un rapport de forces qui s'organisent*». Toutefois, ses interventions lui aliénèrent plusieurs députés des comtés voisins, comtés qu'il parcourut d'ailleurs, afin de rallier leurs populations au mouvement populaire⁶.

Le «phénomène» Pierre De Bané donna certains tracas aux hauts représentants du Parti québécois, d'autant plus que son action politique recevait souvent le concours et l'appui de militants péquistes. La crainte des dirigeants du PQ s'explique du fait qu'ils ne tenaient pas à ce que les comités de citoyens, qui attirent habituellement les forces sociales les plus engagées, délaissent leur formation politique et empruntent cet autre moyen d'action pour exprimer leur insatisfaction envers le pouvoir en place. En fait, le PQ voulait mobiliser les mécontents pour réaliser des gains électoraux. Finalement, ces groupes supposément apolitiques restreignaient les possibilités de recrutement du PQ qui cherchait, il faut en convenir, à s'adjoindre les leaders du milieu; d'où un certain froid, au départ, à l'égard des forces vives.

L'orientation des forces politiques nouvelles vers l'élaboration d'une société technocratique - prétendument située à l'extérieur de tout débat idéologique - représentait donc une victoire importante de la technobureaucratie sur les forces traditionnelles et sur les forces vives.

RESTITUTION CROISSANTE DU POUVOIR AUX FORCES «NOTABILIAIRES»

Parallèlement à la technocratisation de l'appareil gouvernemental et à la progression des conflits entre les différentes formations politiques, l'évolution des forces vives et le regain de vie des forces traditionnelles, comme pouvoir d'influence au niveau régional, imposèrent une nouvelle dynamique. Toutefois, les groupes populaires exprimèrent peu d'intérêt à s'engager dans l'action politique électorale et semblèrent préférer s'en remettre aux forces traditionnelles. Dans ce contexte, il faut retenir le pouvoir accru, que l'Union des municipalités du Québec (UMQ) et l'Union des conseils de comté du Québec (UCCQ) se sont assurés sur la scène régionale. On note aussi, que les rencontres avec le monde municipal étaient de plus en plus valorisées par le parti ministériel. Aussi, le PLQ organisa-t-il la première conférence provinciale-municipale au mois de mai 1971. Une deuxième conférence fut convoquée pour le mois de mai 1975 précédant la défaite électorale du PLQ, alors que les politiques gouvernementales étaient remises en question par plusieurs acteurs sur la scène régionale.

Le gouvernement libéral de l'époque voulait faire disparaître les conseils de comté pour les intégrer aux régions administratives. Ce projet de réforme, on s'en doute, n'a pas reçu l'assentiment des notables locaux; il aurait permis au gouvernement de se réserver l'approbation finale des décisions prises en matière d'aménagement régional (par l'intermédiaire des régions administratives), sous-régional (par l'intermédiaire des regroupements municipaux) et local. Ainsi,

«Le gouvernement s'attaque (directement) à l'ensemble du monde municipal, incluant les milieux ruraux, alors que les interventions ad hoc, qui ont caractérisé la période unioniste de 1966 à 1970, s'étaient adressées surtout aux grandes agglomérations, où les bases du parti au pouvoir se sentaient moins menacées que ne l'était le gouvernement libéral après 1970¹³.»

Or, les partis politiques, ministériels et d'oppositions n'ont d'autre choix que de composer avec les forces en présence sur la scène régionale. Gérard Divay et Jacques Léveillé¹⁴, spécialistes de la réforme municipale au Québec depuis le début des années soixante, décrivent les deux principaux corps intermédiaires existant au palier municipal, l'Union des conseils de comté du Québec (UCCQ) et l'Union des municipalités du Québec (UMQ), comme des groupes fortement politisés. Ces auteurs indiquent de plus que la préférence de chacun de ces deux corps intermédiaires va pour des formations politiques différentes; d'où l'importance de chercher à faire des gains auprès des deux organismes municipaux.

La nécessité de se maintenir ou de s'imposer sur la scène régionale amena les hommes politiques à atténuer leurs propositions de réforme afin de s'assurer, au préalable, l'appui des notables locaux. Les termes de fusion des municipalités et de disparition des conseils de comté furent bannis du langage; on parlait désormais de consolider le milieu rural et de renouveler les conseils de comté. On ne pouvait s'aliéner les édiles municipaux alors qu'au même moment leur support était recherché par les autres formations politiques.

Le Parti québécois sut profiter des circonstances en prenant l'engagement de procéder, si élu, à la décentralisation du pouvoir au niveau des régions. Le discours inaugural de mars 1977 viendra confirmer les intentions du gouvernement Lévesque de suivre cette voie. Cependant, la réforme mise de l'avant par le parti ministériel, bien que d'une certaine importance au départ, n'eut pas l'envergure qu'on avait laissé entendre.

Le parti ministériel est en voie de réaliser un tour de force en laissant croire à une décentralisation majeure des pouvoirs de l'État en région. Or, son projet de décentralisation se résume à peu de choses. Les Municipalités régionales de comté (MRC) se voient confier des responsabilités au niveau de l'aménagement, mais elles doivent répondre de leurs décisions au ministre d'État à l'Aménagement. D'un côté, elles reprennent à leur charge les responsabilités qui allaient auparavant aux conseils de comté, soit l'évaluation foncière, les travaux d'assainissement des eaux et la gestion des déchets, mais d'un autre, la Loi 12, promulguée en décembre 1980, limite strictement leurs pouvoirs à ces trois domaines¹⁵. Cette situation cadre bien mal avec les propositions que l'on retrouve dans le programme officiel du Parti québécois¹⁶ qui recommande de reconnaître aux MRC dix compétences principales, dont celles de la planification

et l'aménagement, la promotion économique et les fonds industriels, la voirie régionale, le secteur de l'habitation, y compris la relocalisation, l'administration de services et équipements communautaires, la promotion et l'aménagement touristique et l'administration des pêches commerciales.

À ce jour, on est très loin de la reconnaissance de ces compétences. On se trouve plutôt confronté à une tentative par l'État non pas de décentraliser, mais de centraliser davantage. L'édification des MRC laisse, de surcroît, présager d'une ascendance encore plus marquée des municipalités urbaines sur les municipalités rurales. L'analyse de Clermont Dugas¹⁷ va d'ailleurs dans le même sens: *«Le poids démographique des villes et leurs équipes de fonctionnaires spécialisés risquent fort d'avoir raison de toute velléité d'affirmation des localités rurales (...) Chose certaine, des municipalités rurales se verront imposer des orientations d'aménagement non recherchées et non voulues.»*

En réalité, l'État fait d'une pierre deux coups puisqu'il empêche que ne se reproduise la dispersion des populations sur le territoire du Québec, tout en incitant les gens habitant les paroisses en décroissance à se diriger vers les centres — urbains — déjà équipés. Cette dernière incursion de l'État rappelle étrangement, sous le couvert d'une loi «décentralisatrice», les politiques de relocalisation et de concentration des populations, mises de l'avant au début des années soixante-dix.

LA TECHNO-BUREAUCRATIE EN QUÊTE DU SUPPORT DES GROUPES POPULAIRES

Derrière les décisions prises par le parti ministériel à Québec, eu égard à la décentralisation, on peut identifier deux orientations majeures. Il s'agit, tout d'abord, d'une tentative de l'État de reprendre certains pouvoirs à la technobureaucratie pour les passer à nouveau aux notables locaux et aux députés et, deuxièmement, d'un effort d'encadrement des groupes populaires. Il est évident que le parti au pouvoir désire créer des liens avec les forces «notabillaires» en province, tout en s'assurant une meilleure représentation des hommes politiques au niveau local. On peut y voir la raison pour vouloir instituer le conseil régional de concertation et d'intervention (CRCI), tel que proposé dans le document de consultation sur le développement des régions: **Le Choix des régions**¹⁸. Le ministre d'État à l'Aménagement, François Gendron, en charge de cette réforme, reconnaissait dans un mémoire présenté au Conseil des ministres¹⁹:

«Si la région communautaire de base est l'assise de la MRC, il existe au niveau des régions administratives (ajustées éventuellement) un autre niveau de concertation des efforts de développement des gens des régions. Il importe de pouvoir associer à ce niveau de la région de concertation, les préfets des MRC et les députés québécois à l'intérieur d'un même conseil. Ce conseil régional d'intervention aurait pour tâche de concentrer les efforts du milieu en matière de développement des régions et d'apporter des solutions à certains problèmes régionaux.»

La venue de ce conseil régional de concertation et d'intervention, réunissant par régions d'appartenance les préfets et les députés, viendrait politiser toute l'opération de consultation, et, par conséquence, le développement régional. Elle engendrerait de nouvelles dépendances, non plus, dans ce cas, à l'égard des administrateurs régionaux, mais des notables locaux et des députés de la région. La perspective d'un tel changement a été remise en question par plus d'un acteur. Les Conseils régionaux de développement associés du Québec (CRDAQ) ont été les premiers à faire connaître leur mécontentement, outre le fait que les Conseils régionaux de développement risquaient de perdre leur raison d'être, ils y voyaient-là, à l'origine, un geste trop politique²⁰.

Le gouvernement du Québec chercha à vider par le fond cette interprétation en affirmant que son intention était plutôt de former une table permanente de concertation dans le but explicite de rassembler les principaux agents de développement dans chacune des régions. Le Conseil régional de concertation (CRCI) proposé serait composé d'une vingtaine de représentants élus et mandatés, en provenance essentiellement du monde municipal (préfets, maires), du milieu des affaires (chambres de commerce, entreprises, coopératives), du milieu des travailleurs, des producteurs agricoles et forestiers, des syndicats, des institutions d'enseignement et de diverses autres associations régionales. Cette dernière proposition a eu, en partie, l'effet d'apaiser les inquiétudes exprimées chez les représentants des CRD, la réforme envisagée n'excluant par l'intégration du personnel des CRD aux nouveaux CRCI¹⁸.

Ce qui nous amène au deuxième objet de la réforme, soit le désir d'encadrer les groupes populaires et d'orienter le dynamisme du milieu dans le sens des choix faits par les préfets de MRC et par les députés. En d'autres mots, toute l'opération semble faite en marge des groupes populaires puisqu'elle se limite à redonner l'initiative aux forces traditionnelles. En réinsérant les municipalités, par l'intermédiaire des MRC, à la prise de décision, l'État cherche apparemment à paralyser l'action des groupes populaires. Les représentants municipaux s'étant majoritairement prononcés par le passé en faveur de l'élite régionale (bourgeoisie marchande et foncière), l'instauration des MRC et du Conseil régional de concertation et d'intervention devrait produire le même effet, tandis que les forces vives du milieu, absentes très souvent de l'administration municipale, seront laissées pour compte.

Pressentant que les réformes allaient se faire à ses dépens, la technobureaucratie régionale modifia ses positions au sujet des groupes populaires. Au départ suspecte à leur égard, elle devint graduellement favorable à leur pleine réalisation. Qu'il s'agisse de la conversion temporaire ou non du Conseil régional de développement de l'Est du Québec (CRDEQ) et de l'Office de planification et de développement du Québec (OPDQ-Est), il ne fait aucun doute que ces organismes ont nettement remis en question leur position de départ.

Par exemple, dans le cas du CRDEQ, on constate que l'organisme s'est éloigné de ses revendications originales, lesquelles prônaient d'ailleurs la consolidation des pôles de croissance pour défendre les mérites de l'aménagement intégré des ressources dans l'arrière-pays. Ce changement d'attitude serait, selon Johanne Jutras²¹, directement relié au mode de représentation de l'organisme qui ambitionne de représenter tous les secteurs sociaux et économiques en région. On peut aussi avancer, qu'à défaut de conserver le pouvoir qui lui était auparavant reconnu, le CRDEQ, ne trouvant que très peu d'alliés auprès des forces «notabillaires», effectue une incursion auprès des groupes populaires. Il s'agit dans les faits d'une question de légitimation et de survie pour cet organisme.

Le cas offert par l'OPDQ-Est est aussi révélateur d'une tentative par cet organisme de trouver des appuis dans le milieu rural. Suite à l'élaboration d'une politique d'ouverture à l'autodéveloppement régional, afin d'inciter les régions à mettre en valeur le potentiel du milieu²², l'OPDQ-Est prit ouvertement position en faveur du rôle de consolidation que devrait désormais occuper les groupes populaires dans les zones à forte migration. C'est dans cette optique que le directeur actuel de l'OPDQ-Est s'inscrivait lorsqu'il affirmait que²³:

«(...) ces organismes ont, dans bon nombre de cas, polarisé et canalisé les efforts de mise en valeur des ressources de base en des zones de l'arrière-pays jadis destinées à la fermeture. Ils ont largement contribué à une revalorisation générale des municipalités rurales de même qu'à la viabilité, voire rentabilité, d'infrastructures, de services et d'entreprises (unités de production agricole, usines de transformation des produits de la forêt, «pourvoies», etc.)»

Faut-il voir dans ce rapprochement de la technobureaucratie régionale avec les groupes populaires un moyen de contrer les dernières initiatives du parti ministériel qui voulait redonner aux notables locaux et aux hommes politiques un pouvoir qui leur échappait depuis l'amorce de la Révolution tranquille? Les technocrates n'auraient donc, semble-t-il, trouvé d'autre solution que celle de s'allier aux expériences populaires de développement, ces deux groupes s'étant tous deux trouvés exclus du projet de revalorisation du pouvoir local.

Certes, cette volte-face de la technobureaucratie à l'égard des groupes populaires est impressionnante. Elle indique à la fois la forte capacité d'adaptation dont sont capables les agents intermédiaires de l'État, de même que la capacité des hommes politiques et des notables locaux d'utiliser d'autres moyens pour atteindre leurs fins. On se trouve donc en présence de forces politiques traditionnelles et nouvelles cherchant à s'assurer des solidarités aux paliers national, régional et local. Chacun de ces acteurs, prétendant intervenir au nom des populations concernées, essaie d'améliorer sa position au niveau du pouvoir de décision. Aussi, un imposant système de relais a-t-il été établi sans dissiper, pour autant, les contradictions inhérentes au système.

Selon cette interprétation, on est à même de comprendre l'intérêt que les notables locaux, les hommes politiques et les technocrates trouvent à se faire les porte-parole des groupes populaires. Pour atteindre leurs objectifs, ils expriment des revendications de type régionaliste et cherchent à s'assurer l'appui des groupes populaires pour donner de la crédibilité à leurs actions.

Il faut retenir, cependant, que l'exclusion des groupes populaires des nouvelles visées du parti au pouvoir à Québec risque, dans les conditions présentes, d'affaiblir davantage la technobureaucratie, tout en redonnant une certaine importance aux forces «notabilliaires», grandes perdantes, rappelons-le, des changements politico-administratifs opérés par l'État au cours des années soixante. Les lieux du pouvoir varient donc, selon qu'il soit impératif ou non de compter sur certains acteurs plutôt que sur d'autres.

L'étude plus détaillée du mouvement populaire, à partir de l'expérience de développement de l'Est du Québec, laisse croire que l'État ne se contente pas d'occuper un rôle au niveau de la régulation des contradictions sociales, mais qu'il participe par fois lui-même à l'émergence, à l'approfondissement et à la dissipation de ces contradictions. On a pu voir l'État subventionner, d'une part, les groupes populaires pour les exclure, d'autre part, de sa politique de revalorisation du pouvoir local².

À l'origine de ces tensions et de ces contradictions, on retrouve des positions divergentes face à ce que doit être le pouvoir régional: à savoir si ce pouvoir constitue un lieu d'intervention spécifique ou s'il représente plutôt un relais entre le centre et la périphérie. La réforme politico-administrative des années soixante correspond à l'établissement de relais entre l'État et les régions tandis que la montée des groupes populaires se situe davantage dans le sens de l'émergence de nouveaux lieux de pouvoir. Dans un sens comme dans l'autre, il y a une remise en question des anciennes formes de pouvoirs. En réaction à cette dynamique, on voit donc les notables locaux et, plus particulièrement, les hommes politiques, tenter de regagner le terrain perdu en orientant les demandes des groupes populaires vers des canaux strictement politiques. Selon

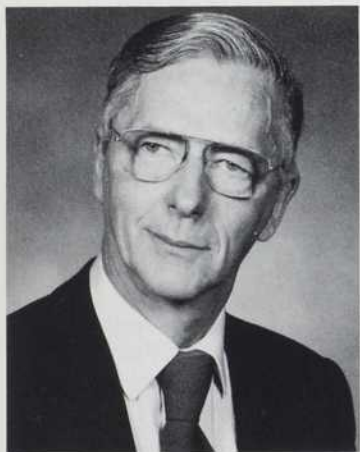
cette interprétation, le notable (tout comme le représentant politique et le technocrate) «se définit moins par des attributs personnels que par un système d'action constitué en étroite interdépendance avec les fonctions qu'assurent les cellules territoriales de l'appareil administratif d'État²⁴».

RÉFÉRENCES

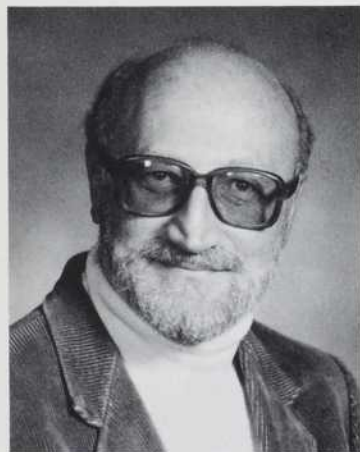
1. DUGAS, C., *Les Régions périphériques: défi au développement du Québec*, Québec, Les Presses de l'Université du Québec, 1983.
2. GAGNON, A.G., *Le Développement régional, l'État et les groupes populaires*, Hull, Les Éditions Asticou, 1984.
3. GAGNON, A.G., *Québec: State and Society*, Toronto, Methuen, 1984.
4. SIMARD, J.-J., *La Longue Marche des technocrates*, Laval, Coopératives Albert Saint-Martin, 1979.
5. TURCOTTE, C., «Le BAEQ, 10 ans après», *La Presse*, 20 août 1973.
6. BANVILLE, C., *Les Opérations Dignité*, Québec, Fonds de recherches forestières de l'Université Laval, 1977.
7. CARRIER, R. et JUTRAS, D., *Quelles orientations pour le CRDEQ*, Rimouski, Conseil régional de développement de l'Est du Québec, 1980.
8. BENJAMIN, J., *Planification et politique au Québec*, Montréal, Presses de l'Université de Montréal, 1974.
9. LÉVESQUE, R., «Tessier se dit favorable à la disparition du CRD», *Le Soleil*, 1^{er} décembre 1970, p. 13.
10. CROISAT, M., «L'Expérience québécoise en matière de régionalisation», *Aménagement du territoire et développement régional*, vol. III, Grenoble, Institut d'études politiques, 1970.
11. COULOMBE, F., *L'Arda et l'aménagement du territoire au Québec*, Montréal, Université de Montréal, 1968.
12. GAGNON, A.G. (dir.), *Les Opérations Dignité: naissance d'un mouvement social dans l'Est du Québec*, Ottawa, Université Carleton, 1981.
13. QUESNEL-OUELLET, L., «Aménagement urbain et autonomie», *L'État du Québec en devenir*, G. Bergeron, R. Pelletier, éditeurs, Montréal, Boréal Express 1980, pp. 211-238.
14. DIVAY, G., et LÉVEILLÉ, J., *La Réforme municipale et l'État québécois*, Montréal, INRS-Urbanisation, 1981.
15. THELLIER, M.-A., «Un chemin sinueux mène aux municipalités de comté», *Le Devoir*, 5 février 1981, p. 7.
16. PARTI QUÉBÉCOIS, *Programme officiel du Parti québécois*, VII^e congrès, 1980.
17. DUGAS, C., «La Loi sur les municipalités régionales de comté: un outil de centralisation», *Le Devoir*, 7 octobre 1980, p. 17.
18. GENDRON, F., *Le Choix des régions*, Québec, gouvernement du Québec, 1983.
19. GENDRON, F., *Mémoire présenté au Conseil des ministres: éléments d'une politique de développement des régions et instruments de mise en œuvre*, Québec, Gouvernement du Québec, 1981.
20. CONSEILS RÉGIONAUX DE DÉVELOPPEMENT ASSOCIÉS DU QUÉBEC, *Avis au premier ministre du Québec sur le développement régional*, Québec, CRDAQ, 1982.
21. JUTRAS, J., *Le Conseil régional de développement de l'Est du Québec*, Rimouski, GRIDEQ-UQAR, 1981.
22. OFFICE DE PLANIFICATION ET DE DÉVELOPPEMENT DE L'EST DU QUÉBEC, *Les Orientations de développement de l'Est du Québec*, Québec, OPDQ, 1979.
23. GENDRON, J.-P., *Financement des organismes populaires de développement économique (Est du Québec)*, Rimouski, Office de planification et de développement du Québec (Est du Québec) 1979.
24. GRÉMION, P., *Le Pouvoir périphérique: bureaucrates et notables dans le système politique français*, Paris, Seuil, 1976.

L'épistémologie pédagogique, un moyen d'intégrer la recherche à l'enseignement

par Jacques C. Bergeron
et Nicolas Herscovics



Jacques C. Bergeron oeuvre depuis 25 ans dans l'enseignement. Depuis 1970, il enseigne à la Faculté des sciences de l'éducation de l'Université de Montréal. Sa formation universitaire inclut un premier cycle en mathématiques, un second en physique et un doctorat en sciences de l'éducation.



Depuis vingt ans, M. Nicolas Herscovics est professeur de didactique au Département de mathématiques de l'Université Concordia. Avant d'obtenir un doctorat en éducation, il détenait un baccalauréat en physique et une maîtrise en mathématiques.

Si tout adulte sait que $2 + 2$ ne font pas 22, comme l'écrivait Prévert, mais 4, cette opération demande l'acquisition de plusieurs notions pour l'enfant, notions que l'enseignant au primaire doit être en mesure de lui enseigner. Or, des recherches, effectuées sur les processus d'apprentissage des mathématiques pourraient lui venir en aide, pour peu qu'il puisse en intégrer les résultats à sa pratique. L'idée d'un tel échange mérite qu'on s'y attarde un peu.

La plupart des recherches portent obligatoirement sur un aspect restreint d'une problématique, vu que toute étude scientifique exige que le problème abordé soit ramené à des dimensions traitables. De plus, en sciences de l'éducation, toute expérimentation étant menée dans des conditions bien spécifiques, les résultats obtenus ne sauraient avoir des implications pédagogiques dépassant les contraintes particulières dans lesquelles ils ont été obtenus. Donc, même lorsque nous regroupons les recherches portant sur une notion précise, celles-ci ne peuvent donner que des résultats fragmentaires n'ayant pour l'enseignant qu'une importance locale plutôt que globale. Voilà bien où se situe le problème de l'intégration de la recherche à l'enseignement, problème qui consiste à pouvoir déterminer l'importance relative de ces résultats locaux dans un contexte plus général. Rendre la recherche significative pour l'enseignant soulève un double problème: d'abord celui de trouver des études pertinentes à ses interrogations, et ensuite, celui de l'amener à se construire un cadre référentiel lui permettant d'intégrer les résultats de la recherche.

Nos expériences ont montré qu'un tel cadre référentiel peut résulter d'une initiation à l'analyse conceptuelle basée sur une épistémologie pédagogique, c'est-à-dire en soulevant la question «Comment l'enfant construit-il telle notion donnée (sous l'influence de l'instruction)?» Comme cette question s'avère au début trop complexe pour la plupart des enseignants, nous tournons la difficulté en leur demandant «Que veut dire comprendre telle notion donnée». Notre domaine étant celui de la didactique de la mathématique, nous avons choisi d'analyser, à titre d'exemple, la construction par l'enfant de l'addition des petits nombres. En premier lieu, nous montrerons qu'il existe plusieurs recherches sur ce sujet. Ensuite, nous décrirons com-

ment nous initions nos enseignants à l'analyse épistémologique de cette notion et comment cette analyse leur fournit un cadre approprié pour l'intégration des résultats de la recherche.

INTÉGRATION DES RECHERCHES AYANT UNE PORTÉE PÉDAGOGIQUE

La procédure initiale enseignée pour l'addition consiste à réunir deux ensembles et à dénombrer le tout en comptant les objets à partir de un. Ceci revient à ramener l'addition à un problème que l'enfant sait déjà résoudre, celui du dénombrement d'un ensemble. Une question se pose, à savoir, quand donc faut-il introduire la procédure plus évoluée consistant à compter à partir de l'un des termes de l'addition. La recherche peut apporter des éléments de réponse à de telles questions, mais elle peut aussi susciter chez l'enseignant de nouvelles interrogations. Ainsi, il pourrait s'interroger sur les implications pédagogiques des résultats montrant que la plupart des enfants de six ans ne perçoivent pas $4 + 4$ comme équivalant à $7 + 1$ et que plus tard, lorsqu'ils y arrivent, ils éprouvent encore de la difficulté avec la symbolisation $4 + 4 = 7 + 1$. Il pourrait aussi se demander comment il se fait que les jeunes écoliers n'utilisent pas la soustraction pour résoudre le problème du terme manquant (ex. $7 + \square = 15$) et cela, même lorsqu'on le leur a enseigné.

La résolution de problèmes d'addition en comptant à partir d'un des termes («cinq plus trois font...cinq...six, sept, huit») a été étudiée par plusieurs chercheurs. Fuson¹ a démontré que cette procédure impliquait un niveau de compréhension très avancé. Le mot «cinq» dans ce dénombrement possède quatre significations complémentaires, toutes nécessaires au comptage à partir de l'un des termes: il décrit la cardinalité du premier ensemble, il anticipe et résume l'acte de compter ce premier ensemble, et il sert de point de départ dans l'énumération du deuxième ensemble. Carpenter et Moser² ont trouvé que beaucoup d'enfants devaient d'abord apprendre à réciter la comptine des nombres à partir d'un nombre donné («peux-tu compter à partir de sept?») avant de pouvoir résoudre, en l'absence d'objets concrets, des problèmes d'addition dont la somme dépassait dix. Pour leur part, Groen et Resnick³ ont enseigné l'addition à des enfants de quatre ans et demi en se basant sur la procédure qui consiste à compter à partir de un, et ils ont observé qu'éventuellement la moitié d'entre eux utilisaient spontanément la stratégie du comptage à partir d'un des termes. Ainsi, pour des enseignants du primaire informés de ces recherches, deux questions importantes viennent à l'esprit: si le comptage à partir d'un des termes peut survenir spontanément, devrait-il être enseigné? et si oui, à quel moment? Ces questions sont loin d'être triviales. Un enseignement prématuré peut produire des résultats surprenants comme dans le cas de Valérie, une enfant de cet âge qui savait fort bien réciter la comptine à partir d'un nombre donné. Elle additionnait le nombre de points apparaissant sur deux dés en les comptant à partir de un. On lui demanda: «Pourquoi ne les comptes-tu pas à partir du premier dé?» Et elle compta «cinq (le premier dé), six, sept, huit, neuf (le deuxième dé),... dix, onze, douze, treize, quatorze (le

premier dé)» en expliquant: «Je n'avais pas compté les points sur le premier dé.»

L'équivalence des sommes est une notion n'apparaissant qu'assez tard dans la construction de l'addition. Piaget et Szeminska⁴ ont montré qu'un enfant de cinq ou six ans pense que $7 + 1$ est plus grand que $4 + 4$, et cela parce qu'il ne peut pas encore percevoir simultanément le tout et ses parties. Il ne se centre donc que sur les parties les plus en évidence, soit quatre et sept. Ce n'est que plus tard, vers sept ou huit ans, lorsqu'il perçoit simultanément le tout et ses parties, qu'il acceptera l'équivalence des sommes en raisonnant qu'elles donnent le même résultat. Un autre raisonnement pourrait invoquer l'addition, la décomposition en une somme, et la transitivité, comme dans $4 + 4 = 8 = 7 + 1$. Piaget mentionne même une troisième forme de raisonnement, soit l'égalisation des différences par compensation, comme dans $4 + 4 = (7 - 3) + (1 + 3)$. Ces résultats de recherche ont une implication bien évidente pour l'enseignement: elle reporte l'équivalence des sommes à la deuxième ou à la troisième année du primaire.

Toutefois, même à ce stade plus évolué, beaucoup d'élèves éprouvent de sérieuses difficultés avec la symbolisation de ces équivalences. En effet, plusieurs chercheurs⁶⁻⁸ ont montré que le signe égal est souvent perçu comme le symbole d'un «opérateur» qui appelle une «réponse». Le fait que ceux-ci conservent ce sens initial du signe égal explique pourquoi ils pensent que $8 = 7 + 1$, «c'est bon, mais c'est écrit à l'envers», et pourquoi bien souvent ils «corrigeront» $4 + 4 = 7 + 1$ en biffant le côté droit et en le remplaçant par 8. Évidemment, un enseignant au courant de ces problèmes cognitifs, peut aider l'enfant à les surmonter en introduisant temporairement des symboles différents pour la décomposition en somme et pour l'équivalence de sommes, comme par exemple:

$$8 \rightarrow 7 + 1 \text{ et } 4 + 4 \equiv 7 + 1$$

Bien que, dans plusieurs nouveaux manuels scolaires de première année, on tente d'initier l'élève simultanément à l'addition et à la soustraction, dans l'espoir que ces deux opérations seront perçues comme l'inverse l'une de l'autre, cet objectif pourrait bien ne pas être atteint avant la deuxième ou troisième année. Steffe et al.⁹ ont trouvé que des enfants de six ans trouvant la solution de $7 + 5 = ?$ n'utilisaient pas leur résultat pour résoudre $7 + ? = 12$ et cela même lorsque cette dernière équation était écrite sous la première. De même, ils trouvaient la solution de $6 + ? = 10$ en comptant à partir de six, mais ne l'utilisaient pas pour résoudre $10 - 4 = ?$, qu'ils résolvait en comptant à rebours à partir de dix. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que l'addition n'est souvent enseignée qu'à partir de la réunion de deux ensembles alors qu'initialement, la soustraction est reliée à l'action d'«enlever». Mais est-ce que ces deux opérations sont vraiment l'inverse l'une de l'autre? Lorsque l'addition est définie comme la cardinalité de la réunion de deux ensembles disjoints, l'opération

inverse (qui doit *défaire* l'opération initiale), serait le fractionnement de l'ensemble obtenu en ses deux sous-ensembles initiaux et non pas l'action d'«enlever» qui, elle, est l'inverse de d'«ajouter». Dans un tel contexte, rien de surprenant à ce que l'élève éprouve des difficultés à percevoir la soustraction comme l'inverse de l'addition.

Tout en nous restreignant à une seule notion, l'addition des petits nombres, nous avons pu montrer que plusieurs études sur ce sujet possèdent des implications pédagogiques. Cependant, l'existence de telles recherches ne résout pas le problème que pose leur intégration à l'enseignement. L'une des premières questions soulevées est de savoir comment amener cette recherche à l'enseignant. Est-ce que la lecture des revues et publications consacrées à la recherche lui sera profitable? Bien entendu, nous savons qu'en général la réponse est négative. Les publications de recherche ne visent pas les enseignants mais s'adressent aux chercheurs. Les articles publiés décrivent les recherches dans un vocabulaire spécialisé et cela dans un but de concision et de précision. Ces articles mettent l'accent sur la méthodologie utilisée et les résultats obtenus plutôt que sur leurs implications pédagogiques. Ceci est tout à fait raisonnable puisque l'objectif ici est de fournir, le plus rigoureusement possible, une base scientifique pour les conclusions auxquelles on a abouti.

Il semble bien évident que pour amener les résultats de la recherche à l'enseignant, nous devons les rapporter dans un langage approprié, souligner leurs implications pédagogiques, et les publier dans des revues visant le monde de l'enseignement. Mais réussirait-on à rendre les résultats de la recherche accessibles aux enseignants, cela ne résoudrait pas pour autant le problème de l'intégration. Tel qu'indiqué dans notre introduction, la plupart des recherches en sciences de l'éducation s'attaquent à un aspect spécifique d'une problématique et sont soumises à des contraintes expérimentales particulières. Par conséquent, les résultats obtenus ne peuvent avoir que des implications restreintes et locales; voilà pourquoi se pose le problème d'intégration, celui de pouvoir déterminer l'importance relative de ces résultats locaux dans un contexte plus général.

Afin d'évaluer l'importance relative des résultats de la recherche pour un concept donné, l'enseignant doit posséder une vue d'ensemble de l'enseignement et de l'apprentissage de la notion en question. Par exemple, sans une perspective globale de l'addition, il ne saurait que faire des résultats de la recherche que nous avons rapportés. Ceci montre bien que pour amener d'une façon significative la recherche à l'enseignant, il faut d'abord trouver des études pertinentes à la notion visée et ensuite l'aider à construire un cadre référentiel dans lequel il peut intégrer les résultats de la recherche. Trouver une réponse à ces deux problèmes a été l'une de nos principales préoccupations depuis bientôt cinq ans. De fait, cela constituait le cœur même de notre projet «Intégration de la recherche à la formation et au perfectionnement des enseignants en didactique de la mathématique».

NOTRE EXPÉRIENCE

Pendant plusieurs années, les enseignants de la province ont été encouragés par le ministère de l'Éducation à se perfectionner au niveau professionnel. Ceci les avait amenés à s'inscrire dans divers programmes, entre autres des certificats en enseignement des sciences et des mathématiques. Les cours duraient de douze à quinze semaines et se donnaient à raison d'une rencontre hebdomadaire de trois heures. C'est avec des classes d'enseignants du primaire que, dans nos universités respectives, nous avons travaillé au niveau du perfectionnement. Nous avons aussi travaillé avec de futurs maîtres inscrits dans le programme régulier à l'Université de Montréal.

Le cours que nous avons conçu était consacré en grande partie à l'analyse conceptuelle basée sur l'épistémologie pédagogique. Ces analyses portaient sur les schèmes conceptuels et les algorithmes du début de l'arithmétique, soient le nombre, les quatre opérations, la numération positionnelle et les algorithmes d'addition et de soustraction. Par analyse épistémologique nous entendions répondre à la question «Comment l'enfant construit-il telle notion mathématique?». Mais, une telle question nous paraissant au départ trop difficile pour la plupart des enseignants, nous avons contourné le problème en demandant «Que signifie *comprendre* telle notion?». Bien entendu, chaque personne ayant sa propre interprétation, cela amena une grande variété de réponses. En général, les enseignants restèrent fort surpris de la diversité de leurs opinions. Par exemple, à la question «Que veut dire *comprendre* l'addition des petits nombres?», voici le genre de réponses obtenues:

- *C'est ajouter une quantité à une autre.*
- *C'est regrouper des objets; l'élève peut dire qu'il en a beaucoup.*
- *Il peut ajouter à sa collection de cartes pour en avoir autant que son ami.*
- *Il a appris ses tables.*
- *Il peut réunir et compter à partir de 1.*
- *C'est apprendre par cœur le mécanisme de l'addition.*
- *Pour $5 + 3$, il peut compter à partir de 5.*
- *Il peut reproduire une équation à partir d'un dessin.*
- *Il peut illustrer une addition par un dessin avec des objets de même nature.*
- *Il peut faire différents arrangements.*
- *Réunir et compter à partir du plus grand.*
- *C'est de pouvoir expliquer que 2 et 3 font 5.*

Même si les enseignants purent déceler dans leurs réponses différents niveaux de compréhension, ils éprouvèrent tout de même de la difficulté à les percevoir comme des étapes différentes dans la construction de l'addition. Pourtant, les trois premières réponses recèlent les deux idées fondamentales de base de cette opération, soit *ajouter* des objets à un ensemble déjà existant ou *réunir* deux ensembles d'objets. Déjà au niveau préscolaire, l'enfant nous fournit certaines évidences permettant de croire qu'il maîtrise ces deux schèmes d'action, lesquels constituent les pré-concepts de l'addition arithmétique. De fait, même sans avoir compté les objets, il a conscience que dans les deux cas, à la fin il en aura *plus*. Ces idées, qui font partie de sa connaissance informelle de la mathématique, se sont édifiées à partir de ses propres expériences, lesquelles ne sont évidemment pas confinées à l'école. Celles-ci constituent un point de départ naturel pour la construction de ce concept et elles peuvent donc être considérées comme témoignant d'une *compréhension intuitive* de l'addition.

Ces notions intuitives, tout en étant essentielles dans la construction d'une signification pour l'addition, n'en demeurent pas moins insuffisantes, puisqu'en soi elles ne peuvent être utilisées qu'en vue de vagues approximations. Ces deux schèmes d'action doivent être coordonnés avec la procédure de dénombrement, pour qu'en découle l'addition arithmétique proprement dite. Au début, la question «Combien en as-tu en tout?» fait naître chez l'enfant le besoin de réunir ou d'ajouter *physiquement* les objets dans le but de former concrètement un tout qu'il peut alors dénombrer. Ce faisant, il perd toute trace concrète de ses ensembles de départ. Ce n'est que plus tard, lorsque les deux schèmes d'action pourront être exécutés mentalement sans qu'il y ait nécessité de rassembler les objets, et quand l'enfant deviendra suffisamment familier avec la comptine des nombres pour pouvoir la réciter à partir d'un nombre quelconque, qu'il sera prêt à utiliser une procédure plus évoluée, celle de dénombrer à partir du premier terme de l'addition. Bien entendu, dénombrer de façon systématique à partir du terme le plus grand s'avère une démarche encore plus sophistiquée puisqu'elle fait intervenir la commutativité de l'addition. Ces procédures de dénombrement, mentionnées toutes les trois par nos enseignants, se révèlent une étape des plus importantes dans la construction de ce concept. Leur maîtrise et leur utilisation appropriée constituent ce que nous considérons comme caractérisant la *compréhension procédurale de l'addition*.

Au tout début, ces procédures portent sur des ensembles d'objets concrets. Si l'on cache les objets de l'un des ensembles, l'enfant peut tout naturellement utiliser ses doigts pour les représenter, ou bien avoir recours à la procédure du dénombrement à partir du premier nombre. Si les objets des deux ensembles sont cachés, ses doigts peuvent encore servir de rappel, mais la difficulté de cette stratégie s'accroît considérablement lorsque les sommes dépassent dix. Le détachement graduel des situations concrètes ne peut se réaliser que par la mémorisation progressive des sommes. Par exemple, l'élève qui se rappelle certaines relations numériques peut calculer $7 + 8$ en tant que $7 + 7 + 1$, ou en tant que $7 + 3 + 5$. Ce n'est vraiment qu'à partir du moment où toutes les sommes jusqu'à 20 ont été mémorisées, que l'addition peut s'effectuer en l'absence de représentations concrètes et devenir indépendante des procédures de dénombrement. Une telle connaissance de l'addition, rattachée à une compréhension de la numération positionnelle, permettra un apprentissage plus significatif des divers algorithmes reliés à l'addition des grands nombres. Même si la mémorisation des sommes est essentielle au développement arithmétique de l'enfant, une insistance prématurée sur l'apprentissage par cœur pourrait s'avérer tout à fait nuisible. La concentration trop grande des efforts sur la mémorisation des tables pourrait conduire certains enfants à ne plus relier l'addition aux procédures de dénombrement et les rendre ainsi complètement impuissants à évaluer des sommes non présentes en leur mémoire!

La mémorisation des sommes ne peut pas être un substitut pour une activité tout aussi importante qui est la découverte de propriétés fondamentales, telles la réversibilité de l'addition et l'équivalence des sommes. Par exemple, l'élève qui sait que $7 + 7$ font 14 et qui utilise cette donnée pour évaluer $7 + 8$ en tant que $7 + 7 + 1$ fait montre d'une connaissance assez sophistiquée de l'addition. De fait, pour y parvenir, il doit percevoir ces additions comme des sommes équivalentes, ce qui suppose une décomposition préalable de 8 en $7 + 1$. Bien plus, il démontre par la même occasion qu'il a une certaine conscience de la composition d'additions, puisqu'il perçoit le résultat d'une opération comme étant équivalent au résultat de deux opérations. Ceci s'avère de plus en plus important, lorsqu'éventuellement, il est confronté à une chaîne d'additions (ex. $2 + 5 + 8 + \dots$). Enfin, il aurait aussi pu considérer $7 + 8$ comme l'équivalent de $7 + 10 - 2$ nous indiquant par là sa perception de la soustraction en tant qu'inverse de l'addition, 8 étant perçu ici comme $8 + 2 - 2$.

La mémorisation «signifiante» des sommes décrites ci-dessus permet à l'addition de se détacher progressivement de toute représentation concrète et de toute procédure de dénombrement. Un tel détachement du concret correspond à ce que l'on nomme généralement l'abstraction. Mais l'*abstraction mathématique de l'addition*, qui constitue un troisième niveau de compréhension, implique beaucoup plus: elle implique la construction d'invariants, telle l'équivalence des sommes qui illustre l'invariance du tout par rapport à la somme de ses parties; elle implique la réversibilité de l'addition qui fait intervenir la décomposition (lorsque l'addition est vue comme la réunion de deux ensembles) et la soustraction (lorsque l'addition est vue comme l'opération d'ajouter); et elle implique la composition de l'addition, c'est-à-dire le remplacement de deux additions successives par une seule.

Nous avons réussi à décrire les trois premiers niveaux de compréhension de l'addition sans qu'il ait été nécessaire de faire appel au symbolisme mathématique (les chiffres utilisés n'ayant servi qu'à faciliter la lecture des opérations arithmétiques). En un sens, ceci montre qu'il est possible d'atteindre des niveaux assez élevés de compréhension en utilisant uniquement des représentations par l'action, par l'image et par le verbe. Bien entendu, ceci ne signifie pas qu'il faille attendre que le niveau de l'abstraction ait été atteint pour introduire la notation mathématique. Au contraire, nous croyons que la notation devrait talonner de près les procédures d'addition, parce qu'alors une expression telle que $2 + 3 = ?$ représenterait un problème associé à l'un des schèmes d'action de l'addition, problème que l'enfant pourrait résoudre en utilisant l'une des procédures nouvellement maîtrisées.

L'acquisition d'un symbolisme mathématique, qui soit chargé de signification pour l'enfant, s'avère essentielle pour la poursuite de son développement mathématique. Cependant, plusieurs études ont montré que la représentation symbolique de la mathématique crée des problèmes cognitifs particuliers. Par exemple, Ginsburg¹⁰ Carpenter et Moser¹¹ ont rapporté que nombre d'enfants pouvaient se débrouiller en arithmétique, face à des problèmes raisonnés simples portant sur l'addition et la soustraction, en autant qu'ils n'aient pas à les traiter symboliquement. La tendance, manifestée par les enfants, à lire de gauche à droite et à exécuter les opérations séquentiellement et une à la fois¹², peut expliquer quelques-unes des difficultés qu'ils éprouvent lorsque contraints à travailler au niveau symbolique, difficultés par ailleurs absentes quand d'autres modes de représentation sont utilisés.

Considérant que la notation mathématique contribue à augmenter les problèmes cognitifs, l'on pourrait être tenté d'identifier la symbolisation de l'addition à un quatrième niveau de compréhension. Toutefois les travaux de Erlwanger¹³⁻¹⁴ sur l'enseignement programmé individualisé («Individualized Prescribed Instruction») ont fait ressortir jusqu'à quel point des étudiants pouvaient réussir certains tests en manipulant des symboles qui pour eux n'avaient aucune signification, et en se basant uniquement sur la disposition des symboles pour en déduire des règles des plus farfelues. Force nous est donc de conclure, qu'en soi, la manipulation correcte de symboles ne saurait être retenue comme un critère de compréhension. Ces considérations nous ont amenés à ne considérer la symbolisation, comme rattachée à un quatrième niveau de compréhension, seulement dans le cas où un certain degré d'abstraction a été atteint. Nous avons nommé ce quatrième niveau de compréhension *la formalisation de l'addition*.

L'on peut voir dans les descriptions précédentes un scénario possible de la façon dont un enfant pourrait construire le schème d'addition sur une période de deux ou trois ans. L'enseignant, qui s'est impliqué sérieusement avec nous dans une telle analyse épistémologique, acquiert une vue globale de tout ce qui est impliqué dans l'apprentissage de ce concept. Il peut alors vraiment apprécier à leur juste valeur les différents apports des recherches pertinentes. Ayant à décider comment et quand enseigner le dénombrement à partir de l'un des termes de l'addition, un tel enseignant manifesterait le plus grand intérêt pour les résultats obtenus par Secada, Fuson et Hall¹⁵. En effet, ces chercheurs ont identifié trois sous-habiletés conduisant à la maîtrise de cette procédure plus évoluée:

- (1) savoir compter à partir d'un nombre donné;

- (2) reconnaître que le nombre d'objets du premier ensemble correspond au mot assigné au dernier objet compté dans cet ensemble; et
- (3) reconnaître que le premier mot utilisé pour dénombrer le second ensemble est celui qui suit le dernier mot utilisé pour dénombrer le premier ensemble.

Ils ont montré qu'il était possible, en une seule séance, d'entraîner des enfants de première année à maîtriser les sous-habiletés (2) et (3), et que 88 p. cent d'entre eux parvenaient, pour l'addition, à dénombrer spontanément à partir de l'un des termes.

CONCLUSION

En utilisant la notion d'addition de petits nombres, nous espérons avoir montré qu'il existe une quantité appréciable de recherches que l'on peut considérer comme pédagogiquement pertinentes. Comme, de par la nature même de l'activité de recherche, les résultats individuels ont un caractère «local» plutôt que global, leur importance relative ne peut s'apprécier que dans le contexte d'un cadre de référence plus général, capable de fournir une vue d'ensemble des processus impliqués dans la construction d'un concept donné. Et c'est justement le rôle de l'analyse conceptuelle, basée sur l'épistémologie pédagogique, que de procurer à l'enseignant cette vue d'ensemble. Il peut alors, non seulement juger de la valeur des résultats de recherche, mais aussi les intégrer de façon efficace à son enseignement.

Tel que nous l'avons déjà indiqué, procéder à une analyse épistémologique d'un concept s'avère une tâche trop difficile pour l'enseignant non formé à ce genre d'activité. Nous avons tenté de court-circuiter ce problème en soulevant plutôt la question de la compréhension. De cette façon, nous avons réussi à identifier quatre niveaux de compréhension de l'addition des petits nombres, niveaux pouvant être considérés comme quatre étapes dans la construction de cette notion. L'analyse épistémologique d'autres concepts mathématiques a montré que ces mêmes quatre niveaux pouvaient aussi être identifiés dans leur construction. Lancés sur cette voie, nous avons cherché des critères pouvant nous permettre de caractériser ces différents niveaux de compréhension. L'ensemble de tous ces critères constitue ce que nous avons appelé un modèle de compréhension¹⁶ ou encore un modèle d'analyse épistémologique¹⁷.

Si, au début, l'analyse de la construction des concepts mathématiques constituait le fondement de notre modèle de compréhension, il s'est avéré un outil précieux pour former les enseignants à l'analyse épistémologique. Ainsi, face à un concept donné, ils se demandent: «Quelles expériences et quelles actions de l'enfant pouvons-nous considérer comme de la compréhension intuitive?» Puis, ils peuvent tenter de les relier aux procédures arithmétiques qu'ils enseignent. Et ils ne s'arrêtent pas là! Ils peuvent maintenant demander: «Qu'est-ce qui pourrait bien constituer une abstraction de cette notion?» Ceci assurerait que la compréhension d'un concept n'est pas confondue avec la manipulation correcte de symboles dénués de signification pour l'enfant. En répondant à ces questions, l'enseignant réalise de fait une analyse épistémologique. De telles analyses favorisent une approche constructiviste de l'enseignement et de l'apprentissage de la mathématique et procurent un cadre de référence propice à l'intégration des résultats de la recherche.

RÉFÉRENCES

1. FUSON, K., An Analysis of the Counting-On Solution Procedure in Addition, *Addition and Subtraction: A Cognitive Perspective*, Carpenter, T., Moser, J., Romberg, T. (Eds.), Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey, 1982, pp. 67-82.
2. CARPENTER, T. et MOSER, J., The Development of Addition and Subtraction Problem-Solving Skills, *Addition and Subtraction: A Cognitive Perspective*, Carpenter, T., Moser, J., Romberg, T., (Eds.), Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey, 1982, pp. 9-24.
3. GROEN, G. et RESNICK, L.B., Can Preschool Children Invent Addition Algorithms?, *Journal of Educational Psychology*, 1977, n° 79, pp. 645-652.
4. PIAGET, J. et SZEMINSKA, A., *La Genèse du nombre chez l'enfant*, 4^e édition, Delachaux et Niestlé, 1967.
5. HERSCOVICS, N. et BERGERON, J.C., Pourquoi et comment décrire la compréhension en mathématique, *Bulletin de l'Association mathématique du Québec*, 1982, vol. XXII, pp. 9-18.
6. BEHR, M., ERLWANGER, S. et NICHOLS, E., *How Children View Equality Sentences*, PMDC rapport technique n° 3, ERIC, 1976.
7. KIERAN, C., The Interpretation of the Equal Sign: Symbol for an Equivalence Relation vs an Operator Symbol. *Proceedings of the Fourth International Conference for the Psychology of Mathematics Education*, Karplus, R. (Ed.), Berkeley, 1980, pp. 163-169.
8. ERLWANGER, S.H. et BELANGER, M., Interpretations of the Equal Sign among Elementary School Children, *Proceedings of the Fifth Annual Meeting of PME-NA, Montreal*, Bergeron, J.C. et Herscovics, N. (Eds.), 1983, pp. 250-258.
9. STEFFE, L., VON GLASERSFELD, E., RICHARD, J. et COBB, P., *Children's Counting Types: Philosophy, Theory and Applications*, Praeger Scientific, New York, 1983.
10. GINSBURG, H., *Children's Arithmetic*, Van Nostrand, New York, 1977.
11. CARPENTER, T. et MOSER, J. The Development of Addition and Subtraction Concepts in Young Children, *Proceedings of the Third Conference of PME, Tall, D. (Ed.)*, Warwick, Angleterre, 1979.
12. KIERAN, C., Children's Operational Thinking within the Context of Bracketing and the Order of Operations, *Proceedings of the Third International Conference for the Psychology of Mathematics Education (PME)*, Tall, D. (Ed.), Warwick, 1979, pp. 128-133.
13. ERLWANGER, S.H., Benny's Conception of Rules and Answers in IPI Mathematics, *The Journal of Children's Mathematical Behavior*, 1973, vol. 1, n° 2, pp. 7-26.
14. ERLWANGER, S.H. Case Studies of Children's Conceptions of Mathematics, *The Journal of Children's Mathematical Behavior*, 1975, vol. 1, n° 3, pp. 157-283.
15. SECADA, W.G., FUSON, K.C. et HALL, J.W., The Transition from Counting-All to Counting-On in Addition, *texte présenté lors de la rencontre annuelle de l'Association américaine de recherche en éducation*, New York, avril 1982.
16. HERSCOVICS, N., et BERGERON, J.C. Models of Understanding, *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, Allemagne, février 1983, pp. 75-83.
17. HERSCOVICS, N. et BERGERON, J.C., A Constructivist vs. a Formalist Approach in the Teaching of Mathematics, *Proceedings of the Eight International Conference for the Psychology of Mathematics Education*, Beth Southwell et al. (Eds.), Sydney University, Australie, août 1984, pp. 190-196.

LA MAISON DES SCIENCES ET LA CULTURE SCIENTIFIQUE DU QUÉBEC

par Jean-Claude Guédon

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

Jean-Claude Guédon est professeur d'histoire à l'Institut d'histoire et sociopolitique des sciences à l'Université de Montréal.

Les rapports que les Québécois ont entretenus avec les sciences et les techniques sont longtemps demeurés difficiles, lointains et souvent passifs. L'histoire de l'ACFAS et des luttes qu'elle a dû mener, ne serait-ce que pour survivre avant de prendre l'importance dont elle jouit actuellement, suffirait à démontrer la vérité de cette affirmation. Un changement ne s'est véritablement amorcé que dans les toutes dernières décennies. Or, il s'avère encore insuffisant puisque le Québec francophone, proportionnellement à sa population, produit moins de docteurs en science et en technique que le reste du Canada et, détail encore plus parlant, que le Québec anglophone.

Parmi les éléments qui permettraient d'aborder la vaste question des Québécois face aux sciences et aux techniques, la promotion d'une culture scientifique joue un rôle de premier plan. Et, à l'intérieur de ce secteur crucial, les musées scientifiques peuvent constituer une pièce maîtresse de tout dispositif visant à diffuser la culture scientifique. C'est dans cette perspective que transparaît l'importance intrinsèque d'une maison des sciences et des techniques.

La culture scientifique et technique d'un peuple repose sur deux processus d'acquisition qui peuvent être distingués l'un de l'autre assez facilement. D'une part, elle se fonde sur des connaissances accumulées de façon systématique, généralement à travers les institutions scolaires. Malgré l'oeuvre implacable de l'oubli, chacun possède un premier fonds de la culture scientifique et technique. Mais on connaît la faiblesse de ce fonds, dont les connaissances, si élémentaires, n'évoluent pas avec le progrès. D'autre part, les connaissances scientifiques et techniques peuvent être également reçues dans le désordre, sans aucune méthode, par une population qui les rencontre au détour d'une lecture, une émission de télévision ou d'un film, ou encore les recherche dans les moyens de vulgarisation scientifique et technique disponibles.

Un musée ou une maison des sciences devrait pouvoir jouer un rôle dans la diffusion formelle, comme informelle, des sciences, à condition de bien préciser les objectifs qu'elle entend poursuivre; il ne s'agit pas, en effet, de se substituer à des institutions ou moyens de communication existants, mais plutôt de les compléter et de les renforcer.

De ce double point de vue, la Maison des sciences et des techniques a véritablement sa place parmi les institutions existantes, comme dans un réseau muséologique bien constitué. Il est clair, en tout cas, que la population scolaire constituera, comme c'est presque toujours le cas dans ce type d'institution, une fraction significative et même importante des visiteurs. Il est donc essentiel que la Maison des sciences et des techniques garde un contact étroit avec les milieux enseignants, ainsi qu'avec les étudiants, qui, du primaire au collégial (au moins), dispensent ou reçoivent l'enseignement scientifique.

Dans ce contexte, une maison des sciences peut constituer une assistance précieuse à l'enseignement des sciences en offrant des expériences matériellement irréalisables pour des écoles seules. Elle pourrait donc se renseigner en permanence auprès des enseignants pour repérer les concepts, lois ou phénomènes qui ne peuvent être démontrés en classe ou qui offrent des difficultés particulières de compréhension quand l'étudiant est limité à ne les aborder que de façon verbale et abstraite. De plus, une maison des sciences pourrait compléter le programme scolaire par des démonstrations originales qui introduiraient l'étudiant à la diversité des manifestations possibles d'une loi donnée de la nature.

À côté de l'enseignement, une maison des sciences et des techniques doit également jouer un rôle de vulgarisation ou encore de diffusion informelle des sciences. Or, la plupart des instruments de vulgarisation des sciences se caractérisent par le fait que le lecteur ou le spectateur est soumis à des *paquets* d'informations dont il ne contrôle ni le sujet, ni le niveau, ni la fréquence, ni même souvent l'accessibilité dans le temps. Toutes ces contraintes accentuent le caractère non systématique et même anti-systématique de ce mode de diffusion des connaissances scientifiques. Transformées en objets et même en marchandises, les sciences et les techniques n'offrent plus que le spectacle de thèmes choisis pour des raisons souvent opposées ou, du moins, mal adaptées à une appropriation cumulative des méthodes, lois et résultats scientifiques. Dans ce contexte, la vulgarisation scientifique permet peut-être d'entretenir le prestige des sciences et des techniques face au public mais elle ne contribue à peu près pas à l'amélioration d'une culture scientifique authentique et critique.

Une maison des sciences et des techniques qui désire compléter de façon utile ce qui se fait dans le domaine de la vulgarisation, devrait donc se situer contre l'arbitraire des sujets proposés (arbitraire du point de vue des spectateurs ou des lecteurs car le choix des sujets scientifiques soumis à la traduction vulgarisatrice n'est jamais innocent ou aléatoire) et contre la faible accessibilité temporelle de l'information proposée. La deuxième question est plus facile à résoudre que dans la mesure où, une maison des sciences peut offrir une disponibilité temporelle de son information proche de celle de consultation de l'imprimé.

En revanche, la question de l'arbitraire attachée aux sujets choisis est excessivement difficile à résoudre. Une maison des sciences ne peut tout couvrir: il faut donc faire des choix. Or, ceux-ci peuvent engager l'institution pour très longtemps: il suffit de penser à la conception de l'exposition permanente. Mais l'arbitraire, rappelons-le, en est un du point de vue du visiteur. Il convient donc de trouver des formes de représentation de la science et des techniques qui limitent ce défaut. En d'autres mots, la communication entre les publics divers de la maison des sciences et celle-ci, doit être maintenue de façon à ce que cette institution puisse **écouter** leurs vœux et les aider même à formuler, à préciser leurs besoins, désirs, voire leurs peurs et anxiétés à l'égard des sciences et des techniques. Cette information, qui doit affluer constamment vers l'institution, devra être thématisée et synthétisée de façon à respecter les demandes exprimées, tout en se prêtant à une traduction sous forme d'exposition adéquate.

Une façon de résoudre ce problème consisterait à faire abandonner à tout visiteur sa casquette de consommateur passif pour l'inciter à prendre, ne serait-ce que de façon très modeste et très temporaire, l'attitude d'un chercheur. En effet, la cohérence d'une représentation de la science, si elle ne veut pas simplement refléter la cohérence du concepteur, doit se fonder sur celle d'un **questionnement**. La transposition d'une démarche socratique, par le moyen de techniques interactives, peut probablement accomplir beaucoup à cet égard, mais l'essentiel demeure à inventer dans ce domaine. En tous cas, une telle démarche permettrait de minimiser les effets souvent **mystificateurs** de la vulgarisation scientifique, effets auxquels devrait s'opposer la volonté de divulguer les réalités de la science.

Complémentaire par rapport à l'enseignement et la vulgarisation, la Maison des sciences doit l'être également vis-à-vis des autres musées à vocation scientifique du Québec. Cette complémentarité est d'autant plus importante, qu'au Québec, le réseau muséologique scientifique est faible, mal organisé et que ses membres redoutent de voir les maigres ressources dont il disposait jusqu'à maintenant, drainées par l'ensemble imposant que sera probablement la Maison des sciences. Mais cette dernière peut jouer deux rôles distincts: d'une part, favoriser une division nette du travail en laissant la responsabilité du patrimoine scientifique québécois (création, préservation, mise en valeur) au réseau muséologique québécois. D'autre part, la Maison des sciences peut faire en sorte, grâce à une concertation suivie, que ses propres activités centrées sur la pédagogie et la vulgarisation-divulgaration des sciences s'articulent harmonieusement autour d'activités centrées davantage sur les collections historiques. La Société des musées du Québec devrait être appelée à jouer un rôle important dans ce contexte.

En conclusion, il est bien évident qu'un projet comme la Maison des sciences et, a **fortiori**, la question de la muséologie au Québec ne peuvent être résolus dans le cadre étroit d'un article comme celui-ci. Mais à défaut de réponses, il convient de poser les bonnes questions. Si les concepteurs de la future Maison des sciences et des techniques gardent bien en tête les objectifs proprement pédagogiques d'une institution de ce genre, ainsi que les objectifs d'une vulgarisation non mystificatrice, et si les dirigeants de cette Maison se plient de bonne grâce aux nécessités d'une division harmonieuse du travail, alors le Québec aura effectivement réussi à se doter d'un instrument supplémentaire susceptible d'y améliorer avec efficacité la situation de la culture scientifique et technique.

La recherche en sciences sociales: PLAIDOYER POUR UNE CERTAINE COERCITION

par Gilles Paquet

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

Gilles Paquet est doyen de la Faculté d'administration de l'Université d'Ottawa, économiste, journaliste-animateur d'une émission scientifique hebdomadaire à la radio (Le Magazine économique, Radio-Canada) et lauréat (1982) du prix Rousseau de l'ACFAS. Ce texte est extrait d'un exposé présenté au Conseil des sciences du Canada dans le cadre d'une conférence sur «les sciences sociales pour une société en évolution» (octobre 1984)*.

Petits enfants du Siècle des lumières, les sciences humaines ont hérité à la fois des pratiques floues de la pensée traditionnelle et de la rigueur sévère des sciences naturelles, d'une génération leurs aînées. Cette hérédité a pesé lourd sur la conformation des sciences sociales et sur leurs pratiques.

D'aucuns affirment avec véhémence que malgré cet héritage trouble, les sciences sociales ont contribué à améliorer de façon substantielle la condition humaine et continuent de le faire! D'autres, tout en reconnaissant les acquis importants, regrettent certaines conséquences malheureuses de cette hérédité: ils croient les sciences sociales mal établies et se refusent à relier le développement social à l'augmentation des crédits de recherche aux sciences sociales telles qu'on les connaît. Certains vont même jusqu'à rattacher l'étiquette de «pseudo-sciences» aux sciences humaines et à émettre des mises en garde contre leurs impacts négatifs².

Il n'est guère étonnant, dès lors, que le grand public n'ait qu'une bien vague idée de la portée sociale de ces recherches et que les politiciens n'aient que bien peu tendance à les utiliser vraiment et sérieusement dans la prise de décisions.

Pour permettre aux sciences humaines d'avoir l'efficacité sociale qu'elles méritent, il faut d'abord comprendre *par quelles voies* cette rentabilisation peut se faire jour, *quelles sont les contraintes* qui hypothèquent cette efficacité sociale maximum, et *quels moyens* sont susceptibles de limiter ou d'enrayer l'effet négatif de ces contraintes. Nous verrons qu'il échoit un rôle à l'État dans ce processus d'actualisation du potentiel des sciences humaines.

LA VOCATION SOCIALE DES SCIENCES SOCIALES: PAR DELÀ LES RÉFÉRENCES AUX DOGMES ET AUX BEAUX-ARTS

Pour T.S. Kuhn³, les sciences sociales constituent moins un sujet d'études qu'un *système social plus ou moins autarcique* (une chapelle) qui sanctionne au nom d'une certaine idée du «bien» scientifique les questions qu'il vaut la peine d'examiner, les approches à privilégier dans cette étude, et l'outillage mental considéré comme convenable. Selon cette conception, l'entreprise scientifique autonome n'a de comptes à rendre à personne d'autre qu'à elle-même: il suffit aux gouvernements d'alimenter et de financer cette entreprise aussi richement que possible. Le mieux-être social arrivera par surcroît, s'il y a lieu, et par des voies impénétrables.

Pour l'économiste Harry G. Johnson⁴, les recherches en sciences sociales sont un *bien de consommation comme les autres*, mais un bien coûteux que seules les sociétés opulentes peuvent se permettre, au même titre que la musique et les beaux-arts. Il n'y aurait ni plus ni moins de raisons de financer la recherche en sciences sociales pour les gouvernements qu'il n'y en a de financer les

autres beaux-arts. C'est là un point de vue apparemment adopté par certains gouvernements, ce qui pourrait expliquer les coupures récentes des fonds gouvernementaux à la recherche en sciences sociales.

Ces deux modèles sont inadéquats: la recherche en sciences sociales repose sur d'autres fondements que la règle du censeur de la chapelle ou l'émotion fugace du mécène. Il existe un lien organique entre la recherche en sciences humaines et la productivité et le mieux-être de la société qui l'engendre. Même si les avocats de ce tiers modèle ne tiennent pas encore le haut du pavé, il est clair que la rentabilisation de la recherche en sciences sociales passe par le produit de trois facteurs: la probabilité que cette recherche produise un nouveau savoir, multipliée par la probabilité que ce savoir soit utilisable, et par la probabilité d'une plus-value individuelle ou sociale⁵.

Probabilité d'émergence d'une connaissance nouvelle	x	Probabilité d'application de cette connaissance	x	Probabilité de bénéfice individuel ou collectif
--	---	---	---	--

Dans ce troisième modèle, la recherche en sciences sociales relève d'une évaluation sociale parce qu'elle devient en quelque sorte un investissement social d'infrastructure. Il s'agit d'une troisième voie entre la poursuite dogmatique, de «savoirs ignares» (E. Morin) et la production capricieuse d'un bien de luxe: le développement de sciences humaines socialement responsables. Pour forger cette troisième voie, il faudra tout autant effectuer une révolution dans les esprits des praticiens des sciences sociales, que construire de meilleures courroies de transmission entre eux et la communauté qu'ils doivent desservir.

LES OBSTACLES QUI EMPÊCHENT LES SCIENCES SOCIALES D'AVOIR UNE EFFICACITÉ SOCIALE MAXIMALE

On peut les diviser en *deux catégories*: les pièges épistémologiques et les obstacles institutionnels.

Les pièges épistémologiques les plus importants découlent du fait que les sciences sociales ont avalé tout rond et sans esprit critique l'appareil méthodologique des sciences naturelles classiques. Celles-ci ont imposé, à l'époque de Newton, une *conception mécanistique* de l'univers fondée sur (a) la quantification (et les mesures), (b) les relations de cause à effet (et les généralisations) et (c) l'utilisation de modèles mécaniques (qui validaient (a) et (b)). Heisenberg, Planck et Maxwell ont remis en question ces trois fondements épistémologiques, mais il semble que la nouvelle n'en soit pas encore venue aux oreilles des chercheurs en sciences sociales⁶.

L'autre piège épistémologique important est cette notion de *voie royale de la connaissance* qui passerait toujours par la filière de la recherche fondamentale (surtout à l'université) se traduisant en applications puis ensuite en effets de retombées positives sur le public. Ce sens unique de la production du savoir a été le credo des universités depuis longtemps et il semble désormais vouloir régler la production de toute connaissance. Voilà qui nie l'aptitude de la connaissance à réaliser l'étude d'un problème concret et qui refuse au professionnel sur le terrain le statut de «théoricien sur la brèche» ou même de chercheur tout court⁷.

En ne développant pas leur propre épistémologie adaptée à la pratique, les sciences sociales ont compromis leurs chances de contribuer autant qu'elles le pouvaient au mieux-être collectif.

Les obstacles institutionnels, quant à eux, sont encore plus nombreux. Le système de castes en est un: le mépris clair qu'ont les universitaires pour les praticiens et les professionnels n'a peut-être rien à envier à la mésestime que leur rendent les professionnels. Et le manque de communication étroite qui s'ensuit ne peut qu'hypothéquer les progrès des sciences sociales. Il y a aussi le syndrome du projet: cette méthode de financement de la recherche en sciences humaines a entraîné une parcellisation excessive de la recherche et une grande difficulté à bâtir des équipes de recherche semi-permanentes. C'est différent en sciences naturelles où on met l'accent sur le chercheur bien plus que sur le projet. Voilà qui explique pourquoi en sciences humaines on a tellement peu de travaux interdisciplinaires susceptibles de mieux servir les clients ou même de croissance naturelle de commandos de recherche dans des secteurs sociaux prioritaires.

À LA RECHERCHE DE CORRECTIFS

Pièges et obstacles ne le restent que s'ils ne sont pas déjoués ou surmontés. En l'occurrence, un outillage mental nouveau est possible et des technologies sociales nouvelles peuvent remplacer les anciennes pratiques.

Vers une épistémologie de la pratique

Il faut d'abord une déclaration d'indépendance vis-à-vis des méthodologies existantes: toutes les méthodologies ont des limites et des rendements décroissants. La normalisation d'une «discipline» peut se faire au détriment du foisonnement d'idées nouvelles qui sont la source vive de la bonne recherche. Au diable l'intolérance intellectuelle et l'excommunication scientifique! Il n'y a pas nécessairement qu'une bonne façon de pratiquer une science sociale⁸.

Il importe aussi que s'impose l'autorité de la réflexion sur le terrain qui doit théoriser à partir du cadre concret et des problèmes pratiques. Cette épistémologie de la pratique à la Schon doit remettre la pratique raisonnée au centre de la recherche en sciences humaines: plutôt que la déduction et l'induction, il faut pratiquer la transduction qui établit un dialogue pragmatique entre raison et pratique⁹. Or, c'est tout un programme que de convertir les universités et les organismes subventionnaires à ces vues.

Enfin, il faut reconnaître, comme le suggère Gaston Bachelard, que «dans le règne de la pensée, l'imprudence est une méthode». Il faut donc accepter comme processus désirable le *bourgeoisement des concepts* comme préalable au rajeunissement tant souhaité des sciences sociales. Ce bourgeoisement viendra d'une volonté systématique de transférer de vieux concepts à des situations nouvelles, leur permettant de se modifier et de se renouveler¹⁰. L'analogie, la métaphore, la pratique des «sciences diagonales» tellement chères à Roger Caillois — autant de procédés aujourd'hui considérés comme suspects et qui pourtant sont porteurs de mutations conceptuelles. C'est ce bourgeoisement qui est le fruit de l'interdisciplinarité¹¹.

Vers une ingénierie sociale

Un nouvel outillage mental ne créera pas la révolution sociale à moins d'une amélioration simultanée du dialogue entre les chercheurs et les usagers de la recherche en sciences humaines.

Il nous faut des *ingénieurs sociaux*, des *designers sociaux*. Pour le moment, ces intermédiaires/animateurs que sont les ingénieurs pour la physique et la chimie, les vétérinaires et les médecins pour la biologie, n'existent pas vraiment pour les sciences sociales. Il faut donc créer ces groupes de professionnels capables d'enrichir le processus de transduction. Bien sûr, il y a des commencements avec certaines professions comme le droit, l'administration, le journalisme, mais ces professions restent encore trop dominées par les disciplines-mères et elles n'ont pas encore adopté comme activité centrale le *design social*. La valorisation d'une épistémologie de la pratique devrait donner sa chance à ce groupe nouveau genre.

Il faut insister sur la relation professionnel-client qui répugne tellement aux spécialistes des sciences sociales. Il se peut que la société constitue le client ultime des recherches en sciences sociales, mais il apparaît important que celles-ci servent aussi des individus ou des groupes-cibles au sein de cette masse trop anonyme pour discipliner les efforts. On n'a pas assez glorifié l'importance du contrat implicite entre le professionnel et son client, la responsabilité qu'il engendre de part et d'autre. Il faudrait donc chercher à financer davantage la recherche en sciences sociales dans toute une série de secteurs où c'est possible, via des contrats, plutôt que par subventions. Les chercheurs pourraient devenir davantage imputables et non pas simplement entretenus. Le grand obstacle ici c'est l'université qui ne valorise pas du tout la fonction sociale du professeur et qui par son système de sanctions et de récompenses décourage systématiquement ce professionnalisme.

ENTRE LE LAISSER-ALLER ET LE HARNAIS

Sans lien organique «naturel» entre les sciences sociales et la société, sans professionnels de la transduction, la recherche en sciences sociales a dérivé: les chercheurs répondent aux impératifs de leur discipline plutôt qu'aux besoins des groupes sociaux qui les financent. Pour les économistes, il s'agit d'imperfections du marché qui réclament l'intervention subtile du gouvernement.

Il en est qui disent que le gouvernement n'a pas d'affaire dans le monde de l'esprit. Nous disons au contraire que les affaires de l'esprit constituent probablement l'une des responsabilités les plus importantes des gouvernements. Reste à savoir quelle est la juste mesure du contrôle politique de la recherche en sciences sociales entre le laisser-aller et le dirigisme totalitaire¹².

Plutôt que de laisser des disciplines corporatistes dicter ce que sont «les problèmes normaux» et «les cadres normaux d'analyse», il serait peut-être opportun de créer des mesures incitatives destinées à illuminer le terrain des opérations, à orienter les chercheurs vers des domaines ou sujets socialement fondamentaux, pour lesquels la recherche manque, sans présomption sur la méthodologie ou l'épistémologie qui devraient être utilisées. La juste mesure de coercition qu'il faut imposer au système social des sciences sociales est simple: aussi faible que possible, mais aussi forte que nécessaire.

En ce sens, les domaines prioritaires de financement de la recherche dans des champs dits «stratégiques» pourraient bien être une forme d'innovation très constructive et socialement fort efficace. Mais il est peu probable que ces mesures incitatives ponctuelles suffisent: c'est l'organisation de la recherche en sciences sociales qui doit être transformée.

Pas question de nous substituer aux architectes sociaux qui pourront proposer des modèles de systèmes de recherche susceptibles d'être implantés au Canada; mais, comme il faut commencer quelque part, nous suggérons, pour fixer les idées, le modèle mis de l'avant par le conseil du Tavistock Institute of Human Relations, en Grande-Bretagne, il y a une vingtaine d'années¹³.

Ce modèle propose un jeu intégré de trois types d'institutions de recherche en sciences sociales:

- A. les centres professionnels branchés sur des organismes d'usagers et de clients et travaillant sur des problèmes concrets (recherche/service);
- B. les centres mêlés au milieu universitaire branchés sur des problématiques plus abstraites et s'occupant d'enseignement/recherche;
- C. les centres de recherche générique qui font le pont entre les deux autres et produisent un mélange de recherche avancée et d'applications à partir de lieux qui sont à mi-chemin entre l'université et les usagers.

CONCLUSION

L'imagination constitue l'outil principal des sciences sociales pour secouer le joug de cette lourde hérédité, ainsi que celui des ornières épistémologiques et des blocages institutionnels qu'elle a engendrés.

Cependant, il est peu probable qu'un changement majeur survienne dans les sciences sociales sans «intervention extérieure». Le mode d'intervention optimal — qu'il provienne des usagers de la recherche en sciences sociales directement ou des élus du peuple payés pour manifester les besoins de leurs commettants — reste à définir au Canada et au Québec. Les modèles possibles sont nombreux et la discussion reste ouverte. Quelles que soient les formes que prendront ces discussions, il est clair cependant que toutes les politiques de financement de la recherche en sciences sociales doivent être revues de façon critique dans un avenir proche, si l'on est vraiment sérieux quand on dit vouloir faire bon usage des sciences humaines pour le mieux-être de la société.

D'ici à ce que ces débats aboutissent, il ne reste qu'à souhaiter que la malédiction de Maurice Blanchot — «il suffit de dire les choses pour qu'on ne les croie pas, de les montrer du doigt pour qu'on ne voie plus que le doigt» — ne s'abatte pas sur cet article.

NOTE

(*) M. Paquet a présenté au Conseil des sciences du Canada un texte anglais, plus long et plus détaillé, qui devrait être disponible dans un compte rendu que publiera vraisemblablement cet organisme vers le début de 1985.

RÉFÉRENCES

1. GORDON, Scott, *Social Science and Modern Man*, Toronto, 1970.
2. FEYERABEND, P., «How to Defend Society Against Science», *Radical Philosophy*, 2, été 1975, pp. 48.
3. KUHN, T.S., *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, 1962.
4. JOHNSON, H.G., «Federal Support of Basic Research», *Basic Research and National Goals*, Washington, 1965, pp. 127-42.
5. HELMER, O., et HELMER, H., *Future Opportunities for Foundation Support*, Middletown, Conn., juin 1970.
6. PAQUET, G., et Taylor, J.H., *On Marksmanship*, ORSH, automne 1983 (mimeo).
7. LESHAN, L., et MARGENAU, H., *Einstein's Space and Van Gogh's Sky*, New York, 1982, ch. 12.
8. SCHON, D.A., *The Reflective Practitioner*, New York 1983, ch. 2.
9. FEYERABEND, P., *Against Method*, Londres, 1975.
10. FEYERABEND, P., *Science in a Free Society*, Londres, 1979.
11. SCHON, D.A., *Displacement of Concepts*, Londres, 1963.
12. BACHELARD, G., *L'Engagement rationaliste*, Paris, 1972.
13. CAILLOIS, R., *Médusé et Cie*, Paris, 1960.
14. TUSSMAN, J., *Government and the Mind*, New York, 1977.
15. *Social Research and a National Policy for Science*, Tavistock Institute of Human Relations, Brochure n° 7, Londres, 1964.

G R O S P L A N

Le Laboratoire de recherche en optique et laser: des recherches appliquées à la formation des chercheurs

par Yvan Ouellet

38

□ Si la recherche en optique et laser constitue un des plus importants domaines scientifiques de l'heure au Québec et au Canada, c'est en partie grâce aux chercheurs du Laboratoire de recherche en optique et laser (LROL).

LE LROL : UN OUTIL DE FORMATION

Une des raisons d'être du LROL (prononcer «ELROL»), c'est la formation de chercheurs (et chercheuses) d'excellent calibre qui pourront s'adapter à différents milieux de travail d'une industrie optique en pleine progression.

Depuis 1973, ce laboratoire, rattaché au Département de physique de l'Université Laval, a formé à lui seul plus de la moitié des doctorats en optique moderne de l'ensemble du Canada. Son directeur depuis trois ans, le P^r See L. Chin, n'est pas inquiet de l'avenir des finissants de 2^e et 3^e cycles issus du Laboratoire. L'arrivée prochaine dans la région de Québec de l'Institut national d'optique devrait contribuer à accroître une demande déjà forte de chercheurs dans ce domaine. «Comme l'Institut sera bientôt ici, on prévoit que l'industrie optique deviendra encore plus importante dans ce monde caractérisé par la haute technologie», commente le P^r Chin. «On devrait donc assister à une pénurie de main-d'oeuvre qualifiée», ajoute le directeur du Laboratoire universitaire.

Le nouvel institut s'ajoutera à une infrastructure optique déjà importante: le LROL, le Centre de recherches pour la défense de Valcartier et des industries privées telles Gentec ou Bomem. Plus loin à l'ouest, l'INRS-Énergie et l'IREQ forment également des «associés» importants de ce réseau. Ce n'est donc pas sans raison que des agents de promotion industrielle de la région métropolitaine de Québec utilisent déjà l'appellation de «Vallée de l'optique» pour désigner un ensemble probablement unique au Canada. D'ailleurs l'Université Laval reconnaît depuis longtemps le domaine de l'optique et du laser comme une de ses priorités de recherche.

Le P^r Chin prédit déjà que les travaux du LROL et ceux de l'Institut seront complémentaires. Subventionné par le Conseil national de recherches du Canada, le nouvel institut s'occuperait de stimuler et d'aider les industries d'optique de la région de Québec et celles de l'ensemble du Canada. Le P^r Chin prédit également que les liens de coopération seront nombreux. D'ailleurs, le LROL collabore déjà depuis l'an dernier avec le CNRC: utilisation des services de l'atelier d'optique du Conseil et échanges scientifiques. En attendant la venue du nouvel institut, le LROL a déjà prévu de nouveaux développements pour intensifier la formation en optique moderne des étudiants du premier cycle en génie physique. Ces derniers se verraient offrir la possibilité de suivre encore plus d'activités de cours: optique moderne, lasers, fibres optiques et communications optiques. Les gens du LROL espèrent ainsi que des finissants en génie travaillent dans l'industrie, ou ailleurs, en tant qu'ingé-



Le P^r See L. Chin, directeur du Laboratoire de recherches en optique et laser (LROL) de l'Université Laval. «La confiance passe par le travail.»

niers en optique. «On ne peut pas commencer immédiatement avec un département de génie optique», annonce le directeur du Laboratoire de l'Université Laval.

LA CONFIANCE PAR LE TRAVAIL

En plus du CNRC, le Laboratoire de recherche en optique et laser partage des activités de recherche avec plus de 20 organismes différents dans plusieurs pays: Université de Stanford, INRS-Énergie, Université de Varsovie, Centre de la recherche pour la défense (Valcartier) et Institut de physique Marconi (Rome), pour n'en nommer que quelques-uns. Avec un tel niveau de collaboration, le LROL avoue être prêt à «se mesurer» avec les centres d'optique-laser du monde entier. À quoi attribuer un tel degré de confiance? «Il faut travailler pour avoir cette confiance... et il faut travailler fort», lance le P^r Chin. Certes, lui-même a probablement travaillé très fort en 1966, lorsqu'il fut le premier au Canada à construire un appareil-laser en laboratoire. À cette époque, les manufacturiers de lasers n'étaient assurément pas très nombreux.

Mais aujourd'hui, ils fournissent tout le matériel voulu au LROL. Répartis dans une dizaine de laboratoires, le LROL possède différents types de lasers (TEA-CO₂, excimers, argon, submillimétriques,...) ainsi que l'équipement périphérique (interféromètres, micro-ordinateurs, tables anti-vibration). Ce sont le CNRSG et le fonds FCAC qui fournissent la plus grande partie des budgets d'investissement et de fonctionnement du LROL.

TROIS GRANDS GROUPES D'ACTIVITÉS

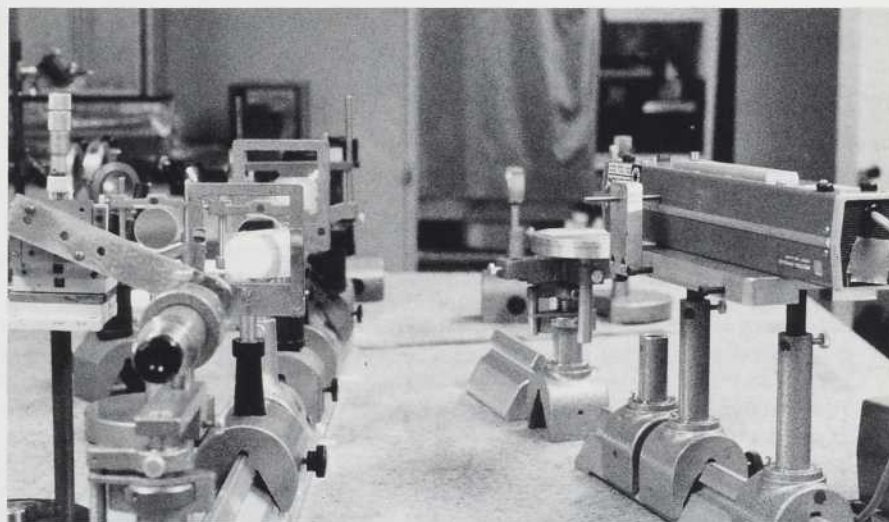
«C'est seulement avec la création de plusieurs projets d'étude qu'on pourra développer l'imagination de nos chercheurs», affirme le P^r See Chin. Les activités de recherche du LROL peuvent être divisées en trois groupes: lasers et optique non linéaire, formation et traitement des images, optique instrumentale et moderne. Le P^r Chin hésite à pointer du doigt, à dénoncer les domaines ou le nom de chercheurs qui contribuent le plus à la place enviable que le LROL s'est taillée en recherche optique-laser. Pourtant, des résultats de recherches réalisées au Laboratoire soulèvent inévitablement l'attention et méritent d'être mentionnés, ne serait-ce que pour illustrer le genre de travaux menés dans ce domaine de pointe.

LE LASER TEA-CO₂

Il y a maintenant plus de dix ans, ce sont des chercheurs du LROL qui mettaient au point le laser TEA-CO₂. Ce procédé est maintenant d'utilisation courante dans le monde entier. On utilise notamment ce système lorsqu'on désire un faisceau puissant pour créer l'implosion menant à une fusion thermonucléaire. Actuellement, on met à profit l'expérience du TEA pour utiliser un laser à haute puissance à des fins de séparation isotopique et de spectroscopie. Le LROL, en collaboration avec le Cégep Garneau, explore également la possibilité d'utiliser le laser pour déterminer le contenu en eau de produits de l'industrie des pâtes et papiers.



Au LROL, un étudiant au doctorat explique le fonctionnement du corrélateur optique. Cet appareil est utilisé dans des recherches sur le traitement des images.



Sur une table anti-vibration située au dernier étage du Département de physique de l'Université Laval, une partie d'un montage permettant la fabrication d'hologrammes: miroirs, lentilles et source-laser.

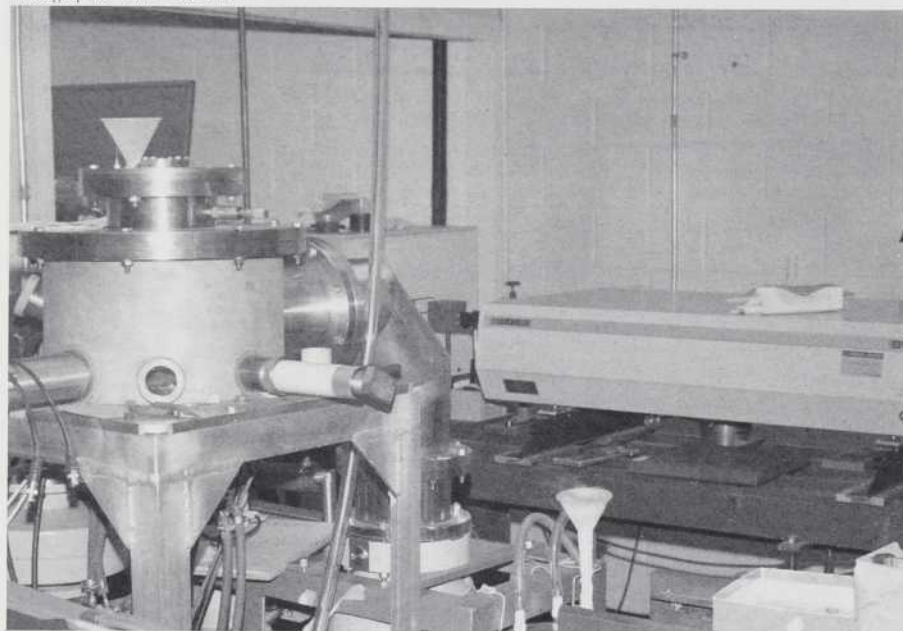
DES IMAGES HOLOGRAPHIQUES SPÉCIALES

Hormis certaines circonvolutions artistiques permises par l'holographie, celle-ci demeure un art en soi. Un groupe du LROL s'intéresse à la formation des images holographiques, notamment dans la fabrication de mémoires ou disques optiques. Selon le P^r Roger Lessard, les succès de la technique holographique seront décisifs quant au choix qui sera fait (par l'industrie du disque optique) pour «graver» les disques optiques, entre les méthodes binaires ou celles de l'holographie. Ces disques sont utilisés pour emmagasiner une grande quantité d'informations et ils remplaceraient, par exemple, les disquettes couramment utilisées comme supports de mémoires auxiliaires des ordinateurs. Le P^r Lessard croit encore que la recherche de nouveaux milieux enregistreurs constitue une avenue prometteuse. Actuellement, des chercheurs du LROL utilisent des matériaux sensibles à la chaleur pour fabriquer des hologrammes. Cette technique élimine les inconvénients du développement des hologrammes conventionnels. Un tel procédé trouve également des applications spectaculaires en holographie interférentielle. Cette dernière permet par exemple de visualiser, en temps réel, des déformations ou des faiblesses dans la fabrication de différents matériaux (pneus d'avion, structures d'acier).

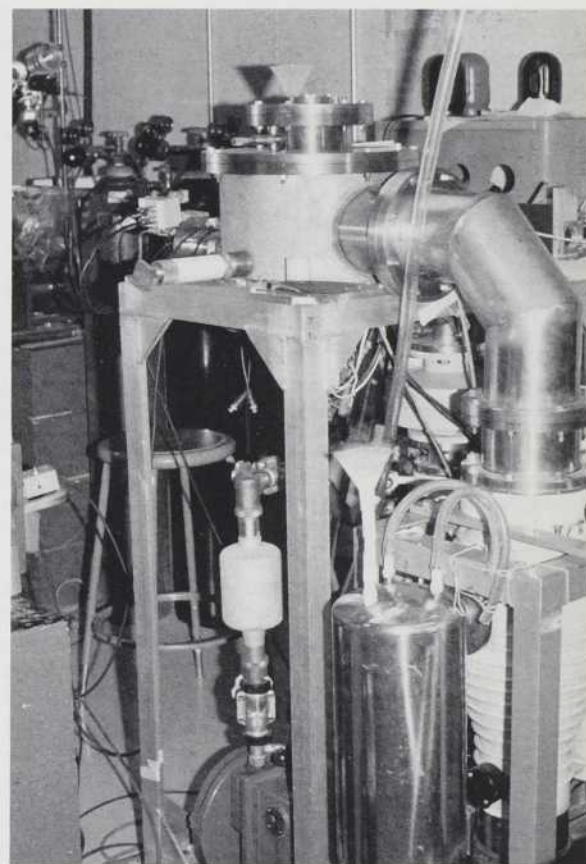
TRAITEMENT DES IMAGES

Des membres du Laboratoire d'optique s'intéressent à divers projets du domaine du traitement des images. En 1982, le P^r H.H. Arsenault publiait les résultats d'une recherche qui pourrait marquer une étape dans le domaine de la reconnaissance visuelle. Hier, il était possible, en utilisant une technique holographique, d'identifier la présence ou non, dans un champ donné, d'un objet de forme connue. Toutefois, si cet objet modifiait sa position dans le champ (translation) ou son orientation (rotation), il devenait plus complexe de reconnaître sa présence. Aujourd'hui, avec les travaux du P^r Arsenault, il semble bien que cela soit possible alors que, jusqu'à présent, personne n'avait encore réussi une telle performance dans ce domaine bien particulier de l'optique.

Photographie: YVAN OUELLET



Une section d'un montage expérimental qui étudie la séparation isotopique par laser à haute puissance. L'échantillon à séparer est placé dans la partie cylindrique (à g.), alors que la source (laser) apparaît au fond (à d.).



Une section d'un montage expérimental qui étudie la séparation isotopique par laser à haute puissance. La source (laser) n'apparaît pas sur la photo.

LA COMMUNICATION OPTIQUE

Enfin, dans le groupe de l'optique instrumentale moderne, des membres du LROL s'intéressent de près aux promesses de la communication par les fibres optiques. Ces dernières remplaceront éventuellement les fils de cuivre utilisés en téléphonie et dont la capacité de transmission est de beaucoup inférieure à celle des fibres optiques. Les chercheurs s'intéressent entre autres à la bistabilité (par analogie au système binaire en électricité) dans la conception de circuits logiques optiques. De tels circuits pourraient être utilisés pour la construction d'ordinateurs optiques.

LE LASER: SOLUTION OU PROBLÈME?

Le laser a longtemps été qualifié d'une solution à la recherche d'un problème. Avec les perspectives ouvertes par l'implication du Laboratoire de recherche en optique et laser dans la résolution de différents problèmes dans des domaines de pointe, celui-ci risque dans l'avenir de ne trouver que des solutions. Alors, où sont donc les problèmes?

Sur les chemins de l'école: du Congo à Montréal, via Leningrad

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

Originaire du Congo, Clotaire Mouloundou a étudié à Leningrad, en Union soviétique, où il compléta une maîtrise en sciences techniques dans l'exploitation souterraine des mines. Après des stages dans l'industrie suédoise, il effectua à l'École Polytechnique de Montréal une maîtrise en sciences appliquées dans l'exploitation des mines à ciel ouvert. Il termine actuellement son doctorat dans cette même institution et enseigne au Cégep de Rouyn-Noranda.

Dans nos universités, un bon nombre d'étudiants diplômés du 2^e et 3^e cycles sont étrangers. Originaires d'une autre culture, ils doivent souvent adopter la nôtre, le temps de leurs études. Est-ce facile? Est-ce mieux ici qu'ailleurs?

Clotaire Mouloundou nous livre ici sa réponse.

☐ Dans chaque pays, il faut respecter certaines lois pour paraître normal.

Quand j'étais enfant, ma grand-mère me racontait souvent que le centre du monde se situait dans son village, et qu'après la mort, nos âmes et nos esprits rejoignaient nos ancêtres.

À l'école française, au Congo, on m'apprit, au cours de catéchisme, l'existence des péchés, de l'enfer et du paradis. J'en parlai à ma grand-mère qui se fâcha et me frappa avec sa canne. Pour elle, la seule religion juste était la sienne, la nôtre.

À l'examen de fin d'année je répondis donc qu'après la mort, c'étaient nos ancêtres qui nous jugeaient. Ce fut l'échec; pour les prêtres catholiques, le seul sauveur et juge, c'était le Christ.

Ma grand-mère avait raison, les prêtres avaient raison, moi pas; j'étais idiot. Je compris alors que je devrais vivre deux vies complémentaires différentes où tout le monde aurait raison, sauf moi. Je devrais, chaque matin, changer de tête pour aller à l'école.

Je continuais ainsi mes études avec succès en respectant la foi de ma grand-mère et celle de l'école française. Au lycée, on m'enseigna les rudiments de la science dont les Français étaient les «grands fondateurs». J'appris aussi que mes vrais ancêtres étaient gaulois (c'était sans doute l'un des nombreux mystères dont on nous avait parlé au catéchisme!) et que Paris constituait le centre de la civilisation universelle.

Le soir, alors que ma grand-mère me parlait avec poésie des épopées et des malheurs de nos ancêtres, je découvrais progressivement la profondeur de l'abîme qui séparait l'école occidentale de la nôtre. Il fallait chaque fois jouer le bon rôle au bon moment.

Plus tard, je me suis retrouvé à l'Institut des mines de Leningrad (URSS) pour continuer mes études en exploitation des mines souterraines. Là encore, on m'apprit que j'étais dans le meilleur des mondes possibles. Dans la plus belle langue au monde, je découvris que les fondements de la science avaient pris naissance là-bas. Les mêmes formules de physique, chimie ou mathématique étaient cette fois l'œuvre des Soviétiques.

Dans le cadre d'un échange d'étudiant, je partis ensuite pour la Suède, où j'effectuai cinq stages dans l'industrie minière sur une durée de quinze mois. Je découvris, là aussi, que leur système était le meilleur.

Sur le continent américain, même musique...

À travers tout cela, il y a une constante: le fond humain. Partout, ce n'est pas une surprise, j'ai rencontré du bon et du mauvais. De bons étudiants et des mauvais, de bons professeurs et de moins bons, comme ceux qui se sont montrés racistes.

Si je devais comparer en quelques mots les systèmes d'éducation que j'ai connus, j'affirmerais que:

- le système français est trop théorique;
- le système soviétique est très pratique, mais très dirigé. L'étudiant n'a pas le choix, il est encadré, très encadré dans ses travaux;
- le système canadien, en tout cas celui de l'École Polytechnique, est pratique et libre. L'étudiant peut généralement choisir d'être très encadré ou pas.

Du côté des professeurs, le fond du problème est le même partout. Bien sûr, il y a quelques différences sur la disponibilité (en Union soviétique, un professeur peut aller jusqu'à se rendre chez vous pour vous expliquer quelque chose), sur la façon d'enseigner, mais elles sont peu importantes devant la nature de l'individu qui enseigne. Quant à moi, je pense qu'un bon professeur ne doit pas seulement être un bon pédagogue. Sa profondeur d'âme, la force de caractère qu'il communique à ses étudiants, sont des qualités toutes aussi nécessaires.

En somme, au-delà des systèmes politiques on retrouve le même fond d'humanité au sein de la majorité des étudiants de toutes les universités. Toutefois, cette humanité semble diminuer dès que ceux-ci occupent des postes administratifs. Pourquoi?

42

Des nouvelles brèves qui touchent la communauté scientifique, l'activité des gouvernements, les recherches en cours et la vie universitaire.

par Céline Belzile

UNE FORMATION SCIENTIFIQUE INSUFFISANTE POUR LES JEUNES QUÉBÉCOIS

Le Conseil supérieur de l'éducation (CSE) estime que le développement économique futur du Québec dépend du temps obligatoire consacré à l'enseignement des sciences et de la technologie au niveau secondaire.

Toujours selon le CSE, le programme pédagogique actuel du ministère de l'Éducation n'assure pas suffisamment la formation scientifique de base des jeunes Québécois.

Il recommande donc:

- d'instaurer un cours de sciences physiques au secondaire II;
- de transférer, du secondaire II au secondaire III, le cours d'économie familiale obligatoire afin de faire place au cours de physique;
- d'aménager un cours de chimie-physique au secondaire IV.

Avec ces recommandations, le nombre d'heures consacrées aux sciences et aux techniques passerait de 400 à 500, ce qui ramènerait le Québec au niveau des autres provinces canadiennes.

LE FRANÇAIS DANS LES ENTREPRISES DE HAUTE TECHNOLOGIE: UN LUXE?

En septembre dernier, le Centre de linguistique de l'entreprise (CLE) présentait un colloque sur «La francisation des entreprises de haute technologie au Québec».

Les principaux problèmes soulevés furent les coûts élevés de traduction et d'impression de l'imposante documentation de langue anglaise, et l'allongement des délais de production dû à la traduction des plans et devis, des bleus et des spécifications.

Bien qu'il ne semble pas exister pour l'instant de solution-miracle à ces problèmes, M. Michel Guillotte, directeur général du CLE, a énoncé les conditions favorables à la pénétration du français dans les secteurs de haute technologie. Parmi celles-ci, citons le fait de disposer d'un personnel homogène, bien formé et francophone, de définir clairement les communications commerciales et techniques avec l'extérieur du Québec et d'augmenter la proximité et le contact avec des clients francophones.

LE GÉNIE DES TEXTILES À L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Le 31 août 1984, l'Association canadienne des chimistes et coloristes du textile (ACCCT) inaugurerait à l'Université de Sherbrooke le bloc de spécialisation en génie des textiles. Ce nouveau programme comblera les besoins de l'industrie textile canadienne en main-d'œuvre spécialisée. Grâce aux 60 000\$ recueillis par l'ACCCT, lors d'une campagne faite auprès de grandes compagnies, l'Université de Sherbrooke a pu engager un professeur spécialisé en textiles, M. Arthur Broadbent. Ce cours est accessible aux étudiants de 3^e année qui possèdent une formation de base d'ingénieur-chimiste. Il comprend un bloc de cinq cours de spécialités orientées vers la chimie des textiles.

De son côté, l'industrie a commencé à accueillir comme stagiaires, des étudiants s'engageant dans cette voie.

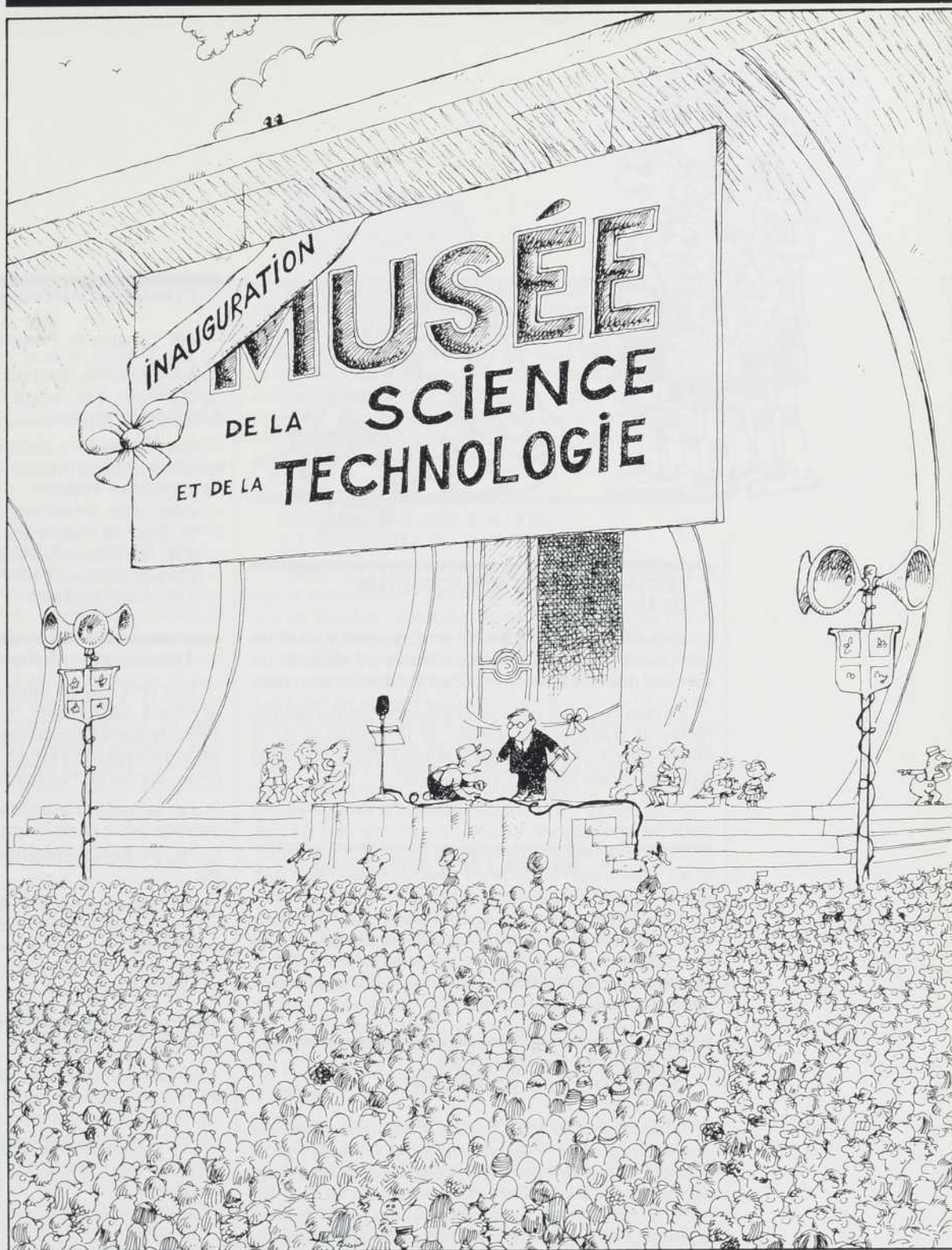
L'Université de Sherbrooke caresse maintenant le projet de construire un centre universitaire de recherche et développement dans ce domaine.

2e SYMPOSIUM DES SCIENCES BIOLOGIQUES

Le 18 octobre dernier avait lieu au Département des sciences biologiques de l'Université de Montréal le 2e Symposium des sciences biologiques. Le Premier Symposium, tenu en octobre 1982, avait suscité l'enthousiasme des 300 participants et c'est pourquoi la Commission des étudiants diplômés du département a voulu renouveler l'événement dont les objectifs principaux sont de favoriser la communication entre les chercheurs du département et d'informer les étudiants du premier cycle et la communauté universitaire montréalaise des travaux de recherches qui se font en sciences biologiques à l'Université de Montréal.

Cette année, contrairement au Premier Symposium où les communications en physiologie animale avaient été les plus nombreuses, ce sont les sujets traitant d'écologie, de limnologie et de physiologie végétale qui ont attiré l'attention des participants. Le groupe de recherche en biologie des eaux douces s'est particulièrement fait remarquer par la présentation de 15 communications sur les 40 au programme. Le symposium s'est terminé par une conférence du P^r Réjane Bernier du Département de philosophie de l'Université de Montréal, intitulée «Science du vivant et philosophie du vivant». Cette conférence a été suivie d'un buffet offert aux participants par le Département des sciences biologiques.

«— dites-moi professeur,
le positif...
c'est bien le fil rouge?»



43

LES LABORATOIRES BIO-RECHERCHES LTÉE S'AGRANDISSENT

Afin de créer un centre de recherche clinique de 107 lits et un laboratoire d'analyses pharmaceutiques informatisé, le ministère de l'Expansion industrielle régionale, au fédéral, et la Société de développement industriel du Québec ont remis respectivement 1,8 et 1,7 millions de dollars à Bio-Recherches Ltée, de Senneville, au Québec.

Bio-Recherches Ltée est la plus grande entreprise de recherche contractuelle canadienne et la cinquième au monde avec plus de 500 scientifiques à son emploi.

UN CENTRE DE RECHERCHES CHEZ CIMENTS CANADA LAFARGE AU PRINTEMPS 1985

C'est au mois de mars 1985 que le nouveau Centre de recherches et de techniques de la Société Ciments Canada Lafarge Ltée devrait entrer en fonctionnement.

Ce nouveau centre, situé près du Centre fédéral de biotechnologie à Montréal, sera constitué de plusieurs laboratoires (chimie, physique, radiographie, microscopie, essais de béton), d'une usine-pilote et d'un service de préparation des échantillons. Les coûts du projet sont évalués à plus de 4 millions de dollars.



PRÉSERVATION DU SITE FOSSILIFÈRE DE MIGUASHA

La petite ville de Miguasha, en Gaspésie, abrite l'un des plus prestigieux sites fossilifères du monde: on y trouve des spécimens vieux de 400 millions d'années.

Devant ces ressources paléontologiques exceptionnelles, le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (MLCP), propose donc d'accorder le statut de parc de conservation à cet endroit.

Mais en plus de conserver les richesses de ce site pour les générations futures, ce parc se doit de prévoir des programmes de mise en valeur pour le public et les scientifiques. Dans un court commentaire présenté au MLCP, l'Association canadienne-française pour l'avancement, des sciences (ACFAS) demande aux autorités de mettre l'accent sur l'exploitation rationnelle du site fossilifère. La vocation scientifique de Miguasha devrait être aussi (sinon plus) importante que sa vocation touristique.

RENCONTRE DES ÉDITEURS DE PÉRIODIQUES SCIENTIFIQUES MAI 1985

En août dernier avait lieu à Ottawa une rencontre des éditeurs de revues scientifiques canadiennes à laquelle assistaient près d'une centaine de responsables de publications scientifiques canadiennes. C'est M^{me} Barbara Drew, responsable des publications scientifiques du CNRC, qui orchestrait la rencontre. Les participants se sont aperçu que les problèmes qu'ils vivaient (financement, arbitrage, production, distribution) étaient très similaires.

Beaucoup d'éditeurs francophones participaient à cet événement et l'idée a été proposée de tenir une rencontre semblable dans le cadre du prochain congrès de l'ACFAS, à l'Université du Québec à Chicoutimi, vers le 23 mai prochain.

Nous convions donc tous les directeurs ou rédacteurs de revues scientifiques acceptant des textes en français, et qui n'auraient pas été contactés à ce jour, à communiquer avec M. André Girard, directeur de la Revue des sciences de l'éducation (Université de Montréal: 343-6649) et à lui proposer des thèmes à placer à l'ordre du jour.

COMMUNICATIONS DEMANDÉES

68^e Congrès de l'Institut de chimie du Canada

L'Institut de chimie du Canada tiendra son 68^e Congrès du 2 au 5 juin 1985 à l'Université Queen à Kingston (Ontario).

Les personnes intéressées à présenter une communication doivent envoyer leur résumé au plus tard le **15 décembre 1984**.

Pour plus de renseignements, contacter:
Institut de chimie du Canada
151, rue Slater, bureau 906
Ottawa (Ontario) K1P 5H3
Tél.: (613) 233-5623

110^e congrès national des sociétés savantes

Le 110^e Congrès national des sociétés savantes se tiendra à Montpellier, en France, du 1^{er} au 5 avril 1985. De nombreux colloques accompagneront les travaux ordinaires des sections et permettront de fructueux contacts interdisciplinaires et internationaux.

Les personnes intéressées à présenter une communication devront soumettre un résumé (20 lignes maximum), en double exemplaire, avant le 15 décembre, au:

Secrétariat du Congrès national
des sociétés savantes.
DBMIST-C.T.H.S.
3-5, boul Pasteur
7505 Paris

Salon de l'industrie de l'eau

L'Association québécoise des techniques de l'eau (AQTE) organise du 5 au 9 mars 1985, le premier Salon de l'industrie de l'eau.

Les personnes intéressées à présenter une communication sont priées de le faire savoir avant la fin novembre, à:

M. Serge Lessard
AQTE
6290, rue Périnault, bureau 102
Montréal (Québec), H4K 1K5
Tél.: (514) 337-4446

NOUVELLE RENCONTRE, ÉTERNELLES DISCORDANCES

«Il faut que les universités québécoises soient les meilleures au monde dans dix ans», exhorte le ministre Bérubé. «Ce n'est pas en tirant sur les tiges qu'on fait pousser les fleurs», dit Claude Corbo, vice-recteur à l'enseignement et à la recherche de l'UQAM... deux phrases, hors contexte malheureusement, mais qui sont bien caractéristiques des positions respectives du milieu gouvernemental et du milieu universitaire. Même si le ministère de l'Éducation et celui de la Science et de la Technologie mettent sur pied de nouveaux programmes et de nouvelles structures, le fossé reste grand entre eux et les responsables de la recherche universitaire. On a pu s'en rendre compte encore récemment lors du troisième colloque organisé par l'Association des administrateurs de recherche universitaire du Québec (ADARUQ) qui se tenait le 27 septembre dernier dans un hôtel de Québec. Le thème du colloque, «La recherche universitaire et les premiers pas de la relance», permettait de s'attendre à un dialogue optimiste entre les deux groupes d'intervenants: gouvernement et université. Ce ne fut pas le cas. Le dialogue de sourds, en public du moins, continue.

Par exemple, le ministère de l'Éducation met sur pied un nouveau programme: celui des actions structurantes qui devrait créer près de 800 emplois d'ici à 1985. Les universitaires protestent: pourquoi privilégier les disciplines du virage technologique, ont-elles assez eu leur mot à dire dans le choix des orientations, pourquoi ouvrir des postes dans des domaines où justement la pénurie est déjà criante...? Kenneth Johns, doyen des sciences appliquées de l'Université de Sherbrooke, ne voit pas cette relance dont on parle tant pour lui, «on a acheté une Rolls dans les années 1960, on dégonflé les pneus durant la décennie 1970 et on est en train de vendre le capot...» Et de poursuivre: «Ce dont on a réellement besoin, ce sont des salaires compétitifs, un équipement renouvelé, des bourses de doctorat plus substantielles, la possibilité de recruter du personnel compétent à l'étranger et l'arrêt des coupures au niveau du personnel de soutien.» Jean-Guy Paquet, recteur de l'université Laval, soutient, pour sa part, que l'Université est bien prête à faire plus pour la relance. Ce ne sont pas les programmes gouvernementaux qui manquent mais ce sont leurs objectifs qui ne semblent pas assez clairs. Il est prouvé que la relance est très étroitement liée à la petite et moyenne entreprise. C'est de ce côté que l'université doit chercher à améliorer ses relations mais pour qu'elles puisse le faire avec le plus d'efficacité il faut changer la formule de financement des universités pour que celles qui le désirent puissent se lancer résolument dans la recherche et les études de troisième cycle.

Mais même, si du haut de l'estrade des conférenciers, chacun se sent obligé de défendre une position parfois caricaturale, on peut espérer que ce genre de colloque, par le nombre de rencontres qu'il permet en coulisse au moment des pauses-café et du repas, vienne quelque peu combler ce fossé qui semble d'année en année toujours aussi infranchissable...bien qu'un certain nombre d'administrateurs passent d'un bord à l'autre.

SOUVERAINETÉ-ASSOCIATION À L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC!

Après l'UQAM, l'UQAC revendique maintenant le statut d'«université associée» au réseau de l'Université du Québec. C'est du moins la position que transmettra à l'Assemblée des Gouverneurs de l'Université du Québec le recteur de l'UQAC, M. Alphonse Rivérin, au nom de son conseil d'administration. On connaît bien les revendications d'autonomie de l'UQAM, dont le bottin téléphonique est plus épais que celui de toutes les autres succursales réunies. L'UQAC justifie sa demande par la performance de ses chercheurs et l'excellence de certains domaines qui attestent de la maturité de l'institution.

LES TRANSPORTS VERS L'AN 2000

Du 23 au 27 septembre dernier, Montréal a été l'hôte du Premier Congrès international des transports. Coparrainé par trois organismes à vocation commune soit l'Association des routes et du transport du Canada (ARTC), l'Association québécoise du transport et des routes (AGTR) et l'Association pour le développement des techniques de transport, d'environnement et de circulation (ATEC), ce congrès a réuni environ 150 conférenciers sous le thème des «transports vers l'an 2000».

Placée sous le signe du progrès, cette importante rencontre a donc permis de nombreux échanges sur les différentes approches possibles des transports de demain. Parmi les 35 séances et ateliers du congrès, on a retrouvé des communications portant sur des problèmes tels les applications de l'informatique à la gestion des transports, de l'économie d'énergie, les transports collectifs en milieu urbain et la haute technologie ferroviaire. Durant cette dernière conférence, Via rail inc. a d'ailleurs dévoilé les détails de son étude de faisabilité sur l'avenir des fameux TGV (trains à grande vitesse) au Canada.

Une exposition à caractère technique et diverses visites professionnelles (notamment à l'usine Bombardier de La Pocatière) ont également été organisées dans le cadre de cette manifestation sans précédent qui s'est déroulée sous la présidence du sous-ministre des transports du Québec, M. Pierre Michaud.

LE FONDS ACFAS

Pour la recherche et la communication scientifiques



Le **Fonds ACFAS** pour la recherche et la communication scientifiques, créé en 1967, vous offre l'opportunité de contribuer de façon concrète à l'avancement de la science et de la technologie.

Les sommes versées au **Fonds ACFAS** serviront à financer les activités scientifiques de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences. Mentionnons entre autres le financement:

- de prix et bourses d'excellence;
- de publications scientifiques;
- d'expositions scientifiques;
- de colloques, causeries, etc.

Participez au virage technologique !

Envoyez vos dons au:

Fonds ACFAS
2730, Chemin de la Côte Ste-Catherine
Montréal, Qc
H3T 1B7
Tél.: (514) 342-1411

Des reçus pour fins d'impôt seront émis sur demande

LE FÉDÉRAL AUGMENTE LES FONDS DESTINÉS AUX ORGANISMES SCIENTIFIQUES POUR LA JEUNESSE

Le Conseil de développement du loisir scientifique (CDLS) et la Youth Science Foundation (YSF) recevront, au cours des cinq prochaines années, un soutien financier de la part du ministère de l'Expansion industrielle régionale. Les fonds seront gérés par le biais du Programme de sensibilisation du public aux sciences et à la technologie, qu'administre le ministère des Approvisionnement et Services.

Le CDLS, situé à Montréal, recevra 100 000\$ en 1984-1985, et 150 000\$ pour les quatre prochaines années. La YSF, située à Ottawa, recevra quant à elle, 215 000\$ pour 1984-1985, 310 000 \$ pour 1985-1986, 370 000 \$ pour 1986-1987 et une contribution globale de 400 000 \$ pour chacune des deux années suivantes.

IMPORTANTE SUBVENTION POUR LA RECHERCHE EN AGRO-ALIMENTAIRE À L'UNIVERSITÉ LAVAL

En septembre dernier, l'Université Laval a reçu une subvention de 3 millions de dollars du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), pour la recherche en agro-alimentaire.

Ce montant se répartit en deux volets: d'une part il subventionne, pour 1 339 000\$, la poursuite ou le démarrage de quelque 62 projets de recherches présentés par les chercheurs de Laval dans ce domaine et, d'autre part, il correspond à un contrat de recherche de 1 430 500\$ pour trois ans, accordé à l'Université Laval pour neuf projets de recherche commandés par le MAPAQ.

CONFÉRENCE ANNUELLE EN GÉRONTOLOGIE DE L'INRS-SANTÉ

Les aspects immunologiques du vieillissement ont été les principaux thèmes abordés lors de la Deuxième Conférence annuelle en gérontologie de l'INRS-Santé tenue à Montréal, le 30 août dernier.

Le D^r Marguerite Kay, spécialiste en gériatrie au Collège de médecine du Texas AM University, a ouvert la conférence par une revue des connaissances actuelles sur le vieillissement de l'appareil immunitaire, en faisant ressortir les différents processus de détérioration et de dégénération des systèmes de défense des organismes.

Pour sa part le D^r Howard Smith du National Institute of Health de Bethesda s'est attardé à décrire une maladie, le lupus, qui pourrait être pris comme modèle de vieillissement précoce. Cette maladie affecte principalement certains groupes de jeunes femmes.

Le D^r François Bourlière du Centre de gérontologie, INSERM, de Paris, a clôturé le colloque en faisant le point sur nos connaissances des mécanismes du vieillissement. Dans notre société occidentale, les problèmes cardio-vasculaires et l'hypertension sont associés, à tort avec l'âge, puisque c'est notre mode de vie, et non le vieillissement qui en est le premier responsable. D'ailleurs, ce mode de vie conditionne fortement notre espérance de vie. Une récente étude menée en France a démontré que l'espérance de vie à trente-cinq ans d'un ingénieur était de 42,3 années alors que pour un manoeuvre, elle n'était que de 34,3 années.

Le D^r Bourlière a également fait le point sur nos connaissances du système immunitaire, tout en laissant aux D^{rs} Kay et Smith le soin d'approfondir le sujet. Il a rappelé que notre thymus, l'une des pièces maîtresses de notre système immunitaire, est probablement le premier organe à vieillir. En effet, c'est vers l'âge de quatorze ans que la masse du thymus commence à décroître pour atteindre son poids minimum vers l'âge de 40 à 50 ans. Or cet organe joue un rôle important dans la production des anticorps chargés de nous protéger contre les agents étrangers. En vieillissant, la production de ces anticorps diminue à un point tel que notre corps n'est plus protégé. C'est pourquoi la moindre grippe peut être fatale pour une personne âgée.

Outre la diminution de la production d'anticorps, le vieillissement s'accompagne également d'un accroissement des autoanticorps. Chez les personnes âgées, il arrive souvent que ces auto-anticorps se mettent à attaquer un organe. Les chercheurs ignorent la cause de ces maladies auto-immunes dont l'arthrite rhumatoïde est un bon exemple.



L'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE ET LA LOI DES BREVETS

En 1969, une modification de la Loi canadienne sur les brevets d'invention permettait l'importation et la vente de reproductions de médicaments brevetés, moyennant une redevance de 4 p. cent du chiffre d'affaires au titulaire du brevet. Ceci devait permettre d'abaisser le prix des médicaments. Résultat: depuis cette date, le pourcentage du chiffre d'affaires consacré à la recherche par les compagnies pharmaceutiques a diminué de moitié.

Pour faire suite à la promesse de M. Mulroney de «revoir la loi des brevets de manière à protéger la propriété intellectuelle et de permettre aux sociétés innovatrices de profiter de leurs investissements dans la recherche et le développement, sans que pour autant le consommateur ait à souffrir d'une augmentation exagérée du prix des médicaments», l'Association canadienne de l'industrie du médicament (ACIM) a présenté un mémoire à la Commission Eastman, chargée d'enquêter sur l'industrie pharmaceutique. L'ACIM demande de rétablir intégralement les droits sur les brevets et souhaite une intervention ferme et rapide du gouvernement Mulroney.

De leur côté, les compagnies génériques, représentées par l'Association canadienne des fabricants de produits pharmaceutiques, estiment que des modifications au statut actuel ne feraient qu'accorder un monopole aux grandes multinationales, au détriment des fabricants locaux.

Le débat reste ouvert, du moins jusqu'au dépôt du rapport de la Commission Eastman, en décembre prochain.

SUBVENTIONS ET BOURSES

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

CONSEIL DE RECHERCHES MÉDICALES DU CANADA

Fonds de recherche	Dates limites
Subventions de fonctionnement	
Nouvelles subventions	1 ^{er} février ou 1 ^{er} août 1985
Subventions d'achat d'appareils	1 ^{er} février, 1 ^{er} août, 1 ^{er} novembre 1985
Subventions d'entretien	
Nouvelles subventions	En tout temps
Subventions de développement	
Nouvelles demandes et renouvellements	1 ^{er} février, 1 ^{er} août 1985
Subventions de développement des biotechnologies	En tout temps
Bourses de formation supérieure en biotechnologie	1 ^{er} décembre
Bourses de stagiaire de recherche	
Nouvelles demandes et renouvellements	1 ^{er} décembre
Bourses de recherche	
Nouvelles demandes et renouvellements	1 ^{er} décembre 1984 1 ^{er} avril 1985
Bourses du Centenaire	1 ^{er} décembre 1984
Professeurs invités	En tout temps
Pour renseignements, contacter: Conseil de recherches médicales du Canada 20 ^e étage, Immeuble Jeanne-Mance rue de l'Églantine, pré Tunney Ottawa (Ontario) Tél.: (613) 990-7687	

INSTITUT DE RECHERCHE EN SANTÉ ET SÉCURITÉ DU TRAVAIL DU QUÉBEC

Programme de recherche subventionnée

Ce programme vise à subventionner des études et des recherches en matière de prévention et de réparation des accidents de travail comme des maladies professionnelles. Il veut aussi favoriser le développement de nouveaux instruments d'analyse et d'évaluation de l'état de santé des travailleurs et de la sécurité de leur environnement de travail.

Admissibilité: Toute personne, organisme ou institution pouvant apporter une contribution scientifique dans le domaine de la santé et de la sécurité des travailleurs au Québec peut présenter une demande de subvention à l'Institut. Le chercheur principal, responsable scientifique du projet et signataire de la demande, doit être membre de l'institution gestionnaire du projet ou attaché à cet organisme.

Modalité de demande: Les demandes de subvention doivent être présentées à l'aide du formulaire prévu à cette fin: «Demande de subvention de recherche» (IRSST-RS-001) qui est distribué par le Secrétariat général de l'Institut.

Date limite: Les demandes de subvention peuvent être présentées en tout temps de l'année. Généralement on doit compter environ quatre mois à partir de la date de réception du projet avant d'obtenir une décision de la part de l'Institut.

Pour renseignements, contacter:
Institut de recherche en santé et en sécurité
du travail du Québec
505, boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal (Québec) H3A 3C2
Tél.: (514) 288-1551

CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE DU CANADA

Fonds de recherche	Dates limites
Formation et perfectionnement de chercheurs:	
Bourses de recherche d'été en milieu universitaire (1 ^{er} cycle)	15 janvier
Bourses d'études supérieures	1 ^{er} décembre
Bourses d'études supérieures en bibliothéconomie et documentation scientifique	1 ^{er} décembre
Bourses en sciences et en génie 1967	1 ^{er} décembre
Bourses post-doctorales	1 ^{er} décembre

Autres programmes de subventions et bourses administrés par le CRSNG pour le compte d'autres organismes et ministères:

Bourses de 2 ^e et 3 ^e cycle en météorologie et sciences atmosphériques	1 ^{er} décembre
Bourses en sciences de l'OTAN	1 ^{er} décembre
Bourses de recherche scientifique dans les laboratoires du gouvernement canadien	15 janvier

Pour renseignements, contacter:
Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 1H5
Tél.: (613) 993-3659

F.C.A.C.**Programme A.C.S.A.I.R.**

Le programme A.C.S.A.I.R. vise à permettre aux chercheurs des collèges et aux chercheurs sans affiliation institutionnelle reconnue, de contribuer au développement technologique, socio-économique et culturel, et à la promotion de la culture scientifique et technique, dans les diverses régions du Québec.

Le programme est ouvert aux membres du personnel scientifique employés à temps plein dans un collège et aux chercheurs sans affiliation institutionnelle reconnue. Il n'est pas indispensable de détenir un doctorat pour y être admissible.

Les demandes doivent parvenir en trois exemplaires au Fonds F.C.A.C., au plus tard le **15 décembre 1984**.

Pour plus de renseignements, contacter:

Fonds F.C.A.C.

pour l'aide et le soutien à la recherche

979, rue de Bourgogne, 4^e étage

Ste-Foy (Québec) G1W 2L4

Tél.: (418) 643-8560

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

LA FONDATION GIRARDIN-VAILLANCOURT

La Fondation Girardin-Vaillancourt offre des bourses d'études et de recherche à des étudiants inscrits, à temps plein, dans le domaine de la coopération, de l'économie, de la finance, de l'administration, des sciences et des arts.

Date limite: 1^{er} mars 1985

Adresser sa demande à la Fondation
Girardin-Vaillancourt:

1, Complexe Desjardins

C.P. 7, Succursale Desjardins

Montréal (Québec) H5B 1B2

Tél.: (514) 281-5921

SOCIÉTÉ DE RECHERCHE SUR LE CANCER

La Société de recherche sur le cancer inc. offre des bourses et des subventions pour la recherche sur le cancer (exclusivement). Des formulaires de demande sont disponibles aux secrétariats, pour les subventions, des centres hospitaliers et universitaires. Pour renseignements, on peut s'adresser à la Société de recherche sur le cancer: Tél.: (514) 861-9227.

CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES HUMAINES DU CANADA

Bourses spéciales de maîtrise #458. Offertes à des étudiants canadiens exceptionnellement doués désirant poursuivre des études de maîtrise dans une université canadienne; 11 340 \$ en 1984-85. Date limite: le 1^{er} décembre.

Subventions générales de recherche #433. Offertes aux universités canadiennes pour répondre à certains frais de recherche et de déplacement à des congrès de leurs professeurs (jusqu'à concurrence de 2 500 \$). Date limite: le 31 janvier.

Les études canadiennes: outils de recherche #491. Aide allant jusqu'à 75 000 \$ par an pendant trois ans pour les bibliographies, les guides et les catalogues dans le domaine des études canadiennes. Date limite: le 1^{er} février.

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 \$.

Pour renseignements, contacter:

Jacques Lemire

Chef, Section d'information

Commission canadienne pour l'Unesco

Tél.: (613) 237-3400, poste 450

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

À S U I V R E

À suivre présente l'horaire aussi complet que possible des événements scientifiques des prochains mois. Les personnes, organismes ou associations intéressés à diffuser une information sont priés de contacter le secrétariat de l'ACFAS.

50

NOVEMBRE 1984

Du 15 au 17 novembre, La classe ouvrière et l'État: problématique italienne, à l'Université du Québec à Montréal.
Renseignements:
André Corten,
Georges Lebel
Tél.: (514) 282-3506,
282-8320

Du 15 au 18 novembre, Quatrième conférence annuelle des études Inuit, à l'Université Concordia, à Montréal.
Responsable:
G. Valaskakis
tél.: (514) 482-0320.

Du 16 au 18 novembre, Congrès de l'Association des biologistes du Québec sur «La conservation des habitats et des espèces menacées» à l'Auberge des Gouverneurs (centre-ville) à Québec.
Pour plus de renseignements, contacter:
Rose-Marie Schneeberger
Association des Biologistes du Québec.
tél.: (514) 387-2368.

Le 16 novembre, atelier dirigé par Petr Hamel, professeur de sciences économiques à l'Université de Sherbrooke, sur les exportations du matériel d'équipement forestier au Canada, à l'Université de Montréal, Pavillon Lionel-Groulx.

Renseignements:
Suzy Sabbah ou Lucie Roux
Tél.: (514) 343-7351 ou
343-7620

Les 20 et 21 novembre, 7^e Symposium sur le traitement des eaux usées, à Montréal.
Renseignements:
M.A. Jolicoeur, ing.
Chef, Division du transfert de la technologie
Service de la protection de l'environnement
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 1C8
Tél.: (819) 997-3405

Le 22 novembre, conférence de Monsieur Marcel Pépin, président de la commission d'accès à l'information du Québec, à l'Université du Québec à Montréal.
Renseignements:
Conférences du jeudi
Tél.: (514) 282-4186

Le 22 novembre, à 18h30, Conférence de M. Marcel Pépin, président - directeur général de la Commission d'accès à l'information du Québec, au Tritorium du Cégep du Vieux-Montréal, 255, rue Ontario Est, Montréal.

Les 22 et 23 novembre, Colloque Habitation, à Hull (Québec).
Renseignements:
Union des municipalités du Québec
315, boul. Dorchester Est
Bureau 301
Montréal, Québec
H2X 3P3
Tél.: (514) 288-1693

Les 22 et 23 novembre, Symposium sur la participation du public dans le cadre de l'implantation d'équipements, à Trois-Rivières.
Renseignements:
Lise Fullum
75, boul. Dorchester Ouest
19^e étage
Montréal (Québec)
H2Z 1A4
Tél.: (514) 289-2211

Du 22 au 24 novembre, Conférence sur l'accès aux universités, à Toronto.
Renseignements:
M. Jill Greenwell
Canadian Association of University Teachers
1001-75 Albert Street
Ottawa (Ontario)
K1P 5E7

Les 23 et 24 novembre, Colloque sur les contrats en droit de l'aménagement, Faculté de droit, Université de Sherbrooke.
Renseignements:
Jeanine de Lasalle
Bureau des relations publiques
Université de Sherbrooke
Tél.: (819) 565-5955

Les 26 et 27 novembre, Colloque de réflexion portant sur le bilan et la prospective du système professionnel, à l'Hôtel Méridien, Montréal.
Renseignements:
Tél.: (514) 282-1462

DÉCEMBRE 1984

Le 6 décembre, à 18h30, Conférence de Mme Pauline Marois, ministre de la Main-d'œuvre et de la Sécurité du revenu du Québec, au Tritorium du Cégep du Vieux-Montréal, 255, rue Ontario Est, Montréal.

Le 6 décembre, conférence de Madame Pauline Marois, ministre de la Main-d'œuvre et de la Sécurité du revenu, à l'Université du Québec à Montréal.
Renseignements:
Conférences du jeudi
Tél.: (514) 282-4186

Du 10 au 12 décembre, Colloque sur l'environnement KATIVIK, à KUUSSAUQ (Fort-Chimo).
Renseignements:
Valérie Heath
Colloque sur l'environnement KATIVIK
École Polytechnique
Section génie de l'environnement
C.P. 6079, Succ. «A»
Montréal (Québec)
H3C 3A7
Tél.: (514) 240-4800

TECHNOLOGIES ET SAVOIR-FAIRE

Assurer la croissance d'une entreprise manufacturière constitue tout un défi à relever dans le contexte économique actuel. Pourtant des industriels réussissent à augmenter leur chiffre d'affaires, à réduire leurs coûts de production et à développer de nouveaux marchés en tirant le maximum des technologies disponibles. Plusieurs d'entre eux y travaillent avec le CRIQ.

Les compétences techniques et l'expérience industrielle du personnel du CRIQ de même que ses laboratoires et ateliers bien équipés permettent d'offrir aux industriels québécois des services sur mesure.

- ☐ développement d'un nouveau produit
- ☐ automatisation de la production
- ☐ amélioration d'un procédé de fabrication et du contrôle de la qualité
- ☐ information technologique
- ☐ évaluation et amélioration d'un produit commercialisé
- ☐ design industriel
- ☐ conseils sur l'achat et la vente de technologies

Depuis déjà 12 ans, le CRIQ contribue à l'essor de nombreuses entreprises québécoises et ses 325 employés sont à la disposition des industriels pour relever le défi.

CRIQ



CRIQ

CENTRE DE RECHERCHE
INDUSTRIELLE DU QUÉBEC
Ouest du Québec (514) 694-3330
Est du Québec (418) 659-1550

mercredi: jeudi: samedi:

Mercredi:

Le Devoir économique

La vie économique de Montréal est décortiquée, pour vous, dans le Devoir économique. Au menu: indicateurs économiques, cotes des principaux marchés financiers, innovations technologiques, fiscalité corporative et critiques de livres d'économie. Le cahier des gens d'affaires. Tous les mercredis.

Jeudi:

Le Devoir... à loisir

Le cahier des curieux de Montréal, Québec et Ottawa. Quoi faire? Où manger? Quoi boire? L'épicerie fine, le marché de l'art, les loisirs, le conditionnement physique, les voyages et les petites annonces gratuites. Le Devoir à loisir. Tous les jeudis.

Samedi:

Le Devoir: Culture et société

Le rendez-vous bien connu des intellectuels exigeants. Une équipe de journalistes réputés commente, pour vous, l'actualité culturelle d'ici et d'ailleurs. Les livres, l'architecture, le théâtre, le cinéma et la peinture se côtoient dans le cahier Culture et société. Tous les samedis.

LE DEVOIR

**toujours mieux
informer**



SOURCES

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

par Jacques Thériault

Parallèlement au raz-de-marée provoqué par la visite papale au Québec et au Canada, le monde de l'édition devait lui aussi manifester sa présence en publiant des ouvrages de «consommation immédiate», mais aussi des essais plus substantiels qui témoignent de l'état du catholicisme au pays. Il devenait dès lors difficile de passer sous silence ce type de publication: il fallait au contraire marquer certaines de ces parutions d'une pierre blanche.

Histoire du catholicisme québécois ***

dirigée par Nive Voisine

Jean Hamelin - Nicole Gagnon

Le XX^e siècle

Tome I
1894 - 1940

Boréal Express

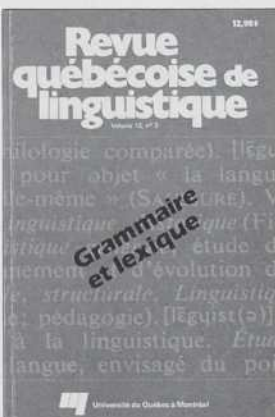
HISTOIRE DU CATHOLICISME QUÉBÉCOIS: LE XX^e SIÈCLE — TOME 1: 1898-1940, par Jean Hamelin et Nicole Gagnon, Boréal express, 512 pages, 22,50 \$, ISBN 2-89052-099-4.

HISTOIRE DU CATHOLICISME QUÉBÉCOIS: LE XX^e SIÈCLE - TOME 2: 1940 À NOS JOURS, par Jean Hamelin, Boréal express, 428 pages, 19,95 \$, ISBN 2-89052-100-1.

Démêlons d'abord l'écheveau de cette édition: ces deux livres constituent, en fait, le troisième volet d'une trilogie dirigée par l'historien Nive Voisine, de l'Université Laval. Le volume I est consacré au Régime français; le volume II couvre la période qui va de la Conquête jusqu'à la fin du 19^e siècle.

Incontestablement, disons-le, cette publication colossale comble une lacune. Aucune étude n'avait encore cerné, d'une façon globale, l'évolution de cette religion et son rôle dans la société québécoise, des origines à nos jours. Plus modestes, les auteurs préférèrent pour leur part parler d'une simple tentative d'histoire totale du premier XX^e siècle, parce que les sources ont fait défaut. Et d'expliquer Nicole Gagnon: «Les archives récentes sont trop souvent fermées et l'Église reste prudente sur ce point; nous n'avons donc pu traiter de façon satisfaisante des politiques de l'Église à compter de 1925.»

Cette petite réserve n'affecte cependant pas notre plaisir de découvrir ce monde jusqu'ici à peu près méconnu, du moins par la majorité d'entre nous. Les deux volumes sont agrémentés de photographies et documents pertinents.



REVUE QUÉBÉCOISE DE LINGUISTIQUE, volume 13, n° 2, Université du Québec à Montréal, 391 pages, 12,95 \$ ISSN 0710-0167 et ISBN 2-89276-007-0.

Une autre revue prestigieuse, également très spécialisée et alimentée par une pléiade de collaborateurs connus. Ce numéro nous parvient sous le thème «Grammaire et lexique». Destiné évidemment aux initiés.



TERMINOLOGIE DE L'INFORMATIQUE, ouvrage réalisé sous l'égide de l'Office de la langue française, gouvernement du Québec, 330 pages, 5,95 \$, ISBN 2-551-05790-6.

Le «jargon» de l'informatique ne fait pas encore partie de la vie quotidienne du commun des mortels et il arrive fréquemment qu'on soit à l'affût du mot français approprié pour désigner tel ou tel élément d'un appareil. Un ouvrage récemment publié par le gouvernement québécois résout aujourd'hui ce cauchemar. Il recense quelque 12 000 termes couvrant l'ensemble des aspects de l'informatique et se complète d'une précieuse bibliographie de 150 titres de référence.

RELIGION POPULAIRE, RELIGION DE CLERCS? par Benoît Lacroix et Jean Simard, Institut québécois de recherche sur la culture, 444 pages, 22 \$, ISSN 0714-0584 et ISBN 2-89224-038-7.

Ici, 25 spécialistes des sciences humaines de la religion sondent les perspectives historiques, expressions non écrites, genres de vie, classes sociales et rites de passage dans les religions populaires. Un éloquent bilan de dix ans de travaux sur la religion de catholiques francophones du Québec et du Canada, présenté par Benoît Lacroix et Jean Simard.

TRACÉ DES OMBRES EN PROJECTION ORTHOGONALE, par Jean Cousin, Presses de l'Université de Montréal, 176 pages, 15,75 \$, ISBN 2-7606-0642-2.

Un manuel de sciagraphie, évidemment très illustré, destiné à toute personne amenée à représenter des données volumétriques par la communication graphique. On y trouve donc toutes les indications pertinentes à une représentation adéquate des ombres.



LA PRÉHISTOIRE DE L'ARCTIQUE CANADIEN, par Robert McGhee, Fides/Musée national de l'homme, 146 pages, 7,95 \$, ISBN 2-7621-1220-6.

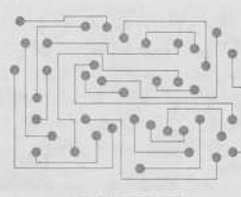
Dans la même collection que le précédent, ce livre explore de nouvelles facettes des ancêtres phénixiques des Inuit.

LA PRÉHISTOIRE DE TERRE-NEUVE ET DU LABRADOR, par James A. Tuck, Fides/Musée national de l'homme, 134 pages, 7,95 \$, ISBN 2-7621-1219-2.

Les fouilles récentes effectuées aux cimetières et aux tertres funéraires de Port-au-Choix et de l'Anse-Amour ont permis d'élargir nos connaissances des cultures préhistoriques de ces régions. Ce volume de la collection «Préhistoire du Canada» est abondamment illustré et de belle cuvée.

SOCIOLOGIE ET SOCIÉTÉS

L'INFORMATISATION: MUTATION TECHNIQUE, CHANGEMENT DE SOCIÉTÉ



SOCIOLOGIE ET SOCIÉTÉS, vol. XVI, n° 1, Presses de l'Université de Montréal, 155 pages, 9,50 \$, ISSN 0038-030X et ISBN 2-7606-0656-2.

Une équipe de collaborateurs, réunis autour de Serge Proulx, explore la variété et l'ampleur des changements qui surviennent et affectent la nature des rapports sociaux au chapitre de l'informatique. La question centrale du débat? L'informatisation: mutation technique, changement de société? L'enjeu était de taille, mais les collaborateurs ont réussi à cerner leur sujet avec passablement de brio.

LE MANAGEMENT DES AFFAIRES PUBLIQUES, ouvrage collectif sous la direction d'Alphonse Riverin, Gaëtan Morin éditeur, 425 pages, 26 \$, ISBN 2-89105-128-9.

Les auteurs ne s'attachent pas à la description des fonctions de gestion ni à la mécanique des processus employés dans l'administration publique québécoise. Ils ont plutôt cherché à identifier comment les forces de l'environnement politique, économique, juridique et bureaucratique de l'administration agissent sur l'exercice du pouvoir décisionnel du manager public.

CHERCHEURS RECHERCHÉS

Cette rubrique est gratuitement mise à la disposition des organismes de recherche pour y annoncer des emplois dans ce secteur ou dans celui de l'enseignement. Nous vous prions de contacter, si vous avez un poste à combler, Sophie Malavoy, secrétaire de rédaction, **INTERFACE**, 2730, Côte Ste-Catherine, Montréal, H3T 1B7.

54 UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

INRS—Géoressources

Professeur-chercheur

L'INRS-Géoressources est à la recherche d'un(e) candidat(e) pouvant initier et réaliser des travaux portant sur la géochimie et la métallogénie des minéralisations en terrains sédimentaires.

La tâche d'enseignement est présentement restreinte à l'encadrement occasionnel d'étudiants de 2^e et 3^e cycles inscrits dans d'autres universités.

Exigences:

Détenir un doctorat.
Être disponible avant le 1^{er} mai 1985.

Les personnes intéressées sont priées de faire parvenir leur curriculum vitae à l'adresse suivante, en y indiquant le numéro de concours SP 83-16:

Directeur du personnel
Institut national de la recherche scientifique
Case postale 7500
Sainte-Foy, Québec G1V 4C7

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

Département de
chimie-biologie

Professeur

Le Département de chimie-biologie de l'Université du Québec à Trois-Rivières demande un professeur de chimie physique, spécialiste reconnu dans le domaine de l'électrochimie.

Fonctions: En plus de participer à l'enseignement au niveau des 1^{er} et 2^e cycles, le candidat devra mettre sur pied un programme vigoureux de recherche en électrochimie. Il devra aussi initier des collaborations avec les professeurs du départe-

ment et avec d'autres chercheurs dans les centres de recherche et industries de la région.

Exigences: Être titulaire d'un doctorat (Ph.D. ou l'équivalent) et posséder une expérience reconnue de recherche en électrochimie.

Traitement: Selon les normes de la convention collective.

Date d'entrée en fonction: Nous espérons combler le poste pour le 1^{er} janvier 1985.

Conformément aux exigences prescrites en matière d'immigration au Canada, la priorité sera accordée aux citoyens canadiens et aux résidents permanents.

Faire parvenir les offres de services avec curriculum vitae, une liste des publications les plus pertinentes ainsi qu'un exposé détaillé du programme de recherche prévu avec les noms et adresses de trois personnes susceptibles de fournir des recommandations, dans les plus brefs délais à:
Dr Pierre-F. Blanchet
Directeur
Département de chimie-biologie
Université du Québec à Trois-Rivières
C.P. 500
Trois-Rivières (Québec)
G9A 5H7

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Département d'informatique
et de recherche opérationnelle

Professeur

Dans le cadre d'un plan d'expansion établi sur une période de cinq ans, le Département d'informatique et de recherche opérationnelle sollicite des candidatures pour plusieurs postes de professeurs en informatique. L'Université de Montréal offre des programmes de baccalauréat, de maîtrise et

de doctorat en informatique, ainsi qu'un programme de perfectionnement pour des étudiants adultes. Le Département compte actuellement 28 professeurs, 600 étudiants au premier cycle, et 150 étudiants inscrits aux 2^e et 3^e cycles. Le Département possède plusieurs mini-ordinateurs, des laboratoires pour le développement de matériel, deux VAX 750 et d'autres équipements pour le développement du logiciel et les applications graphiques. Le Centre de calcul de l'Université de Montréal dispose de deux Cyber (modèles 835 et 855) et de deux VAX 780 pour l'enseignement et pour la recherche. Des ordinateurs IBM, situés à l'École Polytechnique, font aussi partie du réseau local.

Fonctions:

Enseignement de l'informatique aux trois cycles (B.Sc., M.Sc. Ph.D.); recherche; direction d'étudiants diplômés.

Exigences:

Doctorat ou l'équivalent en génie logiciel, bases de données, systèmes parallèles ou répartis, langage de programmation, infographie, informatique de gestion architecture des ordinateurs, micro-informatique, informatique théorique, intelligence artificielle, robotique, ou un domaine connexe.

Rang et traitement:

Selon les normes de la convention collective en vigueur.

Date d'entrée en fonction prévue:

Le 1^{er} juin 1985

Date de clôture des candidatures

Le 31 décembre 1984

Les candidats sont priés de faire parvenir leur curriculum vitae à:

M. Neil Stewart
Directeur
Département d'informatique et de recherche opérationnelle
Université de Montréal
C.P. 6128, succursale A
Montréal (Québec) H3C 3J7
Tél.: 343-7090

Conformément aux exigences prescrites en matière d'immigration au Canada, cet avis de concours s'adresse aux citoyens canadiens et aux résidents permanents.

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Département d'histoire

Professeur-adjoint à plein temps

Le Département d'histoire est à la recherche d'un professeur en histoire du Canada et du Québec.

Fonctions:

Enseignement en histoire économique et sociale au premier cycle et aux études supérieures; recherche en histoire économique et sociale du Canada et du Québec, 19^e siècle — début du 20^e siècle.

Exigences:

Doctorat en histoire, ou l'équivalent.

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 15 novembre 1984

Les candidats sont priés de faire parvenir leur curriculum vitae à:

M. René Durocher
Directeur
Département d'histoire
Université de Montréal
C.P. 6128, succursale A
Montréal (Québec) H3C 3J7

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 manutention 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 candidats doivent faire parvenir leur curriculum vitae avant le 15 novembre à:

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

Le magazine



un cadeau idéal...

Chaque mois, le Professeur Scientifex et ses adjoints et adjointes proposent aux 6-13 ans...

...des expériences inédites
...des chroniques variées : astronomie, nutrition, météorologie, philatélie, aviation, petits animaux, sport, écologie, etc.

...des jeux de l'esprit
...sans oublier le supplément

Je me tout-petit-débrouille : un mini-magazine de bandes dessinées, à assembler soi-même.



Les enfants peuvent également envoyer leurs textes et dessins au journal et se mériter des prix.

Faites parvenir un chèque ou un mandat-poste de sept (7) dollars (abonnement d'un an) au

CLUB DES PETITS DÉBROUILLARDS

a/s CDLS
1415, rue Jarry est
Montréal (Québec) H2E 2Z7

L'enfant recevra également une carte de membre du Club des petits débrouillards.

« Dans tout enfant, il y a un(e) petit(e) débrouillard(e)... qui ne sommeille pas ! »

Prof Scientifex



... pour toutes les occasions.

NOS PUBLICATIONS EN PSYCHOLOGIE

Yves St-Arnaud

LA PERSONNE QUI S'ACTUALISE

traité de psychologie humaniste



gaëtan morin
éditeur

La personne qui s'actualise

traité de psychologie humaniste

Par Yves St-Arnaud

Ce traité fait le point sur la psychologie humaniste des années 80. Il identifie les courants de pensée qui l'ont marquée, présente ses pionniers, et propose une synthèse des grandes idées de la psychologie humaniste sous le thème de l'actualisation.

(262 pages, 16 \$)

Pierre Lalonde
Frédéric Grunberg

PSYCHIATRIE CLINIQUE: APPROCHE CONTEMPORAINE



gaëtan morin
éditeur

Psychiatrie clinique: approche contemporaine

Par Pierre Lalonde et
Frédéric Grunberg

Premier manuel québécois de psychiatrie, cet ouvrage se lit comme un roman, et rend enfin la psychiatrie compréhensible et intéressante même pour le profane, sans pour autant faire des concessions à la rigueur scientifique.

(925 pages, 36 \$)

Richard Cloutier

Psychologie de l'adolescence



gaëtan morin
éditeur

Psychologie de l'adolescence

Par Richard Cloutier

Ce livre présente une intégration des connaissances récentes sur le développement physique, cognitif, sexuel et social des adolescents normaux, il s'attarde aussi à la psychopathologie et aux problèmes d'adaptation chez les jeunes.

(321 pages, 25 \$)

Gérald Noelting

Le développement cognitif et le mécanisme de l'équilibration



gaëtan morin
éditeur

Le développement cognitif et le mécanisme de l'équilibration

Par Gérald Noelting

(520 pages, 34 \$)

Marie-Françoise Legendre-Bergeron

LEXIQUE DE LA PSYCHOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT DE JEAN PIAGET



gaëtan morin
éditeur

Lexique de la psychologie du développement de Jean Piaget

Par Marie-Françoise Legendre
Bergeron

Ce lexique constitue un outil de lecture puisqu'il présente les concepts clés utilisés par Piaget pour expliquer la genèse des opérations de l'intelligence et qu'il les situe dans le contexte général de la théorie.

(238 pages, 20 \$)

Simon Richer, m.d.

INTERVENTIONS STRATÉGIQUES EN SANTÉ MENTALE DE L'ENFANCE



gaëtan morin
éditeur

Interventions stratégiques en santé mentale de l'enfance

Par Simon Richer

(342 pages, 30 \$)

gaëtan morin
éditeur
L'éditeur des universitaires québécois

Pour commander ces ouvrages, composer sans frais
1-800-463-9679 pendant les heures de bureau ou bien,
écrivez à: C.P. 965, CHICOUTIMI, QC G7H 5E8