

PER

A-522

BNQ

# INTERFACE

VOLUME DIX-HUIT | NUMÉRO UN | JANVIER-FÉVRIER 1997

LA REVUE DE LA RECHERCHE

6\$

**Gérard Bouchard: peut-on faire plus avec moins?  
Élections, référendums et compétence de l'électorat**

La recherche  
en crise de

# financement



Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, adresse de retour: 425, rue De La Gauchetière Est  
Montréal (Québec) H2L 2M7 Envoi de publication - Enregistrement n° 6489

**Si vous êtes détenteur d'un baccalauréat ou à la veille de l'être, soyez le bienvenu aux études après le baccalauréat !**

**Nous vous proposons ...**

### **Un appui soutenu**

Pour réussir des études avancées, il faut des conditions propices. À l'Université de Montréal, nous y avons pensé en vous réservant des bourses d'excellence, des charges de cours, des postes d'assistants d'enseignement et de recherche et un plan d'octrois à même les subventions de recherche des professeurs qui totalisent 170 millions de dollars.

### **240 programmes pour vous**

Bien sûr, vous ne choisirez qu'un seul programme. Mais pour que ce soit le bon, celui dont vous avez besoin, quoi de mieux que d'avoir le choix? Nous vous invitons à consulter la liste ci-jointe. Attention, cette liste ne tient pas compte des multiples spécialités et des orientations disponibles à l'intérieur de chaque programme.

### **Des maîtres à votre portée**

Aux études supérieures, la qualité de la relation avec le professeur est déterminante. À l'Université de Montréal, vous êtes en contact avec de grands professeurs. Au chapitre des reconnaissances accordées aux professeurs, la revue Maclean's place l'Université de Montréal au second rang au Canada, juste derrière l'Université de Toronto. À titre d'indice, voici quelques-uns des prix remportés récemment par nos professeurs...

**Dr Herbert Jasper,**

Département de physiologie,  
prix Albert-Einstein du Conseil culturel mondial

**M. Stephen Hannessian,**

Département de chimie,  
médaille d'or du C.R.S.N.G.

**M. André Gaudreault,**

Département  
d'histoire de l'art,  
bourse de  
recherche Killam

# Bienvenue



Université  
de Montréal

### **Cinq des neuf Prix du Québec 1996**

- **Dr Jacques de Champlain**, Département de physiologie, prix Wilder-Penfield, domaine biomédical
- **M<sup>me</sup> Monique Bosco**, Département d'études françaises, prix Athanase-David, littérature
- **M. Stephen Hannessian**, Département de chimie, prix Marie-Victorin, sciences de la nature et du génie
- **M. Melvin Charney**, École d'architecture, prix Paul-Émile-Borduas, arts visuels, architecture, design
- **Dr Jacques Genest**, Faculté de médecine, prix Armand-Bombardier, création ou développement d'institution de recherche

### **Trois médailles de la Société Royale du Canada**

- **M<sup>me</sup> Vaira Vikis-Freibergs**, Département de psychologie, médaille Chauveau
- **M. Hans J. Hoffmann**, Département de géologie, médaille Miller
- **M. Pierre Legendre**, Département de sciences biologiques, médaille Romanovski

Pour information  
(514) 343-6426

# aux études supérieures

## Les programmes d'études supérieures de l'Université de Montréal

L'an dernier, l'Université de Montréal a décerné 295 doctorats et 2 200 maîtrisés.

Elle vous offre 60 certificats ou diplômes d'études supérieures, 108 programmes de maîtrise et 72 programmes de doctorat dans les secteurs suivants.

### Sciences fondamentales et appliquées

- aérospatial (Polytechnique)
- aménagement
- administration (HEC)
- administration des affaires (HEC)
- bibliothéconomie et sciences de l'information
- chimie
- contrôle de gestion (HEC)
- démographie
- éducation
- environnement et prévention
- fiscalité (HEC)
- génie (Polytechnique)
- génie biomédical
- géographie
- géologie
- informatique et recherche opérationnelle
- mathématiques
- mathématiques de l'ingénieur
- physique
- psychologie
- sciences biologiques
- sciences économiques
- sciences humaines appliquées
- statistique
- toxicologie
- urbanisme

### Sciences humaines et sociales

- administration (HEC)
- administration des affaires (HEC)
- administration sociale
- anthropologie
- bioéthique
- communication
- criminologie
- démographie
- droit et notariat
- études allemandes
- études anglaises
- études cinématographiques
- études classiques
- études françaises
- études hispaniques
- gestion en sport et activité physique
- histoire de l'art
- linguistique
- littérature comparée et générale
- muséologie
- musique
- philosophie
- psychoéducation
- relations industrielles
- science politique
- sciences économiques
- sciences humaines appliquées
- service social
- sociologie
- théologie
- traduction
- urbanisme

### Sciences de la santé

- administration des services de la santé
- anatomie
- biochimie
- bioéthique
- biologie moléculaire
- biopathologie cellulaire
- éducation physique
- environnement et prévention
- ergonomie
- génie biomédical
- médecine dentaire
- médecine du travail et de l'environnement
- médecine vétérinaire
- microbiologie et immunologie
- nutrition
- optométrie
- orthophonie-audiologie
- pharmacie
- pharmacologie
- physiologie
- psychologie
- réadaptation
- santé communautaire
- santé et sécurité du travail
- santé publique
- sciences biomédicales
- sciences bucco-dentaires
- sciences infirmières
- sciences neurologiques
- toxicologie et analyse du risque
- virologie et immunologie

### Renseignement pour l'Université de Montréal

Faculté des études supérieures  
Université de Montréal  
C.P. 6128, succursale Centre-ville  
Montréal (Québec)  
Canada H3C 3J7

téléphone (514) 343-6426

### Renseignement pour l'École Polytechnique

Bureau du registraire  
École Polytechnique de Montréal  
C.P. 6079, succursale A  
Montréal (Québec)  
Canada H3C 3A7

téléphone (514) 340-4605

### Renseignement pour l'École des Hautes Études Commerciales

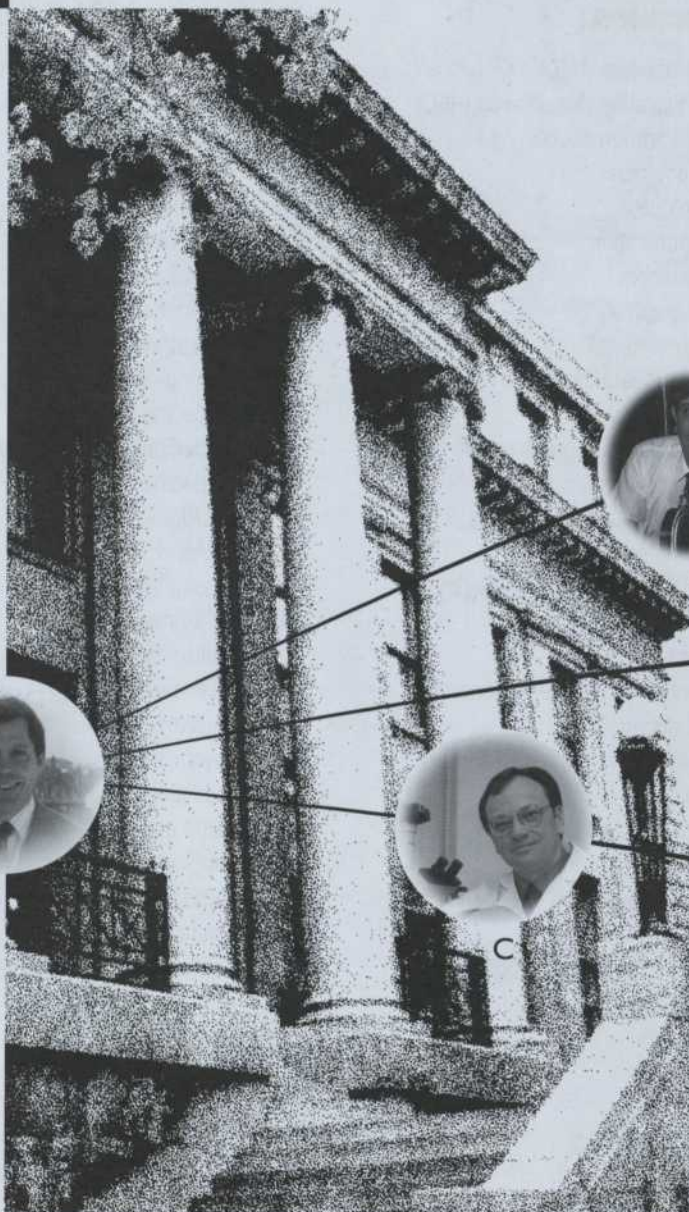
École des Hautes Études Commerciales  
5255, avenue Decelles  
Montréal (Québec)  
Canada H3T 3A7

téléphone (514) 340-6151



Université d'Ottawa • University of Ottawa

# La recherche... c'est pour vous



Prix d'excellence en recherche :

A : J. C. (Tito) Scaiano (94)

B : Chad Gaffield (95)

C : Robert Korneluk (96)

Études supérieures (2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles)  
C.P. 450 succ. A, Ottawa (Ontario) K1N 6N5  
Tél. : (613) 562-5742  
Télec. : (613) 562-5992

<http://www.uottawa.ca>



## CENTRE DE FORMATION POUR L'ENTREPRENEUR TECHNOLOGIQUE

### Vous avez l'impression que personne ne comprend les particularités de votre projet

- . Vous avez développé ou vous avez l'idée de développer un produit/service innovateur? Dans un secteur de pointe requérant une base scientifique et technique; par exemple les technologies de l'information, l'électronique, les télécommunications, les nouveaux matériaux, les biotechnologies médicales, agro-alimentaires et environnementales,...?
- . Vous avez des interrogations? Vous ne savez pas à qui vous adresser?

Le Centre de formation pour l'entrepreneur technologique peut vous aider. Ses conseillers sont là pour vous écouter, vous offrir des activités de formation personnalisées et vous diriger vers les ressources adéquates.

Grâce à ses partenaires, le Centre peut offrir des services personnalisés qui répondent à vos besoins et ceci à des coûts minimes.

Pour en connaître davantage sur la façon dont le Centre peut vous aider dans l'évolution de votre projet ou de votre entreprise technologique, vous pouvez nous téléphoner au 514-629-2772 ou encore nous faire parvenir, par télécopieur au 514-629-8293 ou au 514-335-4412, le coupon ci-après.

**JE DÉSIRE OBTENIR PLUS DE RENSEIGNEMENTS SUR LE CENTRE DE FORMATION POUR L'ENTREPRENEUR TECHNOLOGIQUE**

Nom: \_\_\_\_\_ Entreprise: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

Téléphone: (    ) \_\_\_\_\_ Télécopieur: (    ) \_\_\_\_\_

*Au-delà des apparences,*

**la science**

Pour vous aider à voir,  
comprendre et interroger le monde  
qui vous entoure

# INTERFACE

LA REVUE DE LA RECHERCHE

LE MAGAZINE DE VULGARISATION SCIENTIFIQUE INTERFACE  
VOUS INFORME DES RECHERCHES EFFECTUÉES AU QUÉBEC  
ET VOUS FAIT RÉFLÉCHIR SUR LES ENJEUX DE LA  
SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE.



5 numéros par an + le bottin de la recherche. Abonnement: étudiant: 18\$ régulier: 36\$. Renseignements:  
Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (Acfas). Téléphone: (514) 849-0045  
Télécopieur: (514) 849-5558. C. élec.: Interface@acfas.ca Site internet: <http://www.acfas.ca/interface/>

**INTERFACE est disponible en kiosque**



<http://www.ulaval.ca>

IL EXISTE À QUÉBEC  
UNE UNIVERSITÉ  
DONT LES PROGRAMMES  
D'ÉTUDES SUPÉRIEURES  
STIMULENT VRAIMENT  
LES NEURONES.

- PROFESSEURS ACCESSIBLES
  - DOMAINES DE RECHERCHE VARIÉS
  - PROGRAMMES DE BOURSES ET DE SOUTIEN AU REVENU
- TECHNOLOGIES D'AVANT-GARDE PARTOUT SUR LE CAMPUS
  - QUALITÉ DE VIE EXCEPTIONNELLE DE LA RÉGION DE QUÉBEC

 UNIVERSITÉ  
LAVAL

LE SAVOIR DU MONDE  
PASSE PAR ICI

**Faculté des études supérieures**

Cité universitaire, Québec, Canada G1K 7P4 Tél. : (418) 656-2464 ou 1 800 561-0478 Courrier électronique : [fes@fes.ulaval.ca](mailto:fes@fes.ulaval.ca)

**ÉDITORIAL** 8  
**OPINIONS** 10

**SCIENCE CLIPS**

- 12 **UN THÉRAPIE GÉNIQUE POUR LE SIDA?**
- 13 **SCIENTIFIQUES SANS FRONTIÈRES**
- 14 **À LA RECHERCHE DU BIEN-ÊTRE PERDU... DES ANIMAUX**
- 15 **IL NE PLEUVAIT PAS À MOURIR!**
- 16 **UN GROS ZÉRO POUR LES TECHNOCENTRISTES**
- 16 **RETRAVAILLER AU LENDEMAIN D'UN INFARCTUS**
- 18 **ORAGE BACTÉRIEN ET VIRAL CHEZ LES DENTISTES**
- 19 **HISTOIRES D'EAUX... URBAINES**
- 20 **DU CARACTÈRE DISTINCT DES SÉISMES QUÉBÉCOIS**
- 21 **LES AVENTURIERS DE L'ALGUE PERDUE**
- 22 **LA SURVIE, MODE D'EMPLOI POUR CELLULES NERVEUSES**



**FACE À FACE**

- 24 **GÉRARD BOUCHARD ET LES LIMITES DU « FAIRE PLUS AVEC MOINS »**  
Jacques Keable

La réussite ne met personne à l'abri des coupures budgétaires. Gérard Bouchard et l'Institut interuniversitaire de recherches sur les populations (IREP), qu'il dirige, en savent quelque chose. Mais pourront-ils faire plus avec moins ?

**RECHERCHE**

- 30 **ÉLECTIONS, RÉFÉRENDUMS : L'ÉLECTORAT EST-IL COMPÉTENT ?**

André Blais

Sommes-nous des électeurs et des électrices bien informés, capables de faire des choix éclairés ? Un politologue nous répond, au risque de nous enlever quelques illusions.

**ENJEUX**

- 38 **POUR UN FINANCEMENT DE LA RECHERCHE ENTIÈREMENT PRIVÉ ?**

Faut-il laisser à l'entreprise privée le soin de financer la recherche, toute la recherche ? Un biochimiste de l'Université de Cambridge prétend que oui. Une idée que trois chercheurs commentent pour nous.

**LE MARCHÉ N'EST PAS PLUS EFFICACE QUE LE GOUVERNEMENT**

Jorge Niosi

**FINANCER LA RECHERCHE POUR PLAIRE À L'ÉLECTORAT ?**

Kristian Palda

**DU NÉCESSAIRE RÔLE DE L'ÉTAT**

Pierre Mohnen

**ZOOM** 44

**L'ÉCONOMIE SOCIALE AU QUÉBEC**

Jean-Pierre Bélanger

46 **SCIENCE MONDE**

**ECOSSEN 2005-2015, VAINCRE LE DÉSERT**

Alain Fortier

**QUOI DE NEUF ?** 48

50 **RUBRIQUES**

LIVRES, INTERNET, ÉVÉNEMENTS, EMPLOIS



## « AVOIR UNE FOI ROBUSTE ET NE RIEN CROIRE. » CLAUDE BERNARD

MICHEL BERGERON ET PATRICK VINAY

Michel Bergeron est professeur et chercheur au Département de physiologie de l'Université de Montréal.  
Patrick Vinay est doyen de la Faculté de médecine de l'Université de Montréal.

«Ford of Canada ne compte pas un seul Ph. D. parmi ses employés», déclarait en 1978 le chef de l'opposition, M. Joe Clark, à la Chambre des communes. Moment historique, car c'était le premier discours prononcé en cette chambre sur l'état de la science au Canada. Dans le rapport Lamontagne, on venait de démontrer qu'une des raisons du sous-financement de la science au Canada était l'absence de recherche industrielle. Le président du Conseil des sciences du Canada, M. John Shepherd, tenait alors des propos très durs: le Canada, disait-il, n'est même pas une succursale des multinationales, c'est un «entrepôt».

Un énorme changement s'est opéré depuis cette époque à la suite des exigences posées par les gouvernements fédéral et provinciaux en matière d'investissements, notamment à l'égard de l'industrie électronique, aéronautique, informatique et, surtout, pharmaceutique. Celle-ci, après l'adoption de la loi sur les brevets, a respecté ses engagements en créant plusieurs laboratoires à travers le Canada et en particulier au Québec, grâce à la complémentarité «intelligente» des politiques provinciales liées à la recherche industrielle. Il faut se réjouir d'avoir réussi à établir des liens, même s'ils sont insuffisants, entre notre système d'éducation, la recherche fondamentale et l'application commerciale des décou-

vertes. Or la tendance actuelle est de rapprocher encore plus la recherche universitaire et la recherche industrielle, la seconde étant souvent vue, d'ailleurs, comme devant remplacer la première. L'une et l'autre génèrent de l'activité intellectuelle et économique. Il y a interdépendance entre les deux, quoique cette relation ne suive pas un modèle linéaire. Toutefois, il serait illusoire, selon nous, de penser préserver l'une en abandonnant l'autre. La recherche fondamentale libre, propulsée par le génie créateur de nos scientifiques, est le moteur ultime de ce partenariat. Et il faut protéger celle-ci pour pouvoir jouir des retombées de celle-là. Il y va non seulement du potentiel de découvertes, mais aussi de la formation d'une main-d'œuvre surspécialisée.

Le Canada traverse en ce moment une crise très grave du financement de la recherche universitaire et de l'enseignement supérieur en général. À peine a-t-on posé les bases d'une recherche industrielle «performante» que les gouvernements réduisent le budget des organismes subventionnaires publics de recherche (CRM, CRSNG, CRSH, etc.) et laissent supposer que la recherche fondamentale et la formation des chercheurs et cher-

cheuses devraient être financées par le secteur privé, c'est-à-dire par des entreprises multinationales dont le siège social n'est en général pas établi au Canada. Je crois que cette proposition est aberrante car la quête du savoir précède toujours ses applications. Les lois commerciales, où dominent les notions de profit, de rentabilité, ont bien plus pour but d'exploiter à court terme le savoir acquis que de produire un nouveau savoir dont les retombées industrielles, technologiques et commerciales ne sont pas encore assez précises pour justifier la détermination d'un plan d'affaires et générer un investissement immédiat. C'est normal! S'il n'y a pas de profit, une entreprise fait faillite et disparaît, et aucune ne s'engagera dans une activité potentiellement suicidaire.

L'avenir se crée dans les laboratoires innovateurs, creusets de compétences en fusion, sources premières d'idées qui serviront à produire les biens et services des prochaines générations. Vouloir appliquer les théories néolibérales à l'éducation et à la recherche fondamentale — et couper le financement public de la recherche — constitue une erreur fatale à moyen terme. Les laboratoires universitaires demeurent le lieu privilégié où le génie

se développe. La science croît avec les chercheurs et chercheuses qui la produisent. Les experts et les idées naissent en même temps, et les barrières d'une rentabilité immédiate sont trop étroites pour la vie scientifique. La recherche fondamentale n'est pas une dépense de l'État, c'est un investissement pour l'avenir de l'État. Une société qui s'engagerait dans un choix utilitaire en remplaçant la recherche universitaire par la recherche industrielle devrait non seulement abandonner toute prétention à l'exportation de produits et de services de pointe, mais aussi importer, avec la technologie étrangère, les cerveaux et compétences qui puissent l'utiliser. N'oublions pas que si le Canada et surtout le Québec ne sont plus comparables à des «entrepôts» et sont devenus de vrais lieux de recherche, c'est parce que l'Université a formé chez nous des chercheurs et des techniciens qui, par leur compétence, ont contribué au succès des laboratoires publics et commerciaux et fourni l'expertise requise pour créer les petites et moyennes entreprises qui foisonnent aujourd'hui. C'est à la vie scientifique des universités financées pour la promotion de notre jeunesse que nous devons ce succès.

# REER FONDATION

LE FONDS DE DÉVELOPPEMENT  
POUR LA COOPÉRATION  
ET L'EMPLOI



**PLUS** Pour ma retraite  
Pour l'emploi

1 800 253-6665

Dans une société comme la nôtre où il n'y a pas une structure industrielle développée ni de fondations philanthropiques nombreuses ou riches, l'absence de soutien public au développement scientifique et technique condamne au *statu quo*. Quelle injustice pour nos jeunes qui sont aptes à occuper des créneaux de haute technologie! Quelle courte vue que de sacrifier l'avenir pour tenter de corriger les erreurs du passé! Après 30 ans d'efforts, nous avons réussi à former un capital humain en recherche et en technique plus compétent que jamais. Le moment est venu de cueillir les fruits de cet investissement, et les gouvernements d'Ottawa et de Québec ne peuvent se désengager du financement des activités de recherche et se con-

damner à perdre les retombées humaines, scientifiques et économiques de leur contribution passée. D'autant que le Canada ne jouit ni d'une longue tradition, ni d'une profonde culture scientifique.

Il faut recentrer notre vision sociale sur l'idéal de l'aventure scientifique et favoriser le continuum entre la recherche fondamentale forte, innovatrice, financée par le public, et les applications commerciales originales et... locales. Sans un engagement ferme à maintenir et même accroître les budgets des conseils de recherche, comme c'est le cas aux États-Unis et au Japon, nous risquons de voir s'anéantir 30 ans d'efforts.

Des commentaires? [interface@acfas.ca](mailto:interface@acfas.ca)

## INTERFACE

REVUE BIMESTRIELLE DE VULGARISATION SCIENTIFIQUE, *INTERFACE* EST PUBLIÉE PAR L'ASSOCIATION CANADIENNE-FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES (ACFAS) AVEC L'AIDE DU MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DES COMMUNICATIONS, DU PROGRAMME SCIENCES ET CULTURE CANADA, DU CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES HUMAINES, DU CONSEIL DE RECHERCHES MÉDICALES ET DU CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE.

### DIRECTRICE ET RÉDACTRICE EN CHEF

SOPHIE MALAVOY

### DIRECTEUR GÉNÉRAL DE L'ACFAS

GERMAIN GODBOUT

### SECRÉTAIRE DE RÉDACTION

JOCELYNE THIBAUT

### COMITÉ DE RÉDACTION

LINDSAY BIGNELL, JOHANNE COLLIN, ROBERT DUCHARME, PIERRE FORTIN, JEAN-RENÉ ROY, MICHEL TRÉPANIÉ, HÉLÈNE VÉRONNEAU

### RÉVISION LINGUISTIQUE

HÉLÈNE LARUE

### DIRECTION ARTISTIQUE

DOMINIQUE MOUSSEAU

### ILLUSTRATION DE LA PAGE COUVERTURE

STEVE HUARD

### SORTIES POSTSCRIPT

TYPOGRAPHIE SAJY

### IMPRESSION

IMPRIMERIE QUEBECOR, SAINT-JEAN

### LES ARTICLES D'*INTERFACE* PEUVENT

ÊTRE REPRODUITS AVEC NOTRE ACCORD

À CONDITION QUE L'ORIGINE EN SOIT

MENTIONNÉE. POUR TOUTE DEMANDE

DE RENSEIGNEMENTS, S'ADRESSER À:

### ACFAS

425, RUE DE LA GAUCHETIÈRE EST

MONTRÉAL (QUÉBEC) H2L 2M7

TÉL.: (514) 849-0045 TÉLÉC.: (514) 849-5558

[INTERFACE@ACFAS.CA](mailto:INTERFACE@ACFAS.CA)

LA REVUE *INTERFACE* EST RÉPERTORIÉE DANS

*REPÈRE*. ENVOI DE PUBLICATION

ENREGISTREMENT N° 6489, JANVIER 1997

DÉPÔT LÉGAL: BIBLIOTHÈQUE NATIONALE

DU QUÉBEC, PREMIER TRIMESTRE 1997

ISSN 0826-4864

### PUBLICITÉ:

GÉRARD LEFEBVRE | SABINE MONNIN

TÉL.: (514) 523-2989 TÉLÉC.: (514) 523-0962

UNE RECHERCHE DE PREMIER ORDRE, SELON ASHOK K. VIJH, EST UNE RECHERCHE QUI S'ÉLÈVE AU-DESSUS DE LA PERTINENCE ET DE L'EXCELLENCE POUR ATTEINDRE UN HAUT DEGRÉ D'ORIGINALITÉ.

## AU-DELÀ DE LA PERTINENCE ET DE L'EXCELLENCE

Depuis quelques années, un important et nouveau critère s'est infiltré dans le vocabulaire des organismes qui octroient des subventions pour la recherche scientifique : la « pertinence ». Ceci provient de la croyance voulant que les nouvelles technologies, et par conséquent le succès commercial et la prospérité économique, soient générés par ceux et celles qui pratiquent une recherche « orientée » sur des problèmes « pertinents ». Qu'en est-il exactement?

Une rétrospective minutieuse des avancements de la science nous montre au contraire que les recherches « orientées » ou « pertinentes » n'engendrent que des innovations secondaires, dérivées ou ponctuelles<sup>1</sup>. La science progresse par sauts discrets qui ne sont pas le fait d'une recherche orientée mais d'une recherche fondamentale, émoussée par la curiosité et l'appétit intellectuel d'hommes et de femmes à l'esprit imaginatif. Divers exemples en science informatique, en biotechnologie, en électromagnétisme, en science de l'énergie, en aéronautique, en exploration sous-marine en haute profondeur, en communication, en médecine et en électrochimie le démontrent. L'exemple le plus récent qui me vienne à l'esprit est la découverte de céramiques supraconductrices. Une découverte aussi remarquable, assortie d'applications industrielles virtuellement infinies, n'aurait jamais eu lieu si l'on avait financé la recherche « pertinente ».

Ashok K. Vijh est maître de recherche à l'Institut de recherche d'Hydro-Québec. L'Acfas lui a décerné, en 1984, le prix Urgel-Archambault en sciences physiques, mathématiques et génie.

Il y a sûrement lieu de ne pas utiliser la pertinence comme seul critère acceptable de recherche. Un effet de ce critère, selon John Polanyi<sup>2</sup>, est de « restreindre la science à l'unique développement des champs où les débouchés technologiques sont le plus évidents », privant ainsi les scientifiques de l'occasion d'en arriver à de grandes découvertes, sources d'une multitude de nouveaux domaines d'activité et de possibilités d'affaires.

Un autre critère répandu en évaluation de la recherche, c'est « l'excellence ». J'allègue que l'excellence est une condition nécessaire mais non suffisante pour produire une recherche de premier ordre. Plus brutalement, je dirais que l'excellence en recherche est un critère inadéquat, qui démontre seulement qu'un ou une scientifique maîtrise parfaitement bien son art. Ce pourrait être un bon critère pour les ingénieurs (mais non les ingénieurs de recherche), les cliniciens (mais non les chercheurs en médecine), les professeurs d'université, les administrateurs, etc. Pour produire une recherche de premier ordre, les scientifiques doivent surpasser l'excellence en poussant leur créativité à l'ultime limite. Le critère à appliquer? L'originalité.

Pour définir l'originalité au sens propre, je me reporte aux

premiers paragraphes des *Confessions* du philosophe Jean-Jacques Rousseau (1712-1778) pour avancer qu'un travail original est un travail qui n'a aucun précédent, mais plusieurs imitations. Un bon exemple serait encore la découverte de la supraconductivité dans les céramiques : aucune théorie antérieure, aucune recherche ni aucun travail spéculatif n'auraient pu nous aider à prédire ce phénomène, qui a jusqu'à maintenant attiré des milliers d'imitateurs.

Sur le plan opérationnel, l'originalité repose sur la signature et le style d'une ou d'un scientifique produisant des résultats hors du commun. Elle peut se manifester sous différentes formes selon les niveaux, ceux-ci étant appropriés aux talents de la personne signataire et à la nature du problème en cause. La recherche de l'originalité à son propre niveau doit assurément être l'objectif de chaque membre de la colonie scientifique. Évidemment, toute comparaison d'originalité à un niveau par rapport à un autre peut entraîner des jugements excessivement sévères, voire cruels, puisqu'un travail hautement original à un certain niveau peut paraître plutôt trivial pour une personne travaillant à un plus haut niveau. Nous avons démontré que la créativité scientifique présente une

progression logarithmique plutôt que linéaire, déterminant ainsi différents niveaux distincts<sup>4</sup>.

Le point critique de l'analyse en vue de la reconnaissance d'une recherche fondamentale de premier plan est le suivant : si le travail produit des résultats plus ou moins prévisibles (ce qu'on attend à juste titre de la recherche « orientée » ou « pertinente »), il ne valait pas vraiment la peine d'être effectué, puisqu'il n'entraîne aucune découverte. Si, cependant, il donne de nouveaux résultats aussi excitants qu'inattendus — même si la recherche apparaissait comme une démarche à tâtons et désordonnée pour percer les mystères de la Nature, et par conséquent non « pertinente » —, il serait destiné à devenir le pivot d'une nouvelle technologie.

Je suis d'avis que les étiquettes « recherche pure » et « recherche appliquée » ne sont pas utilisées correctement et sont même vides de sens : toute recherche pure regorge d'applications, et toute recherche appliquée (du moins la recherche appliquée importante) renferme ce désir typique de recherche pure d'exploration, stimulé par la curiosité. En ayant recours à de telles étiquettes, il faut distinguer entre recherche « de premier plan » (c'est-à-dire originale) et recherche banale (c'est-à-dire triviale). Il faut comprendre bien sûr que dans l'ensemble, la recherche scientifique couvre un large spectre entre ces deux extrêmes.

En conclusion, je dirais que la recherche scientifique devient une recherche de premier ordre seulement lorsqu'elle s'élève au-dessus de la pertinence et de l'excellence pour atteindre un degré élevé d'originalité.

Seule une telle recherche permettra de vraiment développer les nouveaux domaines technologiques à la base de la richesse

économique des entreprises et de la société.

#### Note

Cet article présente l'opinion personnelle de l'auteur et non celle d'Hydro-Québec.

#### RÉFÉRENCES

1. Traduction et adaptation de: Ashok K. VIJH, «Beyond Relevance and

Excellence», *Canadian Research*, vol. 20, n° 9, septembre 1987, p. 2.

2. VIJH, Ashok K. «Ruminations on Science and Technology», *Canadian Chemical News*, vol. 37, n° 4, avril 1985, p. 12.

3. POLANYI, John, Département de chimie, Université de Toronto. «Fundamentals of Today are Applications of Tomorrow», titre d'une communication présentée devant

l'Empire Club of Canada et le Canadian Club of Toronto, 27 novembre 1986.

4. VIJH, Ashok K. «Spectrum of Creative Output of Scientist: Some Psycho-social Factors», *Physics in Canada*, vol. 43, n° 1, janvier 1987, p. 9.

SEUL L'ENGAGEMENT DANS DE NOUVELLES AVENUES DE DISCUSSION SOCIALE PEUT NOUS PERMETTRE, SELON STÉPHANE AHERN, DE BRISER LE CERCLE DESTRUCTEUR DU NÉOLIBÉRALISME.

## LE SPECTRE DU NÉOLIBÉRALISME

Le savoir au Québec se porte bien mal. Un étrange spectre survole nos universités et les afflige d'un mal profond. C'est celui du néolibéralisme, caractérisé par la mondialisation des marchés et le règne de l'Économique. Les impératifs catégoriques (pas celui de Kant, mais celui de l'argent) sont de rationaliser, de couper, de faire du profit. Selon ce dogme, il faut laisser dorénavant de côté les questions d'identité, de santé sociale, de représentations culturelles et de vie communautaire.

Devons-nous accepter que ce fléau ravage tout ce que nous avons bâti depuis si longtemps au Québec et ailleurs? Telle est la question significative qu'il nous faut poser. Qu'est-ce qui est signifiant pour nous? Le Social et le Politique doivent-ils courber l'échine devant l'Économique? Ne faudrait-il pas redonner à l'Économique la seule place qui lui revient: celle d'être d'abord au service du Politique afin de construire un projet social cohérent, qu'il soit provincial, national, voire international?

Stéphane P. Ahern est étudiant à la fois en médecine et à la maîtrise en philosophie à l'Université de Sherbrooke.

Il importe aujourd'hui de ralentir ce typhon meurtrier qui amenuise quotidiennement notre richesse sociale et notre identité, et de tenter de mieux saisir sa portée et sa légitimité. Il ne s'agit plus simplement de parler abstraitement de chiffres ou d'entités. Nous parlons de personnes, de professeurs et professeuses qui craignent de se voir mis de côté par l'attrition, d'étudiants et d'étudiantes aux cycles supérieurs qui doivent soit se lancer dans des postdoctorats à n'en plus finir, soit opter pour de nouvelles études qui leur permettront peut-être, un jour, d'obtenir un emploi, ces élèves à qui l'on dit pourtant: «Vous devriez étudier, c'est la voie du succès!»

Avant de tout détruire, de tout raser, de tout rationaliser, arrêtons-nous un peu... Existe-t-il un sens à une vie si rationnelle, si économiquement parfaite? Si nous ne réfléchissons pas maintenant à cette question,

la réponse s'imposera d'elle-même. Tous ceux et celles qui ne voudront pas se soumettre devront quitter prématurément le système soit en prenant la décision ultime (les taux de suicide sont déjà astronomiques et inquiétants), soit en s'excluant du système qui les a exclus (ce phénomène ne cesse de prendre de l'ampleur).

Plutôt que d'adopter tacitement le dogme de l'Économique, nous pourrions mieux analyser les possibilités qui s'offrent à nous d'un point de vue social. Vaut-il mieux investir 50 millions de dollars dans l'éducation ou dans l'entretien des routes? En ce qui concerne les frais de scolarité et les allocations à la recherche, nous pourrions en tant que société juger adéquat de protéger ces deux dimensions de l'enseignement et de la recherche. Il s'agit d'un choix social.

Adopter un tel choix, c'est en quelque sorte accepter de re-

connaître cette nouvelle dynamique entre le Social, le Politique et l'Économique. Nous souhaitons promouvoir l'enseignement et la recherche comme étant des valeurs sociales essentielles. Quels sont les moyens que nous pouvons déployer pour maximiser cette décision? Nous pourrions considérer l'allocation des ressources, la distribution des richesses, les modalités de financement en fonction d'un but commun et socialement choisi. Ce n'est qu'en opérant cette mise en perspective du rapport moyen-fini que nous ne sombrerons pas dans les abysses du néolibéralisme.

Les professeurs d'université, les chercheurs et les étudiants doivent s'engager activement dans une démarche critique de réflexion qui permettra d'ouvrir, souhaitons-le, un espace où nous pourrions mieux décider de nos choix!

# Une thérapie génique pour le sida ?

EN L'AN 2000, 40 MILLIONS DE PERSONNES SERONT INFECTÉES PAR LE VIRUS DU SIDA, LE VIH. LOIN DE SE DÉCOURAGER, LES scientifiques multiplient leurs efforts. Dans cette guerre implacable contre le sida, le Dr Eric Cohen, directeur du laboratoire de rétrovirologie de la Faculté de médecine de l'Université de Montréal, fait porter ses efforts sur une nouvelle arme prometteuse, la thérapie génique.

«Il est important de trouver de nouvelles approches thérapeutiques, explique Eric Cohen. Actuellement, les maladies sont traitées avec des antiviraux comme l'AZT, le 3TC ou des antiprotéases. Quand on les utilise en combinaison, ces médicaments peuvent diminuer la réplication virale et freiner la progression du virus. Cependant, ils ne suppriment pas la présence

du virus chez les individus.» Et puis, les antiviraux actuels ont bien d'autres inconvénients. Le virus devient souvent résistant aux médicaments, les cocktails de pilules entraînent de nombreux effets secondaires et le coût annuel du traitement dépasse 20 000 \$ par individu.

Plusieurs groupes de chercheurs s'intéressent actuellement à la thérapie génique. Cette technique consiste à introduire un gène codant pour une protéine antivirale dans les cellules cibles du VIH, c'est-à-dire les lymphocytes possédant le récepteur CD4 et les macrophages du système immunitaire. Une fois dans la cellule cible, la protéine antivirale empêche le virus de se multiplier et de se propager. L'approche de thérapie génique choisie par Eric Cohen consiste, quant à elle, à faire pénétrer la protéine

antivirale à l'intérieur de chaque nouveau virus formé au sein de la cellule infectée. Le nouveau virus est alors désactivé. Mais n'entre pas dans un virus qui veut ! Pour réaliser cet exploit, la protéine antivirale utilise la stratégie du cheval de Troie. «En 1988, nous avons découvert la protéine Vpr qui est spécifique au VIH, explique le chercheur. Cette protéine a la particularité d'être incorporée dans chaque nouveau virus formé dans les cellules cibles. Nous avons donc eu l'idée de nous en servir pour transporter la protéine antivirale à l'intérieur des virus.

Au début des années 90, le Dr Cohen et son équipe réussissent à fusionner une partie du gène codant pour la protéine Vpr avec une séquence d'acides aminés codant pour une protéine antivirale (Vpr-X). La protéine

chimère Vpr-X issue de ce gène modifié a deux propriétés essentielles : elle est capable de pénétrer dans les virus et elle possède également des propriétés antivirales.

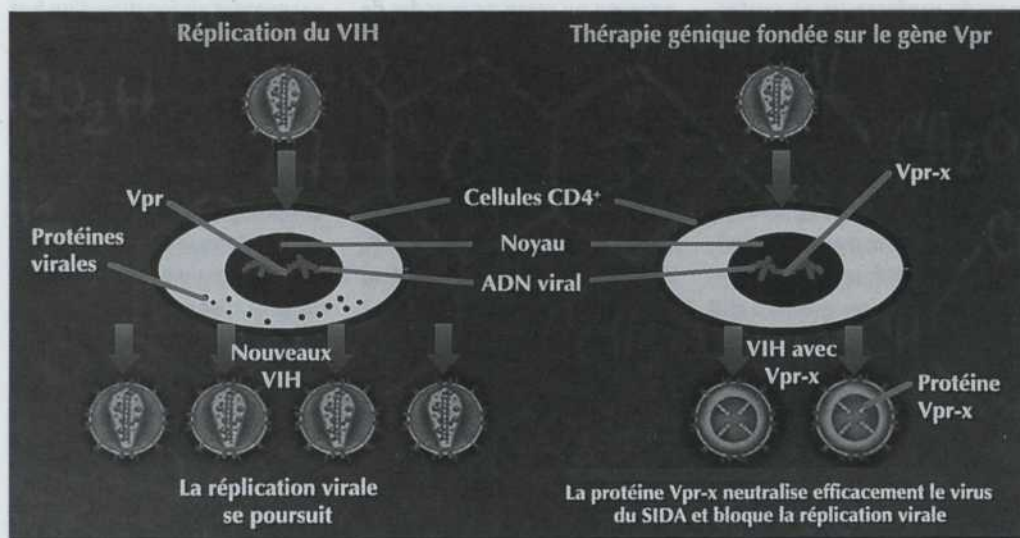
En laboratoire, le gène modifié a été incorporé à des lignées cellulaires qui ont ensuite été infectées avec le VIH. Résultat : les cellules possédant le gène se sont révélées plus résistantes à l'infection et les nouveaux virus produits par ces cellules, beaucoup moins infectieux.

«Ces résultats sont encourageants mais ils ont été obtenus avec des lignées cellulaires de laboratoire, précise le Dr Cohen. Il va maintenant falloir tester la thérapie génique sur les véritables cellules cibles du VIH pour voir si elles réagissent de la même façon.»

Grâce au soutien de Thera-technologies, une entreprise de biotechnologie montréalaise, le Dr Cohen effectuera au cours de l'année des tests précliniques. Le gène modifié sera incorporé à des lymphocytes et macrophages prélevés chez des individus sains. Ces cellules seront ensuite infectées en laboratoire avec le VIH.

«Si la thérapie génique parvient à rendre ces cellules résistantes au virus, nous passerons à l'étape clinique sur des individus séropositifs, poursuit le chercheur. Et cette fois, ce sera *in vivo*.» Les cellules cibles dans lesquelles aura été incorporé le gène modifié seront réinjectées aux patients. En mesurant régulièrement la quantité de virus présents chez ces individus, les chercheurs pourront alors vérifier si sa progression diminue.

Cette première approche nécessitera plusieurs traitements. Les lymphocytes ont une durée de vie de 3 à 6 mois et le gène devra donc être réintroduit dans



À gauche, le VIH se réplique normalement en infectant une cellule cible (cellule CD4). À droite, la réplication à l'intérieur de la cellule CD4 est bloquée par la protéine chimère Vpr-X, qui possède des propriétés antivirales.



chaque nouvelles génération de cellules. À plus long terme, le Dr Cohen espère incorporer le gène dans les cellules souches qui renouvellent les cellules du système immunitaire. En agissant ainsi à la base, les nouvelles cellules posséderont automatiquement le gène et un seul traitement sera nécessaire.

«Mais tout cela ne se fera pas du jour au lendemain, précise le chercheur. Il faudra déterminer si les cellules cibles sont capables de conserver le gène, vérifier s'il n'y a pas un effet toxique et voir s'il y a effectivement un effet antiviral. Cela peut prendre plusieurs années.»

La thérapie génique ne sera malheureusement pas efficace pour tous. Elle ne le sera que chez des individus en début de maladie, qui ont encore un nombre important de lymphocytes.

Pour le Dr Cohen, il est important de préciser les limites de cette nouvelle approche. Aujourd'hui, les scientifiques ne veulent pas donner de faux espoirs et la prudence est de mise. On se rappelle encore des promesses de vaccin lancées à grands éclats dans les années 80. Quoi qu'il en soit, les recherches des dernières années commencent à porter fruit. De nouveaux antiviraux apparaissent sur le marché, la thérapie génique est prometteuse et la récente découverte des mécanismes de pénétration du virus dans les cellules cibles pourrait faire progresser les recherches sur le vaccin.

«Aucune voie n'est à négliger, conclut le chercheur. En diversifiant nos approches thérapeutiques, nous augmenterons nos chances de venir à bout de la maladie.»

VALÉRIE BOLLIER



## SOCIOLOGIE DES SCIENCES

### Scientifiques sans frontières

On sait déjà que les scientifiques québécois publient trois fois plus d'articles avec des collaborateurs étrangers que la plupart des chercheurs des autres pays industrialisés et que plus de la moitié des auteurs, dans les revues scientifiques québécoises, sont étrangers. Mais voilà qu'une étude réalisée par Benoît Godin, de l'INRS-Urbanisation, en collaboration avec François Vallières, vient de montrer que cette ouverture au monde de la part de la science québécoise se traduit également dans les déplacements des scientifiques. Les auteurs de cette étude se sont posé deux questions : où les chercheurs et chercheurs québécois vont-ils présenter leurs travaux? Qui vient au Québec? Pour y répondre, ils ont exploité les données contenues dans l'*Index of Scientific and*

*Technical Proceedings (ISTP)*, l'équivalent du *Science Citation Index (SCI)* pour les revues. Ces données sont relatives aux sciences naturelles, au génie et aux sciences biomédicales.

Les résultats démontrent que, de tous les pays analysés, c'est le Québec qui est le plus ouvert sur le monde : 86 p. cent des communications présentées dans les conférences tenues au Québec sont prononcées par des chercheurs étrangers, et 88 p. cent des Québécois font leurs communications à l'étranger. En comparaison, 24,5 p. cent des communications présentées aux États-Unis le sont par des étrangers et seulement 27,2 p. cent des Américains font des présentations à l'étranger. Au Japon, ces chiffres sont respectivement de 30,6 p. cent et de 42,32 p. cent. La première destination des Québécois, comme des cher-

cheurs de n'importe quel pays d'ailleurs, ce sont les États-Unis. Cette destination devance même le reste du Canada. En deuxième place, on retrouve la France, suivie du Canada, du Japon, de la Grande-Bretagne et de l'Allemagne.

Si l'on constate la diversité des lieux de conférence des Québécois, on observe également que ces derniers sont les chercheurs qui concentrent le moins leurs prestations dans quelques pays seulement. Ils ont tendance à diversifier leurs déplacements dans un grand nombre de pays, beaucoup plus que ne le font les chercheurs de grands pays industrialisés.

Des données à méditer, donc! Les chercheurs québécois sont-ils par vertu ouverts sur le monde? Sont-ils plutôt dépendants de l'étranger? Ou recherchent-ils des destinations... soleil?

SOPHIE MALAVOY



# À la recherche du bien-être perdu... des animaux

IMAGINEZ UNE CAGE DANS LAQUELLE LES POULES SONT TELLEMENT ENTASSÉES QUE VOUS NE POUVEZ LES COMPTER: VOUS AVEZ LÀ une bonne idée de ce qu'est la vie d'une pondeuse! Or telle est la vie aussi du veau de lait, qui ne connaît pas, chez nous, un sort plus enviable. Séparé de sa mère dès la naissance, le veau est placé dans une cage de 55 à 65 cm de large, où il passera toute sa vie. «De cette façon, on contrôle plus facilement son alimentation, et il y a moins de risques de propagation des infections», explique Anne-Marie de Passillé, chercheuse au Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc — Agriculture et Agro-alimentaire Canada (Lennoxville). En Europe, la largeur de la cage doit être de 90 cm au minimum.

Le fait de vivre isolé dans une cage étroite, sans espace pour marcher ni courir, sans pouvoir choisir de position de repos, a-t-il des effets sur le petit veau? Est-il plus malheureux? Est-il stressé? Si oui, y a-t-il des effets physiologiques? Le bien-être des animaux de ferme, les effets des traitements qu'ils reçoivent, leur perception de l'humain sont de récents objets de recherche. «On avait observé que des veaux élevés individuellement en enclos, donc dans un espace relativement grand, avaient un meilleur taux de croissance que ceux vi-



Un compagnon inusité qui collabore sûrement au bien-être de son ami le veau...

vant dans une cage étroite, explique Anne-Marie de Passillé. Mais on ne savait pas pourquoi. Les cages et les enclos diffèrent sur plus d'un plan et l'espace n'est pas le seul élément en cause. Par exemple, la nature du plancher (latté ou plein), la forme et l'emplacement des mangeoires comme des abreuvoirs, la qualité de l'air dans l'étable sont autant de facteurs nouveaux à considérer.»

Anne-Marie de Passillé s'est concentrée en premier lieu sur la question de la restriction spatiale. Elle a isolé ce facteur en conservant identiques tous les autres: des veaux ont été placés dans des cages étroites et d'autres dans des enclos plus larges où ils pouvaient se déplacer à

leur guise. Résultat? Les premiers ont eu une croissance plus faible que les deuxièmes. «C'était la première fois qu'une expérience démontrait ce qui avait déjà été observé, mais on ne sait toujours pas comment agit ce facteur. Nous allons poursuivre la recherche et isoler les autres facteurs un par un.» Une chose est sûre, par contre, c'est qu'élever des veaux individuellement en enclos coûterait plus cher au producteur, donc plus cher au consommateur que l'élevage dans des cages étroites. Un choix de société? Faut-il adopter d'autres modes d'élevage?

En ce qui concerne l'élevage des veaux en groupe dans des enclos, d'autres questions se po-

sent. On sait, en effet, que cette pratique engendre plus de problèmes de santé et parfois une hausse de mortalité. De plus, plusieurs veaux nourris au lait qui partagent un enclos se têtent mutuellement. «Je voulais comprendre pourquoi c'est si fort chez les veaux. Ce n'est peut-être pas une mauvaise chose en soi, mais c'est un comportement anormal qui, en plus, cause souvent des blessures, entraîne la transmission de maladies et la consommation d'urine.» La chercheuse a tenté de comprendre la motivation du veau à effectuer cette tétée non nutritive, sans apport de lait. Est-ce nécessaire? Encore une fois, aucune recherche ne pouvait expliquer la situa-



tion. Dans une première expérience réalisée en 1988 lors d'un stage au Pays-Bas, la chercheuse a offert aux veaux des tétines... de caoutchouc, après chaque repas de lait. Elle a alors découvert que le lait stimule le désir de téter. Lorsqu'ils ne boivent pas de lait, les veaux ne têtent plus, mais 10 ml de lait suffisent pour les faire changer d'avis. Et là, surprise: ils préfèrent téter la tétine de caoutchouc plutôt que leurs congénères! Une autre question se pose: le fait de téter après le repas a-t-il un effet physiologique sur le veau? Au cours d'une expérience menée en collaboration avec un chercheur de l'Alberta, on a effectué des prises de sang sur des veaux qui avaient tété après le repas et sur d'autres à qui la tétée avait été refusée. Chez les premiers, on a noté une augmentation dans la sécrétion de deux hormones digestives, l'insuline et la CCK (cholicistokinine). «C'est la première fois qu'on démontrait que le fait de satisfaire un besoin comportemental avait un effet physiologique, dit Anne-Marie de Passillé. Mais est-ce que cela a un effet positif sur l'animal — par exemple, une meilleure croissance? On ne sait pas. C'est pourquoi je crois qu'on devrait lui offrir une tétine après un repas de lait. C'est une façon d'améliorer sa qualité de vie.»

Anne-Marie de Passillé se demande également si l'on ne devrait pas laisser les veaux avec leur mère pendant les premiers jours qui suivent la naissance. Il a été prouvé par les Danois que les génisses qui avaient tété leur mère pendant les premières semaines avaient non seulement un meilleur taux de croissance, mais aussi une première lactation plus importante. «Du point de vue du bien-être

de la vache, est-ce mieux qu'elle garde son petit pendant plusieurs jours et qu'on l'en sépare par la suite, ou qu'on les sépare dès la naissance? On ne le sait pas encore. Il faudrait d'abord définir ce qu'est le bien-être de l'animal.» La peur de l'animal face à l'humain est une autre des nouvelles questions que les scien-

tifiques du Centre explorent. «Il ne faut pas oublier que nous sommes des prédateurs pour les animaux de ferme, explique Anne de Passillé. Mais la différence, c'est que nous pouvons être des prédateurs civilisés...»

SYLVIE GOURDE

ENVIRONNEMENT

## Il ne pleuvait PAS à mourir!

**Vous vous souvenez de la campagne publicitaire de l'Union des producteurs agricoles (UPA) en 1989? On parlait des pluies acides sous le thème: «Il pleut à mourir». Cette campagne venait appuyer les plaintes des acériculteurs et des écologistes, selon qui les érabières étaient menacées d'extinction en raison de l'inconscience des industriels nord-américains**

**qui déversaient leurs polluants dans l'atmosphère. Eh bien, ils avaient tout faux!**

**Un groupe de chercheurs du Département de biologie et du Centre d'études nordiques de l'Université Laval vient de déposer les résultats d'une étude dans la *Revue canadienne de recherche forestière*, où ils révèlent que le dépérissement des érabières au cours des années 80 n'a rien d'unique: des périodes de croissance réduite ont également été observées au début des années 1910 et 1950. L'étude porte sur le comportement de 16 érabières de 1900 à 1989. On a observé que chaque période de faible croissance coïncide avec des années de sécheresse ou d'épidémies d'insectes — deux facteurs également mis en cause dans les années 80, en plus des cycles de gel-dégel.**

**Ce qui est plus embarrassant pour les acériculteurs, c'est qu'il se trouvait déjà des chercheurs, autour de 1987-1989, pour qualifier leurs propos d'alarmistes. Mais la conviction, à l'époque, que les pluies acides étaient associées au phénomène était si forte que les deux paliers de gouvernement avaient dépensé à eux seuls 10 millions pour la prouver et 5 millions pour fertiliser 19 000 hectares. Certains indices auraient pourtant dû mettre la puce à l'oreille: depuis 1986, la production des érables avait recommencé à croître, et rapidement. Et en 1989, l'année même de la campagne de l'UPA, la production atteignait le niveau record de 19,35 millions de kilos!**



AGENCE SCIENCE-PRESSE

PHOTO: UNION DES PRODUCTEURS AGRICOLES



# Un gros zéro pour les technocentristes

AU CANADA ET AUX ÉTATS-UNIS, 50 À 75 P.CENT DES PROJETS D'IMPLANTATION DE NOUVELLES TECHNOLOGIES D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION (NTIC) échouent... De la boîte vocale que personne n'écoute à l'ordinateur qui dort au fond d'un placard, les histoires de millions envolés en projets fumeux ne manquent pas. Pourtant, la technologie n'est pas en faute. Pour Michel Audet, chercheur et professeur en relations industrielles à l'Université Laval, ce sont plutôt les gestionnaires de ces projets qui sont responsables. Pourquoi? Parce qu'ils oublient

presque systématiquement de tenir compte du facteur humain... «Actuellement, les gestionnaires se concentrent sur le potentiel purement technique des nouvelles technologies et ne regardent absolument pas les conséquences possibles sur le plan de l'organisation et des relations de travail», explique-t-il.

À cette vision technocentriste, le chercheur oppose une vision anthropocentriste qui place l'être humain au cœur de changements apportés à une organisation au moment de l'implantation de NTIC. Dans le cadre d'un projet de recherche mis sur pied

à l'été 1995 par le CEFRIO (Centre francophone de recherche en informatisation des organisations) et commandité par un groupe de compagnies privées et d'organismes publics, Michel Audet s'est associé à Réal Jacob, spécialiste en psychologie du travail à l'Université du Québec à Trois-Rivières et à Alain Rondeau, chercheur en psychologie au Centre de recherche sur la transformation des organisations à l'École des hautes études commerciales, pour tenter de mettre au point un modèle d'implantation des NTIC intégrant les ressources humaines. Pendant un an et demi,

les chercheurs ont analysé une multitude de cas (succès et échecs), puis ils ont construit un modèle théorique de changement qu'ils ont ensuite validé en tentant de l'appliquer à plusieurs projets en cours: la mise en place de l'inforoute dans des commissions scolaires, les projets de télémédecine de l'est du Québec et de l'Oregon, et le télétravail dans plusieurs organisations comme Emploi et Immigration Canada, Bell ou IBM. Ils ont enfin construit des grilles d'aide à la décision destinées à éclairer les lanternes des gestionnaires de projets d'implantation de NTIC.

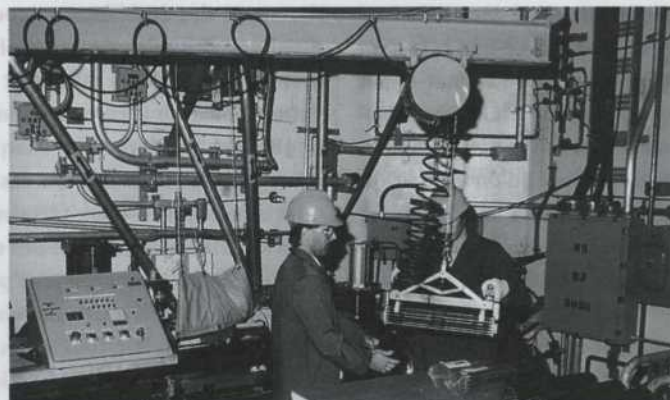
Les chercheurs ont déterminé une liste de conditions dont ces gestionnaires devraient tenir compte, l'absence ou la présence de ces conditions pouvant se révéler propice ou néfaste aux changements. La première, c'est l'historique des changements.

## Retravailler au lendemain d'un infarctus

Comment aider psychologiquement les victimes d'un infarctus à réintégrer le monde du travail? C'est là le sujet de recherche de doctorat de Serge Dumont, professeur à la Faculté des sciences sociales de l'Université Laval, qui a reçu récemment le prix de la meilleure thèse en psychologie au Canada. Son modèle théorique d'intervention est simple: les facteurs susceptibles d'engendrer des maladies coronariennes sont multiples (mauvaise alimentation, vie sédentaire, tabagisme, stress, hypertension, diabète...). Par con-

séquent, la réadaptation doit être... adaptée à toutes ces causes à la fois.

Pour tester son modèle, le chercheur a mis au point un protocole de réadaptation pour des travailleurs victimes d'infarctus. Dans un premier temps, les 20 patients choisis et leur compagnon ou compagne assistaient par petits groupes à des cours sur les maladies coronariennes. Les patients suivaient ensuite un programme d'entraînement physique adapté aux particularités de leur métier, et recevaient des conseils en nutrition personnalisés ain-



si qu'un *counseling* psychosocial. Enfin, le travailleur ou la travailleuse, son supérieur immédiat ou sa supérieure immédiate, l'employeur et un ergonome élaboraient conjointement les conditions d'un retour au travail progressif. Un

groupe-témoin de 20 autres patients ne bénéficiant pas d'un tel suivi, était également observé pendant ce temps. La conclusion n'étonnera personne: le retour au travail s'est fait deux fois plus vite pour les personnes ayant bénéficié



Par exemple, dans un service où le dernier achat d'un système informatique s'est soldé par une vague de licenciements, on peut déjà prévoir que les personnes feront de la résistance... La deuxième, c'est le repérage dans l'organisation de ceux et celles que le chercheur appelle les « champions », les mordus d'informatique qui soutiendront l'innovation et réussiront à influencer leurs collègues. L'engagement de la haute direction est aussi un paramètre clé. « Les hauts fonctionnaires, par exemple, doivent prendre conscience des changements dans l'organisation des services publics qu'apporteront les nouvelles technologies », précise Michel Audet. Faudra-t-il éliminer des postes, « requalifier » des personnes ? Qui est le médecin responsable au moment d'un examen à distance ? Comment les conventions collectives tiennent-elles compte

**du programme. Les patients « expérimentaux », explique Serge Dumont, avaient davantage confiance en leurs capacités à reprendre le travail et étaient moins anxieux par rapport à leur maladie.**

**D'autres études ayant déjà apporté des conclusions similaires, il serait plus que temps, soutient le chercheur, « que le milieu de la santé commence à étudier la faisabilité de cette réadaptation multifactorielle ». Certes, des coûts y seraient associés, mais les économies en non-hospitalisation et en arrêt de traitements devenus inutiles pourraient faire pencher la balance.**

AGENCE SCIENCE-PRESSE



des activités d'un télétravailleur ? Quelle sera l'ampleur du changement dans l'organisation du travail, à la suite de l'implantation de la technologie ? Autant de questions qu'il faut se poser... avant l'implantation. Une défi-

tion précise de la marge de manœuvre en termes de budgets est également impérative.

Mais pour Michel Audet, la question fondamentale à laquelle tous les gestionnaires doivent répondre en priorité et de façon très claire est la suivante : pourquoi planter ces technologies ? Par exemple, pourquoi installer une borne interactive dans un ministère ou un ordinateur relié à l'inforoute dans une salle d'école ? Est-ce pour économiser de l'argent, pour « faire moderne », pour améliorer le service ? Il faut alors faire passer le message et sensibiliser les personnes, en ne se contentant pas de dire « Il nous faut cette nouvelle technologie parce que nous n'avons plus les moyens de faire comme avant », un leitmotiv particulièrement démoralisant ! Si l'enseignant n'est pas persuadé qu'un vrai débat sur la pédagogie a motivé l'achat de l'ordinateur qu'on a installé dans sa classe, il n'a aucune raison d'avoir confiance en ce nouvel outil pour améliorer ses cours... « Or les gestionnaires répondent rarement à cette question pour-

tant essentielle », dénonce Michel Audet. Ensuite, il ne faut surtout pas négliger le long processus d'habilitation qui conduira les personnes à développer un savoir-faire en intégrant la technologie. Finalement, après avoir sensibilisé et formé le personnel, les gestionnaires doivent travailler à ce que le changement ne soit pas que temporaire.

La notion de succès doit également tenir compte du facteur humain. « On doit savoir à qui profite finalement la technologie. » Est-ce au client de l'organisation, au travailleur, au fournisseur du système informatique ? Michel Audet regrette qu'on oublie souvent les effets pervers de la technologie, et notamment les problèmes humains qui surgissent fréquemment dans l'après-changement tels que la détresse psychologique, problèmes qui touchent souvent les exclus comme les survivants. Un mal devenu la première cause de l'absentéisme au travail.

VALÉRIE BORDE  
FRANCE MICHAUD

ILLUSTRATION : MICHEL LAROSE



# Orage bactérien et viral chez les dentistes



DEPUIS QUE SANG ET SALIVE ONT ÉTÉ ASSOCIÉS À DES MALADIES INFECTIEUSES GRAVES, le personnel des centres hospitaliers redouble de prudence et les dentistes... s'interrogent encore. Existe-t-il des risques de contamination dans les cabinets dentaires?

Peu de recherches ont jusqu'à présent porté sur ce sujet. Or les résultats d'études récentes menées par le Groupe de recherche en écologie buccale (GREB) de l'Université Laval, montrent que les dentistes ont peut-être raison de s'inquiéter. Premièrement, les traitements dentaires provoquent la mise en suspension dans l'air de quantités importantes de bactéries et aussi de virus, s'il

s'en trouve dans la salive des patients. Par exemple, au cours d'un détartrage aux ultrasons, la concentration totale de bactéries dans l'air peut atteindre jusqu'à 200 UFC/m<sup>3</sup> d'air (unités formant des colonies) comparativement à 12 UFC/m<sup>3</sup> avant le début du traitement. Si la présence de ces micro-organismes ne semble pas causer de problèmes aux personnes en bonne santé, elle accroît, par contre, les risques de contacter une infection chez les patients dont le système immunitaire est affaibli, ainsi que chez le personnel des cliniques exposé à la journée longue à ce nuage microbien.

Deuxièmement, les appareils servant à la stérilisation des

instruments dentaires ne font pas l'objet d'une vérification systématique. En 1996, Daniel Grenier et Denis Mayrand, tous deux chercheurs du GREB, ont vérifié l'efficacité des stérilisateurs de cliniques dentaires du Québec au moyen d'un test biologique qui repose sur la culture de spores bactériennes. Quelle ne fut pas leur surprise de constater que 10 p. cent des stérilisateurs étaient non fonctionnels! «Il est clair qu'il existe des risques de contamination croisée (du patient vers le dentiste où vers d'autres patients) dans les cabinets dentaires», affirme Daniel Grenier. En raison du temps d'incubation relativement long de certaines infections, on ne dispose pas de

statistiques précises sur le nombre d'infections liées à une visite chez le dentiste. Quelques rapports seulement établissent que le virus *Herpes simplex 1* (feux sauvages), le virus de l'hépatite B, le bacille de la tuberculose et les bactéries responsables de certains abcès buccaux peuvent être transmis au patient ou au dentiste au cours des séances de soins. Mais les preuves s'accumulent et on remarque que la prévalence des hépatites B est d'environ cinq fois plus élevée chez les dentistes que chez la population en général. Des recherches signalent également que les étudiants en médecine dentaire souffrent quatre fois plus souvent d'infections respiratoires que les autres étudiants.

Parmi les moyens préventifs recommandés pour diminuer les risques de contamination, Daniel Grenier propose tout d'abord des mesures comme le port de l'uniforme, du masque ou des gants par les dentistes et le personnel des cliniques. Il suggère ensuite le brossage des dents du patient ou la patiente juste avant le traitement, ce qui réduirait d'environ 90 p. cent la quantité de micro-organismes buccaux pulvérisés dans l'air. Enfin, l'installation d'un système de filtration reconnu favoriserait l'élimination du nuage bactérien.

Le chercheur ajoute finalement que la stérilisation des instruments dentaires demeure une étape essentielle de tout programme de contrôle de la transmission des infections et que le bon fonctionnement des stérilisateurs doit être évalué régulièrement. D'ailleurs, il y a huit mois, Daniel Grenier et Denis Mayrand mettaient sur pied le Laboratoire de contrôle microbiologique, qui offre un service de vérification mensuel des stérilisateurs aux



dentistes du Québec. Les profits générés sont réinvestis dans la recherche en santé buccodentaire. «À l'heure actuelle, notre laboratoire assure la surveillance de près de 300 unités de stérilisation», mentionne le cher-

cheur. Cette réaction positive du milieu des dentistes montre à quel point ceux-ci et celles-ci sont prêts à collaborer pour supprimer les causes de transmission d'agents pathogènes.

CÉLINE ST-PIERRE

ARCHÉOLOGIE

## Histoires d'eaux... urbaines

IL ÉTAIT UNE FOIS UNE VILLE SANS EAU COURANTE NI ÉGOUTS. MONTRÉAL? LONDRES? PHILADELPHIE? De fait, toutes les villes du début de l'ère industrielle connaissaient ce même sort, le savoir-faire de nos ancêtres les Romains, en termes d'infrastructures sanitaires, s'étant totalement effrité au cours des siècles. À Montréal, par exemple, le premier aqueduc date de 1801. En 1805, il desservait le nombre impressionnant de... 63 abonnés, des marchands pour la plupart, qui acceptaient de verser l'équivalent de deux à trois semaines de salaire d'un journalier pour ce service.

À l'heure où la Ville de Montréal réévalue la possibilité de «privatiser l'eau», un petit regard en arrière se révèle des plus instructifs. Et pourtant, ce regard a longtemps tardé. «Au Québec, si l'histoire urbaine a suscité beaucoup d'intérêt, peu de travaux ont porté sur la mise en place des infrastructures sanitaires, même si ces dernières ont eu des effets sociaux majeurs — pensons seulement à l'hygiène publique», déplore l'archéologue Louise Po-

thier. Cette dernière a d'ailleurs monté avec des collègues l'exposition «Purement étonnante. L'histoire des égouts et des aqueducs», présentée en 1996 au musée de la Pointe-à-Callière, le musée d'archéologie et d'histoire de Montréal. Cette exposition est aujourd'hui à Lyon, en France, et le compte rendu des recherches effectuées vient d'être publié<sup>1</sup>.

L'histoire nous apprend tout d'abord que rien n'est simple et que la solution d'un problème en engendre souvent un autre. Ainsi, si le réseau d'aqueducs, porteur de tant d'espoirs en termes de salubrité publique, connu au milieu du siècle dernier un certain développement — en 1852, il desservait 1064 «locataires de robinet» sur 57 715 habitants —, il eut aussi comme effet d'augmenter la consommation d'eau et par conséquent de créer un sérieux problème d'évacuation des eaux usées. Résul-

tats: les nappes phréatiques ne tardèrent pas à être polluées par l'eau rejetée entre autres dans les latrines, dont les fosses d'aisances n'étaient pas étanches. Un règlement eut beau, en 1870, exiger que toute fosse soit vidée tous les trois ans, plusieurs propriétaires peu scrupuleux ne continuèrent pas moins de les vider en douce dans le sous-sol urbain.

«La municipalité a mis du temps avant d'accepter l'utilité d'un véritable système d'élimination des eaux usées», raconte Louise Pothier. D'une part, un tel système coûtait cher à implanter et, d'autre part, comme on comprenait mal l'origine des épidémies et leur mode de propagation, on hésitait à recourir à cette solution pour assainir la ville.» Il fallut attendre 1832 pour qu'un premier collecteur souterrain, auquel étaient reliés des égouts pluviaux et sanitaires, soit construit dans le Vieux-Montréal (photo). Toutefois, la conception anarchique et la piètre qualité de ces égouts entraînaient de fréquents bris et re-



Égout collecteur de la rivière Saint-Pierre construit entre 1832 et 1838. Au moment du relevé archéologique effectué en 1939, cet égout était encore en usage, mais il est désaffecté depuis.

PHOTO: SERVICE DE L'URBANISME, VILLE DE MONTRÉAL



foulements. Et ce n'est qu'en 1870-1880, au terme de plusieurs épidémies de choléra et de fièvre typhoïde, que Montréal se dotera d'un réseau de canalisation et de collecteurs des eaux usées.

Mais d'autres surprises attendaient encore les citoyens. «Une fois le problème de l'évacuation des eaux usées réglé à l'échelle municipale, les Montréalais et Montréalaises ne tardèrent pas à constater que le problème se posait désormais à l'échelle régionale, poursuit Louise Pothier. Une municipalité en aval d'une autre municipalité recueille automatiquement les eaux usées de la deuxième.»

Les solutions? À Montréal, la première opération de chloration de l'eau potable remonte à 1910 et la première usine de filtration d'eau potable fut construite entre 1912 et 1918. Quant à l'infrastructure d'évacuation d'eau, si la concentration des collecteurs d'égouts commence vers 1880, il faudra attendre...1984 pour que la Communauté urbaine de Montréal se dote, au coût de 1,4 milliard de dollars, d'une ceinture d'intercepteurs reliés à une station d'épuration. «Cela peut sembler tardif, dit l'archéologue, mais plusieurs municipalités du Québec déversent encore dans la nature leurs eaux usées sans procéder à un traitement. Même la Ville de Laval rejette ses égouts dans la rivière des Prairies en attendant de mettre en service sa station d'épuration!» Et maintenant? La Ville de Montréal se doit de rénover son réseau d'aqueducs (certaines conduites ont plus d'un siècle!). Compte tenu de l'importance des investissements nécessaires, elle lorgne du côté du privé. «Mais attention!, conclut Louise Pothier. Ce que l'histoire nous enseigne, c'est

que la question de l'eau potable est indissociable de celle des eaux usées. Si la réflexion au sujet d'une éventuelle privatisation de l'eau potable nie cette réalité, sous prétexte d'une gestion séparée des deux services publics, le citoyen ordinaire, qui

a déjà payé à grands frais la mise sur pied de ces services, ne risque-t-il pas encore une fois de souffrir du manque de vision de ses dirigeants?» À suivre...

SOPHIE MALAVOY

Source: *L'eau, l'hygiène publique et les infrastructures*, sous la direction de Louise Pothier, le Groupe PGV-Diffusion de l'archéologie, 1996, 84 pages.

## GÉNIE CIVIL

## Du caractère distinct des séismes québécois

Au Québec, la plupart des constructions antérieures à 1970 ne répondent pas aux normes sismiques inscrites actuellement dans le code de la construction. Alors que dans l'Ouest canadien et américain, on a entrepris de nombreux travaux pour consolider les anciennes infrastructures, ici, on aurait plutôt tendance à ne rien faire... Pourtant, selon André Filiatrault, professeur en génie civil et responsable du simulateur de séismes de l'École polytechnique (le plus puissant des deux seuls simulateurs installés au Canada, l'autre étant à Vancouver), les risques de tremblement de terre ici, même s'ils sont moins élevés que dans l'Ouest, ne sont pas négligeables. «Depuis une quinzaine d'années, les sismologues sont convaincus que toute la vallée du Saint-Laurent est susceptible de subir des séismes de magnitude supérieure à 6 et ce, avec une période de retour moyenne de 65 ans, explique-

t-il. Toutefois, comme le dernier séisme majeur, qui date de 1925 et qui était d'une magnitude de 7, n'a pas fait beaucoup de dégâts —son épicerie étant situé dans la région peu peuplée de Charlevoix —, on se croit à tort à l'abri.»

Mais si l'on se décidait à rénover ponts et bâtiments, encore faudrait-il savoir comment! En effet, nos séismes ne présentent pas les mêmes caractéristiques que ceux de l'Ouest. Leur fréquence de vibration est, entre autres, en moyenne cinq fois plus élevée et les ondes sismiques se propagent beaucoup plus loin. «Appliquer les méthodes utilisées là-bas pour rénover nos infrastructures semble donc inapproprié, d'autant plus qu'on risquerait de faire monter la facture inutilement, les fréquences de vibration élevées étant moins dévastatrices pour les structures que les basses fréquences. Malheureusement, comme peu d'endroits au monde présentent le même profil sismique que la vallée du Saint-Laurent,

l'évaluation de la résistance des anciennes structures à ce type de séisme reste à faire.» En collaboration avec le ministère des Transports du Québec, le chercheur a mis au point une technique d'évaluation des ponts par simulation qui permettra de déterminer, en cas de tremblement de terre, quels ponts parmi les 8500 ponts du Québec devraient être inspectés en priorité compte tenu de leurs caractéristiques techniques, mais aussi de leur rôle socio-économique. L'été prochain, grâce au simulateur de Polytechnique, on testera la résistance aux tremblements de terre de modèles de piliers de ponts typiques du Québec, à une température de -40 °C, les matériaux étant plus fragiles aux basses températures. Ces simulations permettront de déterminer quel type de réfection serait nécessaire pour mettre ces ponts à l'abri des dommages.

VALÉRIE BORDE



## Les aventuriers de l'algue perdue

LE PROCHAIN ANTIBIOTIQUE QUE L'ON VOUS PRESCRIRA VIENDRA PEUT-ÊTRE DE LA MER! PRODUIT À PARTIR D'UNE ALGUE INDISCERNABLE À L'ŒIL NU, il aura été découvert par un *medicine man* ou une... *medicine woman* qui aura troqué la lame de la machette pour la lamelle du microscope, afin de se frayer un chemin dans l'Amazonie marine.

C'est ce genre d'aventure qu'a entreprise cet été une équipe de scientifiques québécois, sous la direction de Pierre Marsot, de l'INRS-Océanologie, en collaboration avec Jean-Pierre Gagné, de l'Université du Québec à Rimouski et Claude Hamelin, de l'Institut Armand-Frappier. Une aventure qui exige d'eux une patience de moine... Car des plantes unicellulaires qui peuvent se compter par 10 000 dans un dé à coudre, et qui forment ce qu'on appelle le « phytoplancton marin », regroupent plus de 25 000 espèces connues de micro-algues, dont *Thalassiosira*, *Skeletonema*, *Alexandrium*, *Chaetoceros*, etc. Or, si l'on reconnaît depuis des décennies que cette diversité est la promesse de nouveaux médicaments, encore faut-il trouver l'algue bénéfique, comme la fleur rare que l'on découvre dans la jungle au détour d'un tronc d'arbre.

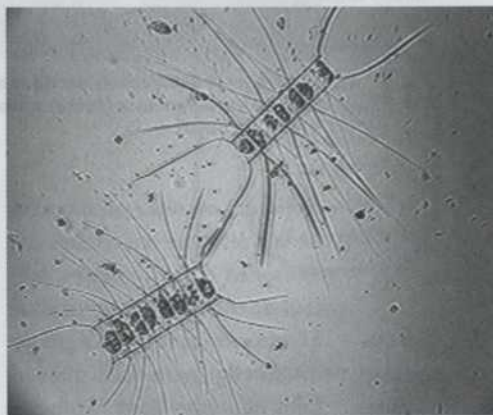
Armés d'une pipette et d'un microscope, les scientifiques doivent « explorer » des échantillons d'eau de mer provenant de l'estuaire maritime, c'est-à-

dire en isoler, cellule par cellule, différentes espèces d'algues phytoplanctoniques, puis faire croître celles-ci en quantité suffisante pour en extraire des molécules bioactives. La culture de ces algues microscopiques est une étape délicate: ce sont là des

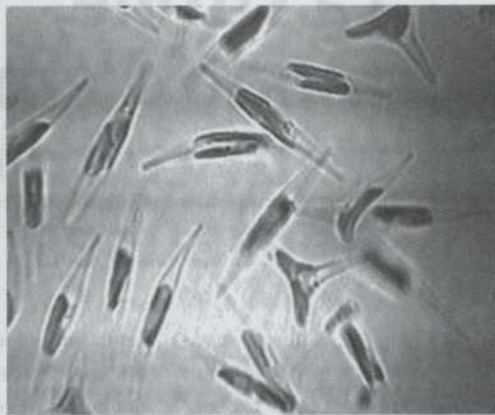
Mais le succès n'est pas utopique. Au début des années 80, la présence de substances antibactériennes a été démontrée chez *Phaeodactylum tricornotum* et *Skeletonema costatum*, deux espèces que l'on trouve dans les eaux marines du St-Laurent. Aux

du St-Laurent ne se retrouve dans l'arsenal de votre pharmacien. Pourquoi? D'une part, parce qu'il faut développer des techniques de cultures d'algues à grande échelle, viables du point de vue économique et, d'autre part, parce que l'homologation d'un nouveau médicament prend plusieurs années. Et tout ça nécessite des capitaux...

Il est déjà établi que les molécules bioactives qui proviennent des micro-algues marines ont souvent des structures chi-



Microphotographie de la diatomée marine *Chaetoceros sp.*, provenant d'un échantillon prélevé dans l'estuaire maritime du St-Laurent.



Microphotographie de la diatomée marine *Phaeodactylum tricornotum*, provenant d'une culture au laboratoire de l'INRS-Océanologie. Cette algue habite les eaux du St-Laurent.

organismes vivants, « hypersensibles », dont la biochimie (et la présence de molécules bioactives) dépend de nombreux facteurs de croissance tels que la concentration en nutriments, la lumière, la température et la phase de croissance. De plus, il faut éviter la contamination des cultures par les bactéries pour être certain que les molécules isolées soient produites par les micro-algues et non par un micro-organisme inconnu. La reproductibilité de ces expériences est vitale, elle est un but inévitable pour les chercheurs, presque une obsession!

États-Unis, des compagnies commercialisent déjà des composés produits à partir de micro-algues (vitamines, polysaccharides, caroténoïdes utilisés comme colorants naturels). Au Japon, le Centre de recherche pour l'utilisation industrielle des organismes marins, qui représente un investissement de 35 milliards de yens sur neuf ans, compte parmi ses activités le dépistage de substances bioactives produites par le phytoplancton marin.

Cependant, il faudra encore attendre plusieurs années avant qu'un médicament produit à partir des algues microscopiques

miques particulières, qui n'ont pas d'équivalent terrestre. Entre autres, parce que l'eau de mer contient des halogénures tels le brome et l'iode, et que le phytoplancton peut produire des composés bioactifs originaux en intégrant ces atomes. Par exemple, l'algue bleu-verte *Rivularia firma* produit des bi-indoles bromés qui démontrent des propriétés anti-inflammatoires et anti-amphétaminiques.

Voilà pourquoi les chercheurs de l'équipe de Pierre Marsot explorent avec enthousiasme les eaux froides de notre estuaire, qui sont d'une grande diversité

en algues microscopiques. Bientôt, une dizaine d'espèces seront cultivées en laboratoire et une batterie de tests biologiques et biochimiques seront effectués sur les extraits de ces algues afin de caractériser les activités des composés: antibactérienne, anticancérogène, etc. Une telle recherche suscite de grandes

attentes auprès du public, mais il faut comprendre que les découvertes, avant d'être annoncées, doivent être confirmées et contre-validées. Le fruit de ce travail ne peut provenir de faux espoirs; il est produit scientifiquement à petits pas, à coup de pipettes...

RICHARD ST-LOUIS

NEUROSCIENCE

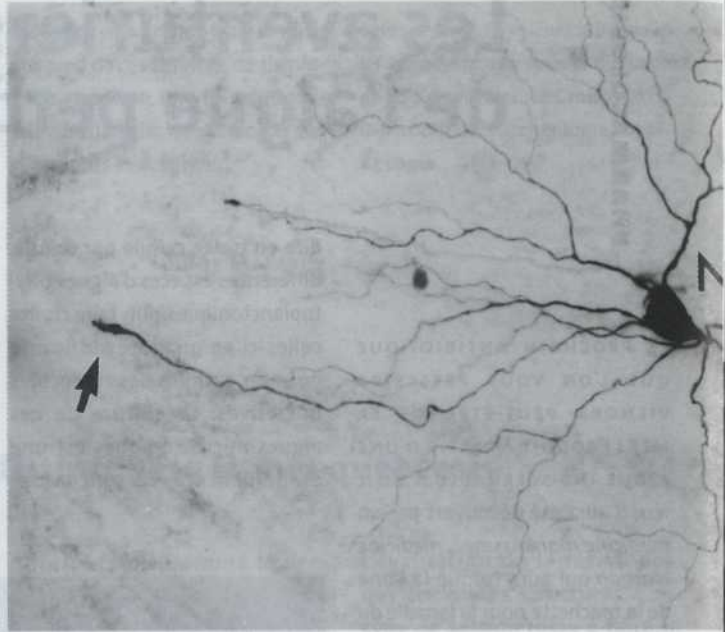
## La survie, mode d'emploi pour cellules nerveuses

GRÂCE À SES RÉCENTS TRAVAUX SUR LA VISION, ALBERT AGUAYO, PROFESSEUR À L'UNIVERSITÉ MCGILL, directeur scientifique du réseau canadien de neuroscience et nouveau *fellow* de l'American Association for the Advancement of Science (AAAS), vient d'apporter une seconde contribution majeure à la neurobiologie en 15 ans! La première portait sur la possibilité de stimuler la régénération dans le système nerveux central (SNC) en réunissant les conditions et l'environnement adéquats pour stimuler la repousse (voir «*La régénération des nerfs, leur espoir pour les paraplégiques*», INTERFACE, mai-juin 1991, p. 57-58). Cette découverte l'avait alors lancé sur une autre piste. Il avait observé à l'époque que cinq jours après la rupture d'un nerf, il ne subsistait que 10 p. cent de neurones vivants. C'est cette ob-

servation qui lui a permis d'établir que les cellules nerveuses ont besoin de certaines protéines pour survivre et se régénérer.

Pour ses recherches, Albert Aguayo a choisi l'œil du rat comme modèle. C'est là, en effet, l'un des organes les plus explorés, facile d'accès et dont les zones cérébrales associées sont connues. Or une fois le nerf optique sectionné, on observe une quantité anormalement élevée de fragments d'ADN dans les cellules mourantes, indice principal d'apoptose soit de mort programmée des cellules, selon M. Aguayo. Par contre, le chercheur a montré qu'en fournissant aux cellules nerveuses de l'œil certains facteurs de croissance, tels BDNF ou NT-4, on empêchait ces cellules de mourir.

Par ailleurs, on savait déjà que la protéine GAP43 associée à la croissance axonale était abon-



Micrographie d'une cellule nerveuse endommagée dans un œil dont la fibre nerveuse repousse (flèche) après qu'on lui a administré le facteur de croissance BDNF.

damment sécrétée au moment de la croissance des axones des neurones embryonnaires, surtout au cône de croissance situé à l'extrémité de l'axone. Le groupe d'Albert Aguayo a établi que certains neurones dont l'axone se régénère après une greffe présentent également une synthèse accrue de GAP43. L'expression de cette protéine semble ainsi faire partie d'un programme qui détermine la capacité intrinsèque du neurone à générer l'axone.

L'équipe d'Albert Aguayo se penche également sur un autre postulat, avancé en 1906 par le célèbre neuroscientifique S.R. y Cajal, selon lequel l'absence de régénération des nerfs chez tous les mammifères tiendrait d'une incapacité intrinsèque du système nerveux acquise au cours de l'évolution et de la complexification du cerveau. L'organisme aurait développé des gènes produisant des protéines capables d'inhiber la régénération des nerfs, ce qui n'est pas le cas pour les batraciens ou les poissons, par

exemple. De fait, plusieurs scientifiques à travers le monde ont déjà identifié des protéines inhibitrices de la régénération qui n'agiraient pas à l'intérieur de la cellule nerveuse comme tel, mais dans son milieu environnant. Par conséquent, la régénération d'une cellule nerveuse dépendrait d'un bon équilibre entre les protéines stimulant la croissance et celles qui l'inhibent.

Mais la recherche ne s'arrête pas là. Supposons un instant que les recherches d'Albert Aguayo ayant abouti, on obtienne que la totalité des cellules survivent et se régénèrent après la rupture d'un nerf et la greffe d'un nouveau nerf. Il faudra alors s'assurer, une fois les connexions rétablies, que la vision du rat le soit. Le chercheur propose une analogie avec le tube cathodique et de ses pixels. «Si les pixels sont tous présents sur l'écran mais dans le désordre, l'image n'a aucune utilité. C'est la même chose avec les synapses: si elles se connectent de tra-



vers, l'image que le cerveau traitera n'aura aucune fonction utile.»

Malgré tout, les chercheurs percent, lentement mais sûrement, les secrets de la Nature. Les récents travaux de Lars Olson, du Karolinska Institute à Stockholm, ont prouvé que ce qu'Albert Aguayo avait réussi avec le nerf optique s'appliquait à la moelle épinière, comme notre chercheur le pressentait: après des microgreffes de nerfs, des rats à la moelle épinière sectionnée ont réussi à mouvoir leurs membres postérieurs. «Ils ne dansent pas le ballet, mais cela indique que ce que nous avons vérifié il y a une quinzaine d'années n'est pas un cas isolé dans l'organisme!» Les choses avancent donc, d'autant que les récentes découvertes sur l'«alimentation» des cellules nerveuses devraient elles aussi contribuer au développement de nouveaux moyens de sauver les nerfs «accidentés».

FRANK MEUNIER

## PROGRAMME DES MONITEURS DE LANGUES OFFICIELLES

*Une EXPÉRIENCE fantastique!*  
Lorraine Cosselin

L'an dernier, Lorraine, Pascale et Ghislain ont, comme des centaines de jeunes Québécoises et Québécois, vécu une expérience inoubliable: ils ont eu la chance unique de participer au **Programme des moniteurs de langues officielles**. En donnant un coup de pouce à un enseignant ou à une enseignante, ils ont contribué à faire connaître la réalité québécoise à des jeunes d'autres provinces, tout en découvrant eux-mêmes une autre culture.

*Une EXPÉRIENCE de travail et de vie extraordinaire!*  
Pascale Sergerie

*Une EXPÉRIENCE de vie des plus enrichissantes et envoiées!*  
Ghislain Daigle

**Les moniteurs et monitrices à temps partiel** poursuivent simultanément des études collégiales ou universitaires dans la province qui les accueille. Les moniteurs et monitrices **à temps plein** se consacrent entièrement à cette tâche. Ils doivent avoir terminé au moins une année d'études universitaires. La rémunération offerte est de 3 500 \$ pour huit mois de travail à temps partiel et de 11 400 \$ pour neuf mois de travail à temps plein.

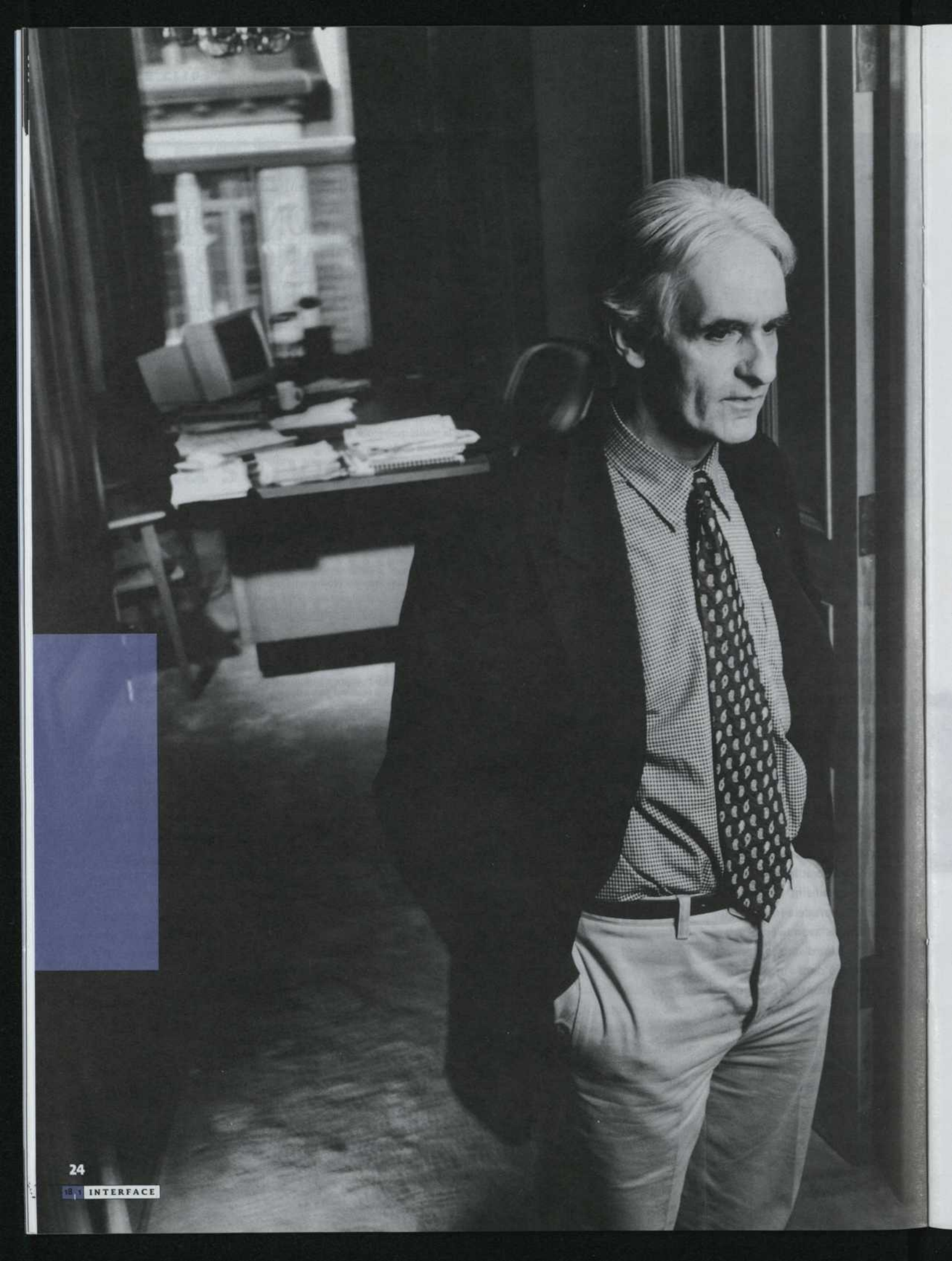
Pour participer au Programme en 1997-1998, il faut s'y inscrire au plus tard le **15 février 1997**. Pour obtenir plus de détails sur le Programme, il suffit de s'adresser :

- à la personne responsable de l'aide financière aux étudiants dans son établissement d'enseignement;
- aux directions régionales du ministère de l'Éducation;
- au ministère de l'Éducation  
Direction de l'aide financière aux étudiants  
Service des programmes de langue seconde  
1035, rue De La Chevrotière  
Québec (Québec) G1R 5A5  
Tél. : (418) 643-3750.

Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Éducation

Patrimoine canadien  
Canadian Heritage

Council des ministres de l'Éducation (Canada)  
Council of Ministers of Education, Canada



# Gérard Bouchard

## Les limites du

### « faire plus avec moins »

**Gérard Bouchard, c'est l'homme qui est à l'origine du fichier informatisé de la population québécoise, une entreprise qui a valu à l'institut qu'il a créé, comme à lui-même, une renommée internationale couronnée de distinctions. Mais cette réussite ne l'a pas mis, pour autant, à l'abri des coupures budgétaires. Lui aussi doit maintenant « faire plus avec moins ». Mais est-ce seulement possible ?**

JACQUES KEABLE

SANS LE MOINDREMENT HAUSSER LE TON – QU'IL A PLUTÔT CALME –, il dit: « C'est très clair que notre établissement est engagé dans une opération de freinage. On a commencé à déterminer quels projets on va fermer, les chercheurs dont on va devoir se séparer... Une opération extrêmement frustrante. C'est triste, on est en train de réduire notre taille. Considérablement. Et d'ici cinq ans, je ne vois pas comment ça pourrait s'inverser. C'est bien triste... »

– Et croyez-vous que ce soit symptomatique de ce qui se passe dans le monde de la recherche au Québec ?

– Je suis convaincu que plusieurs équipes de recherche sont dans notre situation ou vont l'être bientôt. Ou l'ont déjà été. Il y en a déjà un certain nombre qui ont « planté »!

Qui donc est ce prophète de malheur ? Gérard Bouchard, le directeur-fondateur de l'Institut interuniversitaire de recherches sur les populations, l'IREP, de renommée internationale. Un institut né à Chicoutimi et qui, au fil de ses 25 ans de vie, a su rallier à ses travaux la bagatelle de sept universités

PHOTOS: YVES MÉDAM

québécoises, susciter des collaborations avec des universités et des chercheurs étrangers, et provoquer un intérêt scientifique international.

Pendant que son institut gagnait ainsi en poids, en sagesse et en notoriété, Gérard Bouchard, lui, en 1985, entrait à la Société royale du Canada puis recevait le prix Jacques-Rousseau, attribué par l'Acfas. Quelques années plus tard, Radio-Canada lui attribuait le titre de « scientifique francophone de l'année ». Et en 1993, le gouvernement québécois lui décernait le prix Léon-Gérin, la plus haute distinction qu'accorde le Québec dans le secteur des sciences sociales, alors que la même année, le FCAR décernait à la SOREP, la Société interuniversitaire de recherches sur les populations, qui allait devenir l'IREP l'année suivante, le titre fort flatteur de « centre de recherche de l'année ».

Aujourd'hui, à peine trois ans plus tard, c'est la catastrophe: le FCAR sort sa grande faux et coupe l'herbe sous les pieds de l'institut qu'hier encore il sanctifiait! « Ils ont tranché dans l'os, dit Gérard Bouchard. Pas dans la peau, là! Dans l'os. La moelle. » L'IREP avait demandé que sa subvention soit haussée. Or, au lieu de cela, le FCAR l'a coupée de moitié et donc réduite à... 150 000 \$. La douche glacée! Autrement dit, l'IREP est tombé de bien haut et, au terme de sa chute, il n'a pas échappé aux cassures. Physiques et morales.

« Cela nous a forcés à abandonner un certain nombre de projets. » Spectaculaire: l'IREP a récemment dû refuser une subvention de 400 000 \$, offerte par le Fonds de l'autoroute, faute de pouvoir la gérer convenablement. « On a également été obligés de battre en retraite dans un certain nombre d'autres dossiers très importants, ajoute le directeur de l'Institut. Par exemple, on était un acteur de premier plan au sein d'un groupe européen de recherches sur la mobilité sociale. C'est bête, mais il faut de l'argent pour aller en Europe ou faire venir des Européens, pour la logistique... Maintenant, l'Institut est un acteur très très très secondaire. Même scénario avec une grosse équipe suédoise qui collaborait avec nous depuis les cinq ou six dernières années. On a carrément mis fin à ça. »

Comment tout cela s'explique-t-il? Par un changement radical d'orientation du FCAR, estime Gérard Bouchard. Depuis 25 ans, selon lui, le FCAR avait développé une tradition dite « de structuration ». Il s'agissait de « mettre sur pied et de maintenir des centres performants, dans des secteurs d'excellence jugés prioritaires. Et donc, on concentrait les ressources. Or ce qui semble apparaître maintenant, c'est une répartition arithmétique des ressources. Un partage. Ce que d'autres appellent un éparpillement... »

À l'évidence, Gérard Bouchard ne veut pas s'engager plus avant relativement à cette affaire, sauf pour noter le fait suivant: « Il y a environ un an et demi, raconte-t-il, la directrice générale du FCAR à l'époque, Christine Martel, a décidé de consulter un « comité des sages », formé de quinze à vingt personnes du monde de la recherche, privé et public. Devant

la question de savoir si le FCAR devait persister dans l'orientation de la structuration, une quasi-unanimité s'est dégagée: oui. Un mois après, le conseil d'administration décida dans le sens contraire.

- Vous savez pourquoi?

- Je ne sais pas... Mais le financement, actuellement, c'est mon plus grand souci. L'IREP est plus fragile que jamais. Et je crois que pour tous les groupes de recherche, ça risque d'être pire dans les années qui viennent. Parce que si les bailleurs de fonds fédéraux ont déjà vu leurs budgets coupés, on s'attend à ce que les organismes subventionnaires québécois connaissent le même sort dès l'an prochain. Et là, on se retrouvera peut-être sur une pente extrêmement dangereuse. On mettra en péril le fruit de tout ce que nous avons fait depuis 25 ans! »

La solution? Les mécènes et autres subventionnaires sont rares: les universités ayant beaucoup moins d'argent, il ne reste que le secteur privé, lequel n'a que bien peu d'intérêt à soutenir un centre comme l'IREP: « On ne fait pas de recherche sur le béton ou le givre... », laisse tomber Gérard Bouchard. Et la philanthropie du secteur privé ayant ses limites, les perspectives d'avenir sont donc plutôt sombres.

#### « LE GÈNE EST L'ARCHIVE DU SOCIAL »

Mais quelles sortes de recherches fait-on, à l'IREP? En scrutant les cheminements individuels des personnes qui constituent notre société, en les additionnant, en les interprétant,



l'IREP en arrive à tracer des portraits sociaux—portraits qui, parfois, suscitent la controverse. Ainsi, en 1990, l'historienne Micheline Dumont s'en prit durement à son collègue Bouchard qui, selon elle, fondait ses données d'alphabétisation sur la seule alphabétisation masculine. « Cela tient, bien sûr, écrivait-elle, à la tradition androcentrique de l'Histoire, qui mesure tout à l'aune du masculin<sup>1</sup>. » Bouchard réplique aujourd'hui que, dans ses textes, en note préliminaire, il indique toujours qu'il s'agit de l'alphabétisation masculine même s'il lui est arrivé, reconnaît-il, de parler sans apporter cette nuance...

Quoi qu'il en soit, les données issues des fichiers ouvrent sur ce qui est véritablement la spécialité de Gérard Bouchard:

## L'IREP

Les origines de l'Institut interuniversitaire de recherches sur les populations, l'IREP, remontent à 1971. Gérard Bouchard, cette année-là, revient de Paris, où il vient de terminer son doctorat en histoire. En quête d'un outil efficace de travail, il fonde, en 1972, la SOREP, la Société de recherches sur les populations, qui deviendra l'IREP en 1994.

Gérard Bouchard décrit ainsi l'IREP: «L'Institut a pour but de constituer et d'exploiter, pour toutes les régions du Québec et pour la période allant des débuts du XIX<sup>e</sup> siècle jusqu'à nos jours, un registre ou fichier informatisé de la population à caractère universel, fondé sur le jumelage automatique de données nominatives. Le registre, en cours d'élaboration (projet BALZAC), contient des données de nature économique, sociale, culturelle et démographique. Il donne lieu à des ana-

lyses et enquêtes dans ces directions de recherche. Il est également exploité dans le cadre d'un programme de recherches en génétique des populations.» La recherche est structurée en quatre volets: l'infrastructure, soit les banques de données informatisées, le volet social, puis les volets génétique et culturel.

L'IREP est un organisme interuniversitaire qui regroupe 45 chercheuses et chercheurs, plus de 100 professionnels et techniciens, et qui pilote actuellement 63 projets. Il repose sur une entente de coopération rassemblant sept universités, soit les universités du Québec à Chicoutimi, Laval, McGill, de Montréal, Concordia, de Sherbrooke et, depuis quelque temps, l'Université du Québec à Montréal.

À ce jour, l'IREP a présenté au Québec, au Canada, aux États-Unis, en Europe et ailleurs dans le monde, quelque 1 400 com-

munications diverses. Ses chercheurs ont rédigé 23 ouvrages dont le dernier, *Quelques arpents d'Amérique*, paru au printemps 1996, est signé Gérard Bouchard.

Un très grand nombre d'organismes, enfin, collaborent étroitement avec l'IREP: des universités canadiennes et européennes, une douzaine de centres hospitaliers, des établissements de recherche locaux, européens et sud-américains, etc.

Le budget annuel dit «d'infrastructure et de développement», qui permet d'assurer l'encadrement des nombreux projets, est d'environ 500 000 \$, dont 60 p. cent, soit 300 000 \$, sont accordés par le FCAR qui a récemment annoncé, donc, que cette subvention serait réduite désormais de moitié (150 000 \$).



l'histoire sociale. Ce qu'est aussi l'histoire génétique puisque, comme il l'a déjà écrit dans *Interface* même, «le gène est l'archive du social<sup>2</sup>». Ce qui nous suggère une interprétation non pas naturaliste, mais culturelle de cette histoire.

«Le fait qu'il y ait eu une mutation dans un gène, c'est un phénomène purement biochimique qui relève de facteurs divers — les radiations du Soleil, et ainsi de suite. Ca, ce n'est pas notre affaire. Mais entre le moment où la mutation survient dans un gène et le moment où elle se traduit par une maladie héréditaire, il y a une période qui relève des sciences sociales. Parce que le destin d'une mutation ou d'un gène, dans une population, est entièrement régi par des facteurs

sociaux au sens très large: la culture, l'économie, la démographie...

«Je dis que le gène est l'archive du social parce que si l'on prend une photo d'un bassin génétique à un moment donné, les gènes qui le composent et les caractéristiques qui leur sont rattachées constituent le produit final de l'accumulation et de la répétition des décisions individuelles et des comportements collectifs pendant plusieurs générations.» Autrement dit: le produit des types de mariage, des genres de vie, des exigences religieuses, des conditions de travail, des conditions générales de salubrité, etc. Et le chercheur d'ajouter: «Voilà qui reflète exactement l'esprit dans lequel

on aborde à l'IREP les problèmes génétiques et, d'une façon plus particulière, le problème des maladies héréditaires.»

Ce qui devrait rassurer toutes celles et tous ceux qui, voyant les chercheurs de l'IREP procéder à la mise sur fiches non seulement de la population saguenayenne, mais bientôt de toute la population québécoise, craignent que ces fichiers ne servent finalement à quelque interprétation naturaliste des données ou à un certain contrôle des populations.

Gérard Bouchard calme les inquiétudes à la fois en décrivant l'esprit dans lequel l'IREP travaille et en notant le nombre et l'étanchéité des mécanismes de contrôle des données. D'ailleurs, souligne-t-il, ces données, en elles-mêmes, ne sont que rarement «chaudes»—même s'il arrive à l'occasion, confirme-t-il, que des dossiers médicaux, à des fins de recherches, soient jumelés aux fichiers de l'IREP. Dans ces cas, les mécanismes de protection sont particulièrement sévères: tous les fichiers médicaux, dès que la recherche est terminée, sont détruits.

En 25 ans, dit M. Bouchard, aucune plainte n'a été portée relativement au respect de la vie privée et de la confidentialité des données. D'ailleurs, l'IREP révisé régulièrement ses pratiques à cet égard et se soumet avec bonne grâce, et tout volontairement, à la surveillance de la Commission d'accès à l'information. Il signale par ailleurs, et non sans un certain agacement, que les mécanismes de protection ne sont pas aussi stricts partout: «Il faudrait que la population s'avise qu'il y a bien d'autres centres qui accumulent des données infiniment plus chaudes: les pharmacies, les cabinets de médecins, les hôpitaux.» Effectivement!

Par contre, les grandes études menées par l'IREP et qui ont permis d'identifier certaines maladies héréditaires particulièrement présentes au Saguenay, n'ont donné lieu à aucun abus connu. Les conclusions, générales, tout en ouvrant d'intéressantes voies à la recherche biochimique et médicale, n'ont jamais, d'aucune manière, porté atteinte à l'intégrité des personnes.

D'où la question: bravo pour la confidentialité, mais à partir du moment où les recherches permettent d'affirmer que tel groupe de personnes, sinon même que telles personnes bien précises sont susceptibles d'être atteintes par telle maladie grave héréditaire, faut-il maintenir encore et toujours la sacro-sainte confidentialité? N'y a-t-il pas, d'une certaine façon, refus de porter assistance à une personne en danger? Grave question qui en soulève plusieurs autres, rappelle Gérard Bouchard, dont celles-ci: dans quelle mesure est-on sûr qu'effectivement, la maladie frappera? Et si elle doit frapper, dans quelle mesure peut-on la prévenir ou éventuellement la guérir? Ces questions, et beaucoup d'autres, seront justement soulevées en mars prochain, à Montréal, dans un colloque organisé par l'IREP sous le thème «Dépistage des maladies héréditaires: possibilités? légitimité?»

#### SOUS LA RÉVOLUTION TRANQUILLE: DES VOLCANS POPULAIRES?

On ne se préoccupe pas que de génétique, à l'IREP. Les fichiers de population et leur jumelage avec d'autres données ou fichiers permettent, à l'occasion, de faire éclater de gros mythes bien rassurants pour les élites.

Ainsi, en prenant appui sur le fichier central du Saguenay (1838-1971, actes de baptême, de mariage et de sépulture) et sur les fichiers sectoriels (instruction, emplois, pratiques religieuses, etc.), Gérard Bouchard constate qu'«en matière de culture, le changement social n'intervient pas d'une manière brute et générale. C'est plutôt par segment que ça se passe. Par fragment. Par exemple, l'alphabétisation a tout le temps bougé (à compter du milieu du XIX<sup>e</sup> siècle). Par contre, les indices de la croyance religieuse (calculés à partir du délai entre la naissance et le baptême d'un enfant<sup>3</sup>) ont commencé à bouger seulement dans les années 1940-1945. Mais si vous prenez l'indice des vocations religieuses, vous constatez qu'il a commencé à baisser dès 1930. Vous voyez: il y a des changements culturels importants qui étaient en cours dans cette population bien avant la Révolution tranquille! À la base.

«Ce qui m'a conduit à penser que les idées porteuses de la Révolution tranquille étaient déjà très répandues dans les classes populaires. C'est au niveau des élites et des institutions que le blocage se faisait! Cela nous enseigne que dans une société, il y a rarement des explosions! Ces changements-là étaient en marche depuis plusieurs années, mais on ne les voyait pas parce qu'ils n'avaient pas d'expressions institutionnelles. Les institutions agissaient comme des carcans. Et puis, à un moment donné, les institutions sautent et alors, ces tendances-là s'expriment. C'est intéressant parce que, vous comprenez, on a un peu l'impression que ce sont les élites qui ont fait la Révolution tranquille et que le peuple a plus ou moins suivi. Eh bien, les résultats de l'enquête saguenayenne alimentent une hypothèse presque contraire!»

#### DE LA SINGULARITÉ QUÉBÉCOISE

Voir et connaître le Québec de l'intérieur, fort bien, mais il est essentiel aussi de comparer le Québec avec d'autres sociétés, et avec ses vrais semblables. Ce que Bouchard appelle les «collectivités neuves». Autrement dit, avec ces continents ouverts à la colonisation aux XVI<sup>e</sup> et XVII<sup>e</sup> siècles: les Amériques, l'Australie, la Nouvelle-Zélande... Depuis quelques années déjà, à partir des données multiples obtenues en jumelant le fichier central avec divers fichiers sectoriels (scolarité, propriétés foncières, données statistiques, vocations religieuses, etc.), l'IREP s'est engagé dans des études comparatives qui, à ce jour, ont permis de mieux cerner la personnalité du Québec. En comparant entre elles les sociétés «neuves», on se rend compte, constate Gérard Bouchard, de l'ampleur, souvent niée, de la parenté de la société québécoise avec elles. «Pendant près d'un siècle, jusque dans les

années 1930-1940, dit-il, nos élites projetaient du Québec l'image, quasiment, d'une vieille société. La société québécoise était la «cousine» ou «l'héritière» de la France, et ainsi de suite. Très peu de gens étaient pénétrés de l'idée que le Québec était une société «neuve» par sa façon, par exemple, d'occuper le territoire, d'établir ses rapports avec l'espace, par le comportement de ses familles, les hiérarchies sociales, etc. On empruntait toujours les modèles scientifiques, les concepts, les théories d'Europe pour étudier nos réalités. Même chose en peinture: on appliquait les critères, les styles, les modèles européens... Au lieu de construire notre propre regard sur les Amérindiens et de le formaliser dans une littérature ou un discours quelconque, on essayait toujours d'emprunter le discours des autres pour des objets qui étaient les nôtres. On décrivait les Amérindiens comme les Européens le faisaient, en essayant d'imiter Chateaubriand!

Les études menées à partir des fichiers du Saguenay et du Québec dans son ensemble ont permis de corriger la perspective: «Il n'est pas exagéré de dire que, partis à la recherche d'une société canadienne-française (le Québec «profond», comme on dit parfois), c'est plutôt l'Amérique que nous avons finalement rencontrée», a pu écrire Gérard Bouchard qui, plus loin, notait «(...) l'existence d'importantes similitudes, auxquelles l'historiographie québécoise n'avait guère porté attention, entre les campagnes québécoises et américaines<sup>4</sup>».

Mais attention: toutes ces similitudes ne cachent pas l'évidence d'une très importante singularité québécoise: «De toutes les collectivités neuves — l'Australie, la Nouvelle-Zélande, la vingtaine de pays d'Amérique latine, les États-Unis, le Canada, etc. (je fais exception ici des petites îles peu peuplées des Caraïbes) —, le Québec est la seule qui n'a pas atteint sa souveraineté politique. Alors, pourquoi? Quel est le virage qu'on a raté et qui n'a pas été raté ailleurs? Ces questions s'imposent d'elles-mêmes. Il y a de quoi réfléchir, et la perspective comparative nourrit une réflexion très riche qui nous amène à jeter un regard nouveau sur le passé, à le réinterpréter. Dans le volet culturel de notre institut, on met l'accent là-dessus. Mais ça prend de l'argent, pour financer ces études! Faut avoir des contacts avec des équipes de chercheurs dans d'autres pays, faut les rencontrer. C'est ça, le problème! J'ai le sentiment qu'on a de belles idées de recherches, puis qu'on ne pourra peut-être pas les mener à terme, faute d'argent...»

#### FAIRE PLUS AVEC MOINS?

Et voilà que la boucle se boucle d'elle-même et qu'on en revient au sujet de départ: l'argent. «Faute de fric», l'IREP est menacé de panne sèche. Idées nouvelles, projets emballants, objectifs stimulants, tout ça prend soudain un air bancal. Tout a l'air menacé d'écroulement.

Gérard Bouchard, malgré son passé impressionnant, est encore un chercheur jeune: il vient de fêter ses 53 ans, au lendemain de Noël. Ses perspectives immédiates sont pour-

tant peu encourageantes: dire au revoir à des collaborateurs, refuser des subventions faute de pouvoir les utiliser convenablement. Le temps est venu, comme disent les chantres masochistes de notre bizarre d'époque, de «faire plus avec moins».

Toute la question est de savoir si c'est là une bonne idée!

#### NOTES ET RÉFÉRENCES

1. *Histoire sociale - Social History*, vol. XXIII, n° 45 (mai 1990).
2. BOUCHARD, Gérard. «Du social au biologique: genèse d'une collectivité humaine du XVII<sup>e</sup> au XX<sup>e</sup> siècles», dans *INTERFACE*, vol. 10, n° 1, janvier-février 1989, p. 11-16.
3. La crainte que les bébés meurent sans avoir été baptisés et se retrouvent pour l'éternité dans les limbes, a amené les parents à les présenter à l'église le plus tôt possible après leur naissance. Jusque dans les années 1940, le délai ne dépassait généralement pas 48 heures. À compter de ces années, le délai s'est allongé, indiquant par là, selon Gérard Bouchard, que la croyance religieuse des parents était en baisse.
4. BOUCHARD, Gérard. *Quelques arpents d'Amérique*, Montréal, Boréal, 1996, 636 pages.

## UNIVERSITÉ

### le journal de la FQPPU

Au sommaire du numéro de décembre

- Les nouvelles technologies dans l'enseignement supérieur
- Les projets de réformes universitaires de la ministre Pauline Marois
- Pour un nouveau contrat entre les universités et la société québécoise  
L'allocution de M. Pierre Lucier au Sommet universitaire

**Pour un abonnement,**  
communiquez avec la

**Fédération québécoise des  
professeures et professeurs d'université**

4446, boulevard Saint-Laurent, bureau 405,  
Montréal (Québec) H2W 1Z5

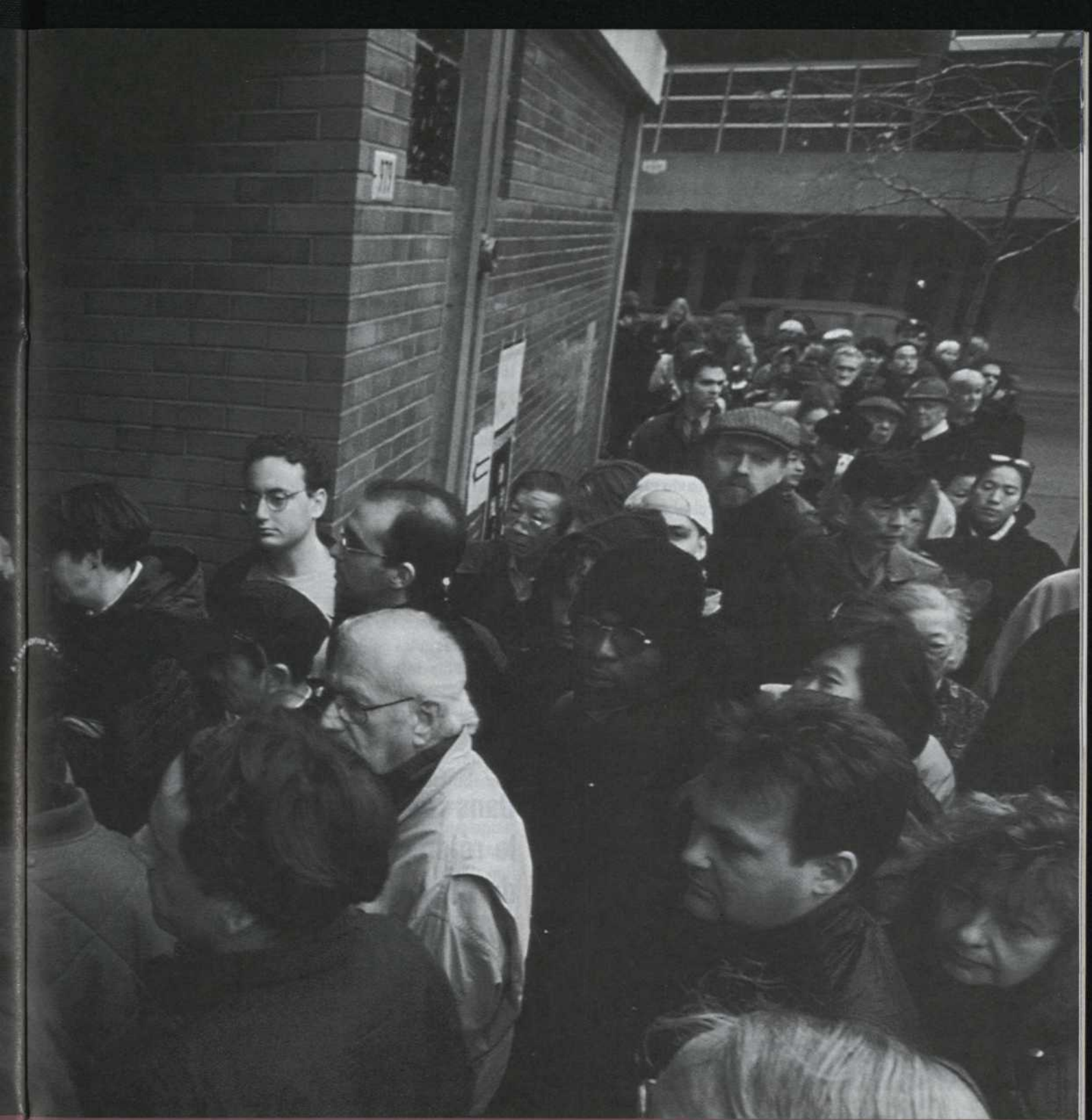
Tél.: (514) 843-5953, télécopieur: (514) 843-6928

# Élections, référendums: l'électorat est-il compétent?

ANDRÉ BLAIS | blais@ere.umontreal.ca |

ALORS QUE NOUS SORTONS DE NOTRE PREMIER AUTOMNE SANS ÉLECTIONS DEPUIS QUATRE ANS, PROFITONS DE CETTE ACCALMIE POUR RÉFLÉCHIR... SUR NOTRE FAÇON DE VOTER. SOMMES-NOUS DES ÉLECTRICES ET ÉLECTEURS BIEN INFORMÉS, CAPABLES DE FAIRE DES CHOIX ÉCLAIRÉS? ET SINON, QUELLES SONT LES CONSÉQUENCES DE CETTE INCOMPÉTENCE. DES POLITICOLOGUES SE SONT POSÉ CES QUESTIONS ET LEURS RÉPONSES MÉRITENT VRAIMENT D'ÊTRE LUES, AU RISQUE DE NOUS ENLEVER QUELQUES ILLUSIONS.

André Blais est professeur au Département de science politique de l'Université de Montréal. L'Acfas lui a décerné, pour ses recherches, le prix Marcel-Vincent 1996.



LA PLUPART D'ENTRE NOUS CROYONS QUE L'ÉLECTION AU SUFFRAGE UNIVERSEL est le meilleur moyen de choisir nos dirigeants politiques. Sur quoi se fonde cette croyance? Essentiellement, sur l'idée suivante: les dirigeants sont plus susceptibles de représenter les intérêts et valeurs du plus grand nombre possible de citoyens et citoyennes s'ils sont élus que s'ils ne sont pas élus.

Supposons, aux fins de simplicité, qu'il y ait seulement deux partis, le parti A et le parti B, et que les électeurs soient

appelés à choisir lequel gouvernera le pays. Si chaque personne vote pour le parti dont les politiques se rapprochent le plus de ce qu'elle souhaite compte tenu de ses intérêts et valeurs, c'est le parti qui, dans l'ensemble, présente les politiques correspondant aux souhaits du plus grand nombre qui devrait être élu. Mais en est-il ainsi?

Ce raisonnement repose sur deux conditions. Premièrement, il faut que le parti élu adopte et mette en application les politiques qu'il avait annoncées en campagne électorale;

à cet égard, l'électorat n'a aucune garantie. Toutefois, si le parti élu n'est pas fidèle à ses engagements, l'électorat pourra le punir à l'élection subséquente en choisissant l'autre parti. C'est pourquoi le parti élu, anticipant cette réaction, devrait chercher à remplir ses engagements.

Deuxièmement, et voilà l'objet du présent article, il faut que l'électeur ou l'électrice soient *compétents*, c'est-à-dire qu'ils choisissent le parti qui défendra le mieux leurs intérêts et valeurs. Or, comment savoir s'ils l'ont, cette compétence?

En principe, la démarche de l'électeur ou de l'électrice compétents se fait en trois temps. Un, déterminer ses intérêts et valeurs à l'occasion d'une élection donnée, c'est-à-dire clarifier ses opinions au sujet des grands enjeux de l'heure. Deux, connaître les positions des partis sur ces enjeux. Trois, comparer ses propres positions à celles de chaque parti et voter pour le parti qui est le plus proche, dans l'ensemble, de ses opinions.

### UN ÉLECTORAT PEU INFORMÉ

Pour que son vote soit réfléchi, une personne doit pouvoir se former une opinion claire, c'est-à-dire connaître les principaux enjeux, d'une part, et la position des partis par rapport à ces enjeux, d'autre part. Les électeurs et électrices sont-ils

le nom de leur premier ministre. Mais il reste que 8 p. cent d'entre eux n'ont pu donner le nom du premier ministre du Canada et 14 p. cent celui du premier ministre de leur province. Plus inquiétant: 62 p. cent ont été incapables de nommer le ministre des Finances du Canada!

Nous disposons aussi de données plus précises quant au degré d'information de l'électorat au moment des campagnes électorales ou référendaires. Dans le cadre d'une enquête que nous avons menée lors du référendum sur l'Accord de Charlottetown<sup>1</sup> (et dont nous reparlerons plus loin), nous avons voulu vérifier si les électeurs et électrices connaissaient les positions publiques d'un certain nombre d'intervenants. La personne dont les opinions étaient le plus connues était, cela ne surprendra personne, Pierre Elliott Trudeau. Or, même dans la dernière semaine de la campagne, 30 p. cent de l'électorat ne savait pas que M. Trudeau avait pris position contre l'entente.

Une autre donnée de cette dernière enquête est peut-être encore plus inquiétante. Dans les semaines qui ont suivi le référendum, nous avons posé la question suivante: «Vous souvenez-vous de certaines propositions de l'entente dont les médias et les politiciens ont parlé avant le vote au référendum?» Plus de 29 p. cent des personnes ont répondu qu'elles

PHOTO: SYGMAVA, TANNENBAUM



**Dans les semaines qui ont suivi le référendum sur l'Accord de Charlottetown, 56 p. cent des personnes ont été incapables de mentionner l'une des clauses en jeu.**

à la hauteur de cette exigence, chez nous? Dans l'ensemble, assez peu, selon certaines données révélatrices à cet égard. Notre groupe de recherche sur l'éthique politique, composé de Maureen Mancuso, Michael Atkinson, Ean Green, Neil Nevitte et moi-même, a mené une enquête au Canada à ce sujet, l'an dernier. Nous avons posé trois questions sur la politique canadienne: «Pouvez-vous me dire qui est le premier ministre du Canada? le premier ministre de votre province? le ministre des Finances du Canada?» Rassurez-vous: la très grande majorité des Canadiens et Canadiennes connaissent

ne pouvaient se rappeler aucune proposition. Et parmi toutes celles qui ont répondu, plusieurs ont donné des réponses évanescentes qui ne renvoyaient pas à des propositions concrètes de l'entente. En fait, 56 p. cent de l'échantillon des personnes ont été incapables de mentionner l'une des clauses en jeu (la société distincte, le 25 p. cent pour le Québec, la réforme du Sénat, l'autonomie gouvernementale pour les autochtones...).

Le degré d'information est-il plus élevé à l'occasion d'une élection? Il semble bien que non. Dans une enquête sur l'élection canadienne de 1993, nous avons demandé à des person-



nes, après l'élection, si elles savaient quel parti avait promis d'éliminer le déficit d'ici trois ans et cinq ans respectivement. De telles promesses avaient été faites de façon explicite par le Reform Party dans le premier cas et par le Parti conservateur dans le second cas. Malgré cela, plus de la moitié des personnes (58 p. cent dans le cas du Reform Party et 54 p. cent dans le cas du Parti conservateur) ont été incapables de répondre correctement.

Rien ne permet de croire, par ailleurs, que l'électorat canadien soit plus ignorant que ceux des autres pays. En 1990, plus de 45 p. cent des Américains étaient incapables de dire quel parti contrôlait la Chambre des représentants et plus de 75 p. cent ignoraient que les membres du Sénat étaient élus pour six ans<sup>2,3</sup>.

#### L'ÉLECTEUR PEU INFORMÉ PEUT-IL FAIRE UN CHOIX RAISONNABLE ?

Est-il nécessaire, toutefois, d'être bien informé pour être un électeur compétent ou une électrice compétente ? Un certain nombre d'auteurs affirment qu'une personne en partie informée utilise des raccourcis pratiques qui lui permettent de voter de façon raisonnable.

Pour comprendre la logique à la base de cette argumentation, prenons un exemple... non politique. Tous les sept ou huit ans, je m'achète une nouvelle auto. Je suis personnellement très mal informé sur les automobiles. Je n'y connais rien et je ne suis pas intéressé à en connaître davantage. Puis-je choisir avec compétence même si je suis très mal informé ? La réponse est oui. Lorsque vient le temps de décider, je prends un certain nombre de raccourcis. Ainsi, je suis porté à opter pour la même marque d'auto que la fois précédente, si je n'ai pas eu trop de problèmes. Je demande aussi l'avis d'amis qui connaissent mieux que moi les autos. Je consulte les taux de satisfaction à l'égard des différentes marques dans les sondages publiés par les organismes de protection du consommateur. Et tout cela rapidement, parce que j'ai bien d'autres choses à faire... Je n'ose pas me prononcer ici sur ma compétence comme consommateur d'automobile ! Tout ce que je veux démontrer, c'est qu'il est possible d'être compétent tout en étant peu renseigné.

Mais revenons à notre personne peu informée qui doit voter. Elle aussi, on peut le supposer, tente de faire un choix raisonnable en empruntant un certain nombre de raccourcis. Elle peut observer que les gens dont elle partage les intérêts et valeurs ont tendance à voter pour le parti A et se dire qu'elle devrait probablement voter comme eux. Elle peut trouver le leader du parti A particulièrement prétentieux et voter pour le parti B en se disant qu'elle ne peut faire confiance aux prétentieux...

Cette personne est plus ou moins obligée de se fier à des impressions, lesquelles peuvent être plus ou moins justes. Supposons qu'une électrice peu informée, par exemple, utilise le raccourci suivant : « Je n'aime pas les syndicats ; les syndi-

cats sont pour le parti A ; je vais donc voter pour le parti B. » Un tel raccourci peut être trompeur. Il se peut que contrairement à ce qu'elle pense (n'oublions pas que cette électrice suit peu la politique), ses propres positions sur les dossiers majeurs de l'heure ne soient pas si différentes de celles des syndicats. Il est même possible que les syndicats ne soient pas aussi favorables au parti A que cette électrice le croit. Tout raccourci est entaché d'une certaine marge d'erreur.

La grande question est donc de savoir si les impressions approximatives sur lesquelles se fondent les électeurs et électrices le moins informés sont le plus souvent justes. La question est cruciale et on le comprend, extrêmement complexe. Deux études récentes tentent d'y répondre.

#### LE CAS DES ÉLECTIONS AMÉRICAINES

La première étude est celle de Larry Bartels, publiée en 1996<sup>4</sup>, qui porte sur les élections présidentielles américaines de 1972 à 1992 inclusivement. Voyons comment ce chercheur procède.

La question qu'il se pose est fort simple : les électeurs et électrices voteraient-ils différemment s'ils étaient parfaitement informés ? Larry Bartels examine, à partir de données de sondages, dans quelle mesure le vote pour le candidat républicain ou démocrate est lié à toute une gamme de caractéristiques socio-économiques : âge, sexe, scolarité, revenu, occupation, religion, région...

Il tente ensuite de déterminer si la relation entre le vote et les caractéristiques socio-économiques varie selon le degré d'information de l'électeur ou de l'électrice. Ce degré est mesuré à partir de l'évaluation qu'en font les interviewers à la fin de l'entrevue — l'étude contient des données qui établissent la validité et la fidélité de cet indicateur. Larry Bartels démontre, par exemple, que c'est seulement chez les personnes les plus informées que le sexe est une caractéristique variable — les femmes votent plus pour les candidats démocrates — alors que chez les personnes les moins informées, il n'y a guère de différence dans le comportement électoral des hommes et des femmes.

À partir de ces résultats, Larry Bartels simule la façon dont l'électorat voterait s'il était parfaitement informé. Cette simulation repose sur un postulat : la strate la mieux informée de l'électorat vote « correctement ». Dans cette strate, certaines personnes votent pour le Parti démocrate et d'autres pour le Parti républicain, parce qu'elles ont des valeurs ou intérêts différents. En analysant leur comportement, on peut déduire qu'une personne « rationnelle » qui a tel profil socio-économique appuie plutôt le Parti démocrate et que celle qui a tel autre profil appuie plutôt le Parti républicain.

Le chercheur examine ensuite le comportement de la strate moins bien informée : ces personnes, postule-t-il, votent « correctement » si elles votent pour le même parti que celles qui ont le même profil socio-économique mais qui sont très bien informées (et donc rationnelles). Si elles votent

pour un autre parti, elles commettent une « erreur ». Pour cette simulation, on suppose que les personnes parfaitement informées sont parfaitement rationnelles et que celles qui ont les mêmes caractéristiques socio-économiques (même âge, même sexe, même scolarité, même revenu...) ont des valeurs et intérêts convergents. L'un et l'autre postulats sont discutables, mais ce sont des approximations « raisonnables ». Il apparaît plausible de supposer que plus un individu est informé, plus son vote risque d'être réfléchi et que les individus qui ont des profils socio-économiques similaires risquent d'avoir des intérêts et valeurs similaires.

Selon les estimations de Larry Bartels, environ 10 p. cent des personnes voteraient différemment si elles étaient mieux informées. Comment apprécier un tel résultat? Tout dépend évidemment du point de vue. Le verre est-il à moitié plein ou à moitié vide? Tant qu'à moi, je suis porté à relever surtout le caractère inquiétant de ces résultats.

La tendance dominante, jusqu'à tout récemment, avait été de réhabiliter l'électeur, l'électrice. Plusieurs auteurs, avant Larry Bartels, avaient souligné que l'individu était capable de surmonter ses lacunes en matière d'information et de voter de façon raisonnable<sup>5,6,7</sup>. Ces auteurs soutenaient, avec raison, qu'une personne pouvait n'avoir besoin que de très peu de données factuelles pour déterminer quel parti serait le plus susceptible de défendre ses intérêts et valeurs.

Larry Bartels nous rappelle que les individus peu informés doivent cependant avoir recours à des raccourcis et impressions qui peuvent être plus ou moins justes. Et selon lui, on ne peut rejeter l'hypothèse que certaines personnes peu informées puissent voter différemment si elles possèdent plus d'information.

Reste à savoir si le résultat global d'une élection serait sensiblement différent si l'électorat était mieux informé. Voici une hypothèse optimiste: même si un certain nombre de personnes « se trompent » et ne votent pas pour l'individu qu'elles appuieraient si elles étaient bien informées, ces « erreurs » individuelles s'annulent (certaines appuient erronément le Parti démocrate et d'autres, le Parti républicain) et le résultat d'ensemble n'est guère affecté. Cette hypothèse est-elle plausible?

Oui et non. Non d'abord: Larry Bartels trouve un biais systématique dans les « erreurs » des individus les moins informés. Ces derniers votent davantage qu'ils ne le « devraient » pour le président sortant. Comme s'ils se laissaient plus facilement convaincre que le président sortant est plus compétent que son adversaire moins connu. Les présidents qui tentent de se faire réélire jouiraient donc d'un avantage indu auprès de ces individus. On peut évidemment se demander dans quelle mesure ce phénomène aurait contribué à la réélection récente du président Clinton.

Malgré ce biais, cependant, le résultat final de chacune des six élections étudiées par Larry Bartels aurait été le même — le candidat qui a gagné l'élection l'aurait remportée si le vote

avait été parfaitement réfléchi, éclairé. Les biais les plus importants observés par le chercheur se sont manifestés en 1980 et en 1984. En 1980, Ronald Reagan a recueilli 51 p. cent des votes, contre 41 p. cent pour son adversaire Jimmy Carter. Selon les estimations de Larry Bartels, Ronald Reagan aurait obtenu 57 p. cent au lieu de 51 p. cent si l'électorat avait été parfaitement informé. En 1984, le même Ronald Reagan, président sortant, a facilement battu Walter Mondale (59 p. cent contre 41 p. cent); les données de Bartels indiquent que Reagan aurait recueilli 54 p. cent au lieu de 59 p. cent si l'électorat américain avait été très bien informé.

On peut tirer les conclusions suivantes de l'étude de Bartels:

1. On ne peut supposer ni que les gens peu informés soient irrationnels, ni qu'ils soient tout à fait rationnels. La réalité se situe quelque part à mi-chemin entre ces deux extrêmes. Cela veut dire qu'un certain nombre de personnes voteraient différemment si elles étaient davantage informées.

2. On ne peut supposer que l'effet global de ce manque d'information soit négligeable. Selon les estimations de Bartels, l'écart typique entre le vote parfaitement réfléchi et le vote réel est de trois points et favorise systématiquement le président sortant. Dans une élection serrée, ce biais pourrait faire la différence.

3. On ne peut non plus supposer que cet effet soit énorme. Dans aucune des six élections étudiées par Bartels, le candidat qui a perdu ne l'aurait emporté si les électeurs avaient été mieux informés. On peut penser que dans la grande majorité des cas, le manque d'information n'aurait pas d'effet décisif.

#### L'ACCORD DE CHARLOTTETOWN

La seconde étude porte non pas sur une élection, mais sur un référendum canadien, celui de 1992 sur l'Accord de Charlottetown<sup>8,9</sup>. Celui-ci a été conclu le 28 août 1992 avec l'assentiment unanime des représentants du gouvernement fédéral, des gouvernements provinciaux et territoriaux ainsi que des chefs des peuples autochtones. L'Accord avait l'appui des trois partis représentés au Parlement fédéral: le Parti conservateur, le Parti libéral et le Nouveau Parti démocratique.

Au Canada anglais, l'ensemble de l'élite politique soutenait l'entente, mais celle-ci a été rejetée par 54 p. cent des citoyens et citoyennes. Se peut-il que ces personnes aient rejeté une entente qu'elles comprenaient mal parce qu'elle était fort complexe?

Comme Larry Bartels, nous avons mesuré le degré d'information de l'électorat. Nous avons demandé à des personnes si elles savaient, pour six intervenants différents (Trudeau, le milieu des affaires, le mouvement des femmes, les chefs syndicaux, Preston Manning et Peter Lougheed), si l'intervenant avait pris position et si oui, quelle était cette position (le Oui ou le Non). Au total, 6 p. cent ont pu donner six bonnes réponses, 14 p. cent cinq, 16 p. cent quatre, 17 p. cent trois, 18 p. cent deux, 18 p. cent une et 12 p. cent aucune. En ramenant ces résultats sur une échelle 0 à 1, on obtient le

score moyen de bonnes réponses de 0,5; cela indique que «l'électeur moyen» avait trois bonnes réponses sur six.

On constate, au Canada anglais, que le Oui a obtenu plus d'appuis chez les personnes les plus informées. On sait, par contre, que les gens les plus informés ont tendance à être plus scolarisés et que les plus scolarisés étaient plus favorables à l'Accord. Se peut-il que l'écart entre les individus les plus et les moins informés ne reflète que l'effet de la scolarité?

pas été adopté, mais il serait passé à l'histoire comme ayant obtenu, malgré tout, l'appui d'une majorité de Canadiens et Canadiennes.

Et au Québec, quel scénario apparaît? La relation entre le niveau d'information et le vote n'émerge que chez les francophones non souverainistes: quel que soit leur degré d'information, les souverainistes ont massivement rejeté — et les non-francophones ont tout aussi massivement appuyé —



**Une personne peu informée est plus ou moins obligée de se fier à des impressions, lesquelles peuvent être plus ou moins justes.**

Nos données indiquent que ce n'est pas le cas. À scolarité égale, l'appui à l'entente est de 20 points plus élevé chez les «parfaitement» informés (qui ont donné six bonnes réponses sur six) que parmi les «parfaitement» non informés (qui n'ont donné aucune bonne réponse). Qu'est-ce à dire? L'électeur moyen a un score d'information de 0,5. Si ce score avait été de 1, c'est-à-dire si tout l'électorat avait été parfaitement informé, l'Accord aurait obtenu, au Canada anglais, 10 points de plus, soit 56 p. cent au lieu de 46 p. cent des votes. Et l'Accord de Charlottetown aurait été ratifié par une majorité de Canadiens à l'extérieur du Québec.

On a ici un résultat spectaculaire: l'Accord aurait été battu en bonne partie parce que les gens n'étaient pas suffisamment informés. On ne pourrait pas affirmer, en fait, qu'une majorité de Canadiens anglais auraient rejeté en toute connaissance de cause l'Accord de Charlottetown!

Notons, toutefois, que cela n'aurait pas été suffisant pour faire passer l'entente au Manitoba, en Alberta et en Colombie-Britannique, où le Oui a obtenu moins de 40 p. cent du vote (et aurait donc recueilli moins de 50 p. cent en situation d'information complète). Le Oui aurait obtenu une majorité dans l'ensemble du pays, mais cela n'aurait pas été suffisant pour faire ratifier l'entente. L'Accord de Charlottetown n'aurait

l'Accord. On peut donc conclure qu'au Québec, le vote n'aurait pas été affecté par le manque d'information.

Pourquoi les gens les moins informés, au Canada anglais, auraient-ils été plus opposés à l'Accord? Deux facteurs, en particulier, auraient joué. Premièrement, les moins informés, même à scolarité égale, auraient eu des sentiments moins positifs à l'égard du Québec, auraient été moins enclins à vouloir négocier des accommodements. C'est comme si, au Canada anglais, le manque d'information avait nourri les préjugés négatifs à l'égard du Québec.

Deuxièmement, les gens les moins informés, supposé-  
on, auraient été davantage influencés par les sondages de fin de campagne, qui montraient que le Non était en avance. On a noté, en effet, que jusqu'à une semaine avant le scrutin, il n'y avait pratiquement pas d'écart dans les intentions de vote des gens les plus et les moins informés. Ce n'est que dans la dernière semaine, après la publication de trois sondages confirmant l'avance du Non, que le Oui a chuté chez les personnes les moins informées, alors qu'il n'a guère bougé chez les plus informées. Cela suggère l'idée que ce sont les citoyens les moins informés qui seraient les plus susceptibles d'avoir été influencés par les sondages ou les débats télévisés (encadré).

## CONCLUSION

L'électeur moyen, l'électrice moyenne sont peu informés en matière de politique, au Canada. Et on ne peut le leur reprocher. De la même façon que je ne vois pas l'utilité de lire des revues ou des livres pour comprendre un tant soit peu le fonctionnement des automobiles et me renseigner sur ce qui différencie la mécanique des principales marques, la plupart

Il faut également souligner qu'on sait encore bien peu de choses sur la quantité d'information dont dispose une personne quand elle décide pour qui elle votera. Il n'est pas facile de mesurer précisément ce que connaît et ne connaît pas un électeur ou une électrice. Et jusqu'à tout récemment, dans les enquêtes électorales, on accordait relativement peu d'attention à cette question.



PHOTO: SYGMA/B. KRAFT

des citoyens et citoyennes jugent qu'ils ont des choses plus importantes ou agréables à faire que de suivre de près les grands débats politiques de l'heure.

Ils ne sont pas nécessairement incompetents. Ils sont capables de faire un choix raisonnable, fondé sur des impressions, imprécises mais néanmoins utiles. Mais il faut reconnaître que leur compétence est limitée; parce que l'information est approximative, il leur arrive de se tromper. Une demi-compétence.

Certes, les erreurs de jugement s'annulent en partie. Une personne vote pour le parti A alors qu'elle devrait voter pour le parti B étant donné ses intérêts et valeurs; et c'est l'inverse pour la voisine. Mais cela n'est vrai qu'en partie. Il y a aussi des erreurs systématiques. L'électeur américain peu informé est trop enclin à réélire le président sortant. L'électeur canadien anglais peu informé a été trop enclin à rejeter l'Accord de Charlottetown.

La tentation est forte, le lendemain d'une défaite électorale, de supposer que si les électeurs et électrices avaient mieux «compris», ils auraient voté différemment. Les deux études que je viens de résumer laissent supposer que la «bonne» réaction à une telle hypothèse serait la suivante: «Oui, effectivement, on ne peut écarter la possibilité qu'un certain nombre de personnes n'aient pas fait un choix optimal parce qu'elles étaient insuffisamment informées. Par contre, les études révèlent qu'il est rare que le manque d'information ait un effet décisif sur le résultat d'une élection.»

## Aux élections américaines, les individus les moins informés votent davantage qu'ils ne le «devraient» pour le président sortant.

Pour sa part, une équipe, composée de Neil Nevitte, Richard Nadeau, Elisabeth Gidengil et moi-même, projette de mener une recherche sur la prochaine élection canadienne. Notre «toute première priorité» serait d'examiner en profondeur comment l'information ou l'absence d'information affecte le choix électoral. Nous voudrions tenter, si nous obtenons le financement nécessaire, de mieux comprendre comment les campagnes électorales contribuent (ou non) à informer l'électorat et comment l'information influe sur le comportement de l'électorat. Les chercheurs, il faut l'admettre, sont encore bien insuffisamment informés sur ces questions...

## RÉFÉRENCES

1. JOHNSTON, Richard, André BLAIS, Elisabeth GIDENGIL et Neil NEVITTE. *The Challenge of Direct Democracy: The 1992 Canadian Referendum*, Montréal, McGill-Queen's University Press, 1996.
2. DELLI CARPINI, Michael X. et Scott KEATER. «Measuring Political Knowledge: Putting First Things First», *American Journal of Political Science*, 1993, vol. 37, p. 1179-1206.
3. *Id.* *What Americans Know About Politics and Why It Matters*, New Haven, Yale University Press, 1996.
4. BARTELS, Larry. «Uninformed Votes: Information Effects in Presidential Elections», *American Journal of Political Science*, vol. 40, 1996, p. 194-230.
5. POPKIN, Samuel. *The Reasoning Voter. Communication and Persuasion in Presidential Campaigns*, Chicago, University of Chicago Press, 1995.

## L'EFFET DES DÉBATS TÉLÉVISÉS

Les débats télévisés constituent souvent les moments les plus forts d'une campagne électorale. Leur tenue et leur mode d'organisation font l'objet d'intenses négociations entre les stratèges des partis. Les chefs de partis interrompent leur campagne pour s'y préparer. Mais ces débats ont-ils autant d'influence qu'on le dit?

Évidemment, tous les débats n'ont pas les mêmes conséquences. Certains n'ont qu'un effet minime, pour ne pas dire nul. Mais dans certains cas, l'effet est énorme. Au Canada, le débat le plus célèbre est sans contredit celui qui a opposé Brian Mulroney, John Turner et Ed Broadbent, lors de l'élection fédérale de 1988.

Les études<sup>1,2</sup> indiquent que ces débats, dont John Turner est sorti largement victorieux, ont été d'une importance capitale. Avant les débats, le Parti conservateur était nettement en avance, devançant d'une quinzaine de points le Parti libéral et le Nouveau Parti démocratique (NPD). Après le débat, la popularité du Parti libéral s'est accrue, aux dépens de celle du Parti conservateur et du NPD. Essentiellement, selon nos estimations, le Parti libéral a gagné environ 10 points, et le Parti conservateur et le NPD ont perdu chacun environ 5 points, à cause des débats (rappelons que le jour de l'élection, le Parti conservateur a obtenu 43 p. cent des votes, le Parti libéral 32 p. cent et le NPD, 20 p. cent).

Ce qui est remarquable, c'est que cet effet s'est produit dans les quelques jours qui ont suivi le débat, qu'il s'est maintenu jusqu'au jour de l'élection et qu'il a touché



tout autant les personnes qui n'ont pas vu le débat que celles qui l'ont vu. La seule différence a été que les premières ont réagi un peu plus lentement que les dernières. On peut donc être influencé par un débat sans l'avoir vu... parce qu'on en entend parler dans les médias ou par son entourage, par exemple.

Les débats télévisés n'ont pas empêché le Parti conservateur de gagner l'élection. De ce point de vue, leur effet n'a pas été décisif. Mais il ne faut pas oublier la lutte acharnée que se livraient le Parti libéral et le NPD pour la deuxième place, avant la tenue des débats. Ceux-ci ont permis au Parti libéral de distancer facilement le NPD. Il n'est pas certain que le Parti libéral aurait formé l'opposition officielle si John Turner n'avait pas gagné ces débats. Et on peut supposer que la tournure des événements, en particulier le résultat de l'élection de 1993, aurait été bien différente si le Parti libéral avait été relégué au troisième rang lors de l'élection de 1988.

Si les débats peuvent avoir un tel effet, c'est que l'électorat peut en tirer de l'information utile. Laquelle? On le sait peu. Mais

ce qu'on sait, c'est que près de la moitié des personnes qui regardent les débats ont l'impression d'avoir appris quelque chose<sup>3</sup> et que celles qui en profitent le plus sont celles qui suivent peu la politique. On sait finalement qu'en 1988, la proportion des gens qui disaient ne pas connaître la position des partis quant à la promotion du français, aux relations entre le Canada et les États-Unis et aux niveaux de taxation et de services a diminué sensiblement dans la semaine qui a suivi les débats... et n'a que très peu bougé au cours du reste de la campagne.

Il est vrai que l'information véhiculée dans les débats télévisés est bien partielle et que l'image y occupe une place centrale. Mais il est vrai également que pour les personnes qui suivent peu la politique, ces débats constituent une source d'information privilégiée.

## Sources

1. BLAIS, André et M. Martin BOYER. «Assessing the Impact of Televised Debates: The Case of the 1988 Canadian Election», *British Journal of Political Science*, 1996, vol. 26, p. 143-164.
2. JOHNSTON, Richard, André BLAIS, Henry E. BRADY et Jean CRÊTE. *Letting the People Decide: Dynamics of a Canadian Election*, Montréal, McGill-Queen's University Press, 1992.
3. BARR, Cathy Widdis. «L'importance et le potentiel du débat des chefs», *Les médias et l'électorat dans les campagnes électorales canadiennes*, sous la direction de Frederick Fletcher, Toronto, Dundurn Press, 1991.

6. SNIDERMAN, Paul M., Richard A. BRODY et Philip E. TETLOCK. *Reasoning and Choice: Explorations in Political Psychology*, New York, Cambridge University Press, 1991.
7. PAGE, Benjamin I. et Robert Y. SHAPIRO. *The Rational Public: Fifty Years of Trends in Americans' Policy Preferences*, Chicago, University of Chicago Press, 1992.
8. JOHNSTON *et al.*, *Op. cit.*
9. BLAIS, André, Richard JOHNSTON, Elisabeth GIDENGIL et Neil NEVITTE. «La dynamique référendaire: pourquoi les Canadiens

ont-ils rejeté l'Accord de Charlottetown?», *Revue française de science politique*, 1996, vol. 46, p. 817-830.

## Remerciements

Je remercie André Bélanger, Richard Johnston, Louis Massicotte et Richard Nadeau pour leurs commentaires au sujet de la première version de ce texte.

# Pour un financement de la recherche entièrement privé ?

ILLUSTRATION - STEVE HUARD





LAISSER-FAIRE, LIBRE MARCHÉ: LA PENSÉE NÉOLIBÉRALE FAIT SON CHEMIN, MÊME EN SCIENCE. AINSI, DANS UN ARTICLE PARU DANS LA REVUE BRITANNIQUE *NEW SCIENTIST* EN JUIN DERNIER<sup>1</sup>, UN BIOCHIMISTE DE L'UNIVERSITÉ DE CAMBRIDGE, TERENCE KEALEY, S'EN PRENAIT FAROUCHEMENT AU FINANCEMENT PUBLIC DE LA RECHERCHE.

SELON CE CHERCHEUR, LES GOUVERNEMENTS DEVRAIENT CARRÉMENT CESSER DE FINANCER LA RECHERCHE QUELLE QU'ELLE SOIT ET LAISSER AU SECTEUR PRIVÉ LE SOIN DE LE FAIRE, CE DERNIER ÉTANT LE SEUL, DE TOUTE FAÇON, À POUVOIR S'EN ACQUITTER DE FAÇON EFFICACE. ET LA RECHERCHE FONDAMENTALE? D'APRÈS TERENCE KEALEY, LES ENTREPRISES CONTINUERAIENT ALORS DE LA FINANCER, TOUT SIMPLEMENT PARCE QUE C'EST DANS LEUR INTÉRÊT: DANS UNE ÉCONOMIE DE LIBRE MARCHÉ, CELLES QUI LE FONT SONT, DE FAIT, RÉCOMPENSÉES, QU'ELLES TIRENT PROFIT DE LEURS PROPRES RECHERCHES OU DE CELLES DE LEURS COMPÉTITEURS.

L'ÉCONOMIE A ELLE AUSSI TOUT À GAGNER DE CE GENRE DE FINANCEMENT, PUISQUE QUE CROISSANCE ÉCONOMIQUE EST SYNONYME D'INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET QUE LA MAJEURE PARTIE DES INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES NE DÉCOULENT PAS DES RECHERCHES FONDAMENTALES UNIVERSITAIRES, MAIS BIEN DES TECHNOLOGIES EXISTANTES. EN D'AUTRES MOTS, LA TECHNOLOGIE SE CONSTRUIT À PARTIR DE LA TECHNOLOGIE. ET LE MODÈLE LINÉAIRE VOULANT QUE LA RECHERCHE FONDAMENTALE ENGENDRE DES INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES, QUI À LEUR TOUR GÈNÈRENT UNE CROISSANCE ÉCONOMIQUE, EST ERRONÉ. DE PLUS, TOUJOURS SELON TERENCE KEALEY, COMME LES CAPITALISTES DANS UNE ÉCONOMIE DE LIBRE MARCHÉ, PEUVENT FAIRE BEAUCOUP D'ARGENT, ILS REDISTRIBUENT LEURS PROFITS DANS LA SOCIÉTÉ, NOTAMMENT EN RECHERCHE. LE LAISSER-FAIRE FAVORISE LA PHILANTHROPIE. PAR CONTRE, LE FAIT DE PRÉLEVER DES TAXES ÉLEVÉES AUPRÈS DES ENTREPRISES, COMME DES INDIVIDUS, POUR FINANCER ENTRE AUTRES LA RECHERCHE, NE PEUT AVOIR QUE DES EFFETS NÉFASTES. NON SEULEMENT LE SECTEUR PUBLIC INJECTE MOINS D'ARGENT QUE NE LE FERAIT LE SECTEUR PRIVÉ S'IL ÉTAIT LAISSÉ À LUI-MÊME, MAIS CET ARGENT EST DÉPENSÉ AVEC MOINS D'EFFICACITÉ.

SELON NOUS, DE TELLES IDÉES MÉRITENT RÉFLEXION, D'AUTANT QU'ELLES SEMBLENT PARTAGÉES, DU MOINS EN PARTIE, PAR D'AUTRES SCIENTIFIQUES<sup>2</sup>. ALORS QUE LE JAPON, LE CHAMPION DU FINANCEMENT PRIVÉ DE LA RECHERCHE QUE PLUSIEURS CITENT COMME MODÈLE, FAIT MAINTENANT MARCHÉ ARRIÈRE ET SE TOURNE VERS LE FINANCEMENT PUBLIC (ENCADRÉ), LA MODE, EN OCCIDENT, EST NETTEMENT AU PRIVÉ. CHERCHEZ L'ERREUR! NOUS AVONS DONC DEMANDÉ À TROIS CHERCHEURS DE COMMENTER L'ARTICLE DE TERENCE KEALEY DANS UN CONTEXTE PLUS NORD-AMÉRICAIN, VOIRE QUÉBÉCOIS.

SOPHIE MALAVOY | [interface@acfas.ca](mailto:interface@acfas.ca)

#### RÉFÉRENCES

1. KEALEY, T. «YOU'VE ALL GOT IT WRONG», *NEW SCIENTIST*, 29 JUIN 1996, P. 22-26.
2. VOIR, ENTRE AUTRES: DURAND, T., «PRIX NOBEL ET DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE», *LA RECHERCHE*, VOL. 23, N° 249, DÉCEMBRE 1992, P. 1410-1414.



## Le marché n'est pas plus efficace que le gouvernement

Jorge Niosi est professeur au Département de sciences administratives à l'Université du Québec à Montréal (UQAM). Il est également chercheur au Centre interuniversitaire de recherche sur la science et la technologie de l'UQAM et de l'Université de Montréal.

JORGE NIOSI | Y21010@er.uqam.ca

Le texte de Terence Kealey s'inscrit dans une vague de fond — prévalant surtout dans les pays anglo-saxons — voulant que le marché soit plus efficace que le secteur public dans la production de tout bien et de tout service. Voici les arguments de Kealey et les réponses qui me viennent à l'esprit en les lisant.

1. Kealey a raison lorsqu'il signale que la majorité des innovations — et surtout les plus rentables — ne sont pas venues, historiquement, de la recherche universitaire mais bien plutôt de la recherche industrielle. Toutefois:

a) la proportion des inventions majeures qui repose sur la recherche universitaire ne cesse de grandir avec l'avènement des industries fondées sur la science (informatique, matériaux avancés, biotechnologies, optique et laser);  
b) la recherche universitaire fournit un réservoir permanent de nouvelles idées et d'avenues à explorer. Quelquefois, cette «exploration» se produit des décennies après la publication scientifique (par exemple, la génétique de Mendel fut redécouverte 40 ans après la publication de l'invention par le savant autrichien).

2. Il est vrai que l'industrie finance la recherche universitaire et que la contribution industrielle à la recherche universitaire ne cesse de grandir<sup>1</sup>, mais:

a) la contribution industrielle est essentiellement axée sur deux grandes disciplines — celles qui offrent des possibilités de rentabilité à court ou à moyen terme —, soit l'ingénierie et le groupe des disciplines reliées à la santé (pharmacologie, biologie moléculaire, etc.). Des pans entiers de recherche universitaire (sciences sociales, linguistique, mathématiques, biologie, physique non appliquée) ne reçoivent pas, ou presque pas, de support industriel<sup>2</sup>;

b) l'appui industriel à la recherche universitaire est souvent lié à la solution de problèmes de court terme (caractérisation de matériaux par ordinateur, consultation ponctuelle sur des thèmes prioritaires et urgents). Il est rare que les entreprises industrielles financent à long terme des programmes de

recherche universitaire. Or l'université ne peut devenir une organisation de consultants à court terme pour l'industrie.

3. Les liens entre le développement économique et la recherche universitaire existent bel et bien, mais ils sont beaucoup plus complexes que Terence Kealey ne le laisse entrevoir:

a) il est vrai, comme il le soutient, que la croissance économique des États-Unis et de la Grande-Bretagne n'a pas fait de bond majeur après l'injection massive de nouveaux fonds pour la recherche universitaire au cours des années 60 et 70. Mais la plupart de ces fonds étaient destinés non pas au développement d'industries civiles, mais à la promotion d'industries de défense. Il est clair que la production de sous-marins nucléaires, de bombardiers furtifs ou de navettes spatiales (quelques-uns des projets de R-D les plus chers de l'histoire de l'humanité) n'a pas contribué au développement économique de ces pays. Avec moins de fonds consacrés à la R-D, des pays ciblant la recherche civile — comme le Japon, la Corée ou l'Allemagne — ont produit des résultats économiques beaucoup plus spectaculaires. La moralité de cette histoire? Si l'on veut promouvoir le développement économique, les gouvernements feraient mieux de cibler, tant dans l'industrie que dans l'université, la R-D civile.

4. Terence Kealey soutient que souvent, de riches philanthropes ont financé la recherche universitaire. Il est vrai que la philanthropie a contribué à l'avancement de la recherche dans plusieurs institutions aux États-Unis. Toutefois:

a) l'éducation universitaire est sous-financée dans beaucoup de pays où cette tradition de philanthropie n'existe pas (dont le Canada, les pays d'Europe occidentale, d'Asie, d'Amérique latine et d'Afrique, malgré les immenses fortunes privées qui s'y accumulent);

b) même aux États-Unis, certaines universités privées comme Harvard, Stanford ou Yale sont davantage capables d'attirer les philanthropes que d'autres universités plus modestes et moins connues.

La réflexion la plus générale que cette argumentation m'inspire est que la coopération entre industrie et université est souhaitable et même nécessaire, mais qu'elle ne peut remplacer le financement public à long terme de la recherche universitaire. Les résultats de cette recherche universitaire ne sont pas toujours évidents à court terme, mais ils contribuent à

**«Les gouvernements souffrent parfois de corruption, mais les marchés privés souffrent souvent de myopie.»**

la création d'un réservoir permanent d'idées exploitables à moyen terme et à long terme. La recherche universitaire contribue aussi à former des personnes aptes à générer de nouvelles connaissances, tant dans l'industrie que dans le gouvernement et partout dans la société. Le financement public permet d'explorer des domaines particuliers — tels que l'évolution démographique, l'environnement, les tendances sociales et économiques — qui ne seraient jamais ou seraient rarement financés par le secteur privé. Autant il est souhaitable que les membres de certaines disciplines appliquées, telles que le génie et les sciences de la santé, collaborent avec le secteur privé, sans pour autant abandonner la recherche plus fondamentale, autant il est important que la majorité des chercheurs en sciences sociales et naturelles continuent d'accroître le réservoir de connaissances de l'humanité grâce aux deniers publics. Le marché n'est pas toujours et partout plus efficace que le gouvernement dans l'allocation des ressources. Les gouvernements souffrent parfois de corruption, mais les marchés privés souffrent souvent de myopie; ils

ne voient que leur rentabilité à court et parfois à moyen terme. En outre, les marchés génèrent des processus circulaires et cumulatifs (des cercles vicieux et des cercles vertueux): on tend à accumuler les gains dans certaines institutions et groupes sociaux, et les pertes dans d'autres. Certaines universités pourraient devenir plus compétentes que d'autres pour dénicher des fonds privés et ainsi accumuler des avantages imprenables. Il n'est pas sûr qu'une société où «le gagnant prend tous les prix» («winner-takes-it-all society») soit la société la plus stable et la plus souhaitable.

#### RÉFÉRENCES

1. DOUTRIAUX, J. et BARKER, M. *The University-Industry Relationship in Science and Technology*, Ottawa, Industrie Canada, Occasional Paper n° 11, 1995.
2. NIOSI, J. *Vers l'innovation flexible. Les alliances technologiques de l'industrie canadienne*, Montréal, Les Presses de l'Université de Montréal, 1995.

## Financer la recherche pour plaire à l'électorat?

Kristian Palda enseigne à la School of Business de l'Université Queen à Kingston. Son dernier livre, *Innovation Policy and Canada's Competitiveness*, est paru en 1993 au Fraser Institute of Vancouver.

KRISTIAN PALDA

Traduction: Marie Chalouh

Le principal intérêt de l'article de Terence Kealey — et de son livre, puisque l'article y fait écho — n'est pas ce que l'auteur dit au sujet du financement de la recherche scientifique, mais plutôt le fait que ce soit un scientifique universitaire qui le dise. En effet, les idées qu'il énonce ont, pour la plupart, été analysées dans la littérature économique et ce, d'une façon plus rigoureuse.

La force de Kealey réside dans sa description des activités et des motivations des scientifiques «purs» et de leurs employeurs du secteur privé. Il montre comment les lois du marché parviennent à réconcilier et à harmoniser les aspirations des scientifiques et l'appétit de profit des entreprises. Ce faisant, il démontre toutefois — sans doute involontairement — que rien ne justifie fondamentalement un soutien gouvernemental à la recherche industrielle, si ce n'est dans de très rares cas. L'entreprise n'a pas besoin

de subventions pour parer au risque que son innovation fasse l'objet d'une appropriation par des firmes concurrentes, puisque toute imitation digne de ce nom nécessite un investissement massif en recherche de la part des imitateurs eux-mêmes.

**«Il a été démontré, au Canada, que le financement de la recherche industrielle par l'État est moins productif que le financement assuré par l'entreprise.»**

de subventions pour parer au risque que son innovation fasse l'objet d'une appropriation par des firmes concurrentes, puisque toute imitation digne de ce nom nécessite un investissement massif en recherche de la part des imitateurs eux-mêmes.

Cependant, la thèse principale de Terence Kealey, selon laquelle le gouvernement devrait cesser de subventionner la recherche universitaire, se fonde sur un argument boiteux: l'auteur affirme qu'une telle recherche ne saurait être utile à l'innovation industrielle et, pour le démontrer, il cite abondamment un article de l'économiste Edwin Mansfield.

Or l'article en question ne fait que montrer la faible contribution de la recherche universitaire dans l'élaboration

de nouveaux produits et procédés de fabrication, sans mentionner les *sources de financement* de la recherche universitaire. Aux États-Unis, une grande partie du financement de cette recherche est assurée par des entreprises et des organismes philanthropiques, mais Edwin Mansfield ne s'est pas penché sur le lien causal éventuel entre le financement de la recherche universitaire par l'État et l'innovation industrielle qui en découle.

Il est pourtant démontré, au Canada, que le financement de la recherche industrielle par l'État est moins productif que le financement assuré par l'entreprise elle-même.

De même, la deuxième grande assertion de Terence Kealey, selon laquelle le financement public remplace le financement privé, est peut-être logique, mais elle n'est aucunement soutenue par sa démonstration. Une fois de plus, il existe des études canadiennes à cet égard concernant la R-D industrielle, mais Kealey n'en est pas informé.

Ayant étudié cette question pendant un quart de siècle, je peux affirmer qu'il ne sert à rien de rouspéter contre le financement de la recherche par l'État, ou plutôt par les con-

tribuables. Les politiciens ont, pour ce faire, une puissante motivation qui leur est propre et qui n'a pas vraiment à voir avec l'intention noble que leur prêtent, à tort, la plupart des analystes.

Les dirigeants politiques aiment mettre en œuvre des programmes de soutien à l'innovation, car de telles initiatives leur attirent des commentaires élogieux dans les médias et un large appui populaire.

Les bienfaits («externalité positive») de la recherche et la nécessité de ne pas se laisser distancer par les autres pays en ce domaine sont des arguments généralement bien accueillis au sein de l'électorat. En même temps, le degré d'ignorance de l'électeur ordinaire à cet égard est très élevé, de même que ce qu'il lui en coûte pour se renseigner sur ce type de politique. Cette information asymétrique joue en faveur du politicien et lui fournit l'occasion de servir les intérêts de certains groupes tel le lobby technoscientifique. Souhaitons que Terence Kealey prenne connaissance de cet état de fait d'ici son prochain survol de la littérature économique.

## Du nécessaire rôle de l'État

PIERRE MOHNEN

PIERRE MOHNEN | mohnen.pierre@uqam.ca

Pierre Mohnen enseigne au Département des sciences économiques de l'Université du Québec à Montréal.

Terence Kealey propose de laisser la recherche fondamentale complètement aux mains du secteur privé. Selon lui, la science n'est pas du ressort gouvernemental. Le principe de laisser le plus possible le secteur privé financer la recherche et décider de son orientation me paraît très bon. Les entreprises savent mieux que le gouvernement quels sont les besoins d'innovation. Elles sont incitées à innover car leur survie peut en dépendre. De plus, l'intervention gouvernementale dans la recherche par la voie des incitations fiscales n'est pas toujours efficace ni nécessaire. Souvent, elle sert à promouvoir de la recherche qui se serait faite de toute façon. Cependant, en matière de R-D, il existe ce que les économistes appellent des «failles de marché». Les agents privés ne seront pas incités à faire de la recherche si celle-ci est trop coûteuse, trop risquée, trop sujette à devenir un bien public offert à tous presque gratuitement. Dans ces cas, l'État est justifié d'intervenir si la recherche a un taux de rendement social élevé. Ces arguments s'appliquent avec force à la recherche universitaire. Par conséquent, autant le principe de

laisser la recherche le plus possible aux mains des décideurs privés me paraît raisonnable et souhaitable, autant l'idée de supprimer carrément le financement par l'État de la recherche universitaire me paraît farfelue et peu défendable.

Quels sont les arguments de Terence Kealey? Il prétend que la science provient des laboratoires privés et non des universités. Il cite quelques exemples pour soutenir cette proposition. Mais pour tout exemple, il y a un contre-exemple. Il suffit de mentionner les travaux récents des économistes-sociologues américains Zucker, Darby et Brewer, dont les résultats suggèrent très fortement l'idée que la création de nouvelles firmes en biotechnologie soit largement tributaire de la présence à un moment donné et à un endroit précis de savants universitaires.

Deuxièmement, il affirme que les entreprises font elles-mêmes de la recherche fondamentale, laquelle, d'ailleurs, leur rapporte des rendements très élevés. C'est vrai. Mais il reste que la plus grosse partie de la recherche fondamentale se fait dans les universités et est financée par les fonds publics. La raison en est bien simple: la recherche fondamentale, plus encore que la recherche appliquée ou le développement, possède les caractéristiques de rivalité et de non-exclusivité propres aux biens publics. Plusieurs utilisateurs peuvent



simultanément exploiter une nouvelle idée et il est difficile de les en empêcher. Dès lors, les firmes privées ne sont pas portées à se lancer dans un investissement coûteux dont elles ne retireront pas tous les bénéfices et dont les rendements sont incertains et éloignés dans le temps. Par ailleurs, les avancements en recherche proviennent souvent de l'échange des idées et donc de leur divulgation. Or les firmes privées auront tout intérêt à ne pas partager leurs connaissances pour en retirer le maximum de bénéfices.

Troisième argument: les dépenses scientifiques sont fonction de la richesse d'un pays et non des choix délibérés des gouvernements. Il est évident que pour être en mesure de faire de la recherche, un pays doit pouvoir mettre de côté des ressources productives. Il en est d'ailleurs de même pour une firme, d'autant plus que celle-ci voudra financer sa recherche à partir de ses fonds propres pour empêcher au maximum la divulgation de ses idées. Cette corrélation entre développement économique et progrès scientifique n'empêche pas la causalité de jouer dans les deux sens. La recherche fondamentale financée par le gouvernement peut avoir joué un rôle clé dans le développement des connaissances et de l'essor technologique.

Or, quatrième argument, Terence Kealey prétend que la création de grands programmes et organismes de recherche fondamentale comme la National Science Foundation ou la NASA aux États-Unis n'a rien changé à la croissance à long terme de l'économie. Et pourtant, de plus en plus d'économistes s'accordent pour dire que la mesure de cette croissance est biaisée vers le bas parce que les prix des produits sont mal mesurés dans les comptes nationaux et qu'ils ne tiennent notamment pas compte des améliorations de qualité des produits et surtout des services, lesquelles prennent une place de plus en plus grande dans l'activité économique des pays développés. D'ailleurs, il suffit de penser aux nombreux produits découverts dans les 50 dernières années et à la révolution informatique, qui n'est peut-être pas sans liens avec la conquête spatiale et la course aux armements.

Cinquième argument: la recherche par l'État remplace la recherche privée. Il est vrai que dans le court terme, le nombre de scientifiques étant relativement fixe, le privé et le public peuvent se voler mutuellement des compétences de recherche. Mais la plupart du temps, l'État seconde le privé dans le financement de la recherche — par exemple, par le programme d'incitations fiscales. À long terme, un des buts de la recherche universitaire est précisément de créer le capital humain nécessaire à la recherche.

**«À long terme, le but de la recherche universitaire est de créer le capital humain nécessaire à la recherche.»**

Sixième argument: la recherche scientifique pourrait tout aussi bien être financée par des philanthropes que par des gouvernements. Si des philanthropes sont prêts à financer de la recherche fondamentale, tant mieux! Mais ont-ils suffisamment d'argent? Ne vaut-il pas mieux avoir un gouvernement responsable devant les électeurs de décider de l'orientation des fonds vers les besoins les plus urgents de la société, comme la protection de l'environnement ou la lutte contre le sida, plutôt que de voir des groupes d'intérêt allouer l'argent à leur gré à telle ou telle cause qui leur paraît justement digne d'appui? La recherche fondamentale nécessite l'engagement de fonds sur une période prolongée et parfois pour des projets qui n'ont pas à première vue d'utilité immédiate.

#### LE JAPON SE TOURNE VERS LE SECTEUR PUBLIC

Un chiffre suffit pour décrire l'importance du financement privé de la R-D au Japon: il représente 80 p. cent du financement total. Mais les choses pourraient bien changer très vite, car le Conseil japonais de la science et de la technologie a adopté en juin dernier un plan quinquennal très ambitieux pour développer la recherche fondamentale. Il en va du développement futur de l'économie japonaise, qui se doit maintenant de reposer sur une science et une technologie «*made in Japan*» plus créatrices. Or, comme le confiait au quotidien français *Libération* (17 septembre 1996) le ministre d'État pour la science et la technologie, Hideano Nakagawa, «les entreprises ne peuvent pas toujours mener des recherches fondamentales. C'est l'État qui peut le faire. Semer des graines, les arroser et les faire pousser avant que tel ou tel secteur industriel ne les reprenne et que des produits deviennent réalisables».

Ce plan, qui prévoit un investissement public sur cinq ans de 17 000 milliards de yens (environ 200 milliards de dollars), devrait permettre de ramener la proportion du financement privé et public de la recherche à 60 p. cent contre 40 p. cent. Les sujets privilégiés? Les sciences de la vie, notamment le cerveau et la structure fondamentale des protéines, les matériaux de structure et les très grands ordinateurs. Les Japonais espèrent également que ce plan leur permettra d'attirer plus d'étudiants et d'étudiantes aux cycles supérieurs, la proportion (5,5 p. cent) de jeunes universitaires suivant cette voie étant encore nettement inférieure à celle de pays comme les États-Unis (15,4 p. cent), la France (18,3 p. cent) ou l'Angleterre (37,2 p. cent). S.M.

#### NOTES

1. Dans son édition du 4 octobre 1996 (vol. 274), la revue *Science* a publié un dossier spécial sur la science au Japon.
2. Voir aussi: OKUBO, Y., «Le Japon mise sur la recherche de base», *La Recherche*, n° 292, novembre 1996, p. 44-48.



# Québec

fiscales, les économies effectuées par les gouvernements, etc.

Au Québec, quelques initiatives démontrent bien la place déjà occupée par l'économie sociale. Ainsi, les services de garde sont financés à la fois par les usagers-parents et l'État; ils ont généré quelque 17 500 emplois. Phénomène moins connu: 2 300 organismes communautaires subventionnés par le ministère de la Santé et des Services sociaux ont créé 10 000 emplois réguliers et 14 000 emplois occasionnels. La part de budget en provenance des sources gouvernementales ne représente que 55 p. cent de leur financement total. Ces deux seuls secteurs réunis sont donc à l'origine d'environ 40 000 emplois, soit 1,3 p. cent de l'emploi total au Québec en 1992, et leurs activités représentent un montant de 680 millions de dollars par an.

L'économie sociale existe sous une forme ou une autre dans tous les pays occidentaux. Et porte différents noms: « économie sociale », mais avec une acception très large, en France et en Belgique; « *verein* » en Allemagne; « *public charities* » ou « *voluntary sector* » en Grande-Bretagne; « *kōeki hōjin* » au Japon; « *non profit sector* » aux États-Unis; « *sociedades anónimas laborales* » ou « *mutualidades de previsión social* » en Espagne. Cette réalité est aussi présente au Danemark, en Autriche, en Italie et en Hongrie, où la chute du communisme semble avoir fouetté son expansion. Dans une récente étude menée à l'Université John

Jean-Pierre Bélanger est conseiller en développement social au cabinet du sous-ministre de la Santé et des Services sociaux du Québec. Il participe également au suivi du dernier sommet économique et ce, en matière d'économie sociale. Enfin, il collabore à la préparation, avec le Conseil de la santé et du bien-être du Québec, du Forum sur le développement social, qui se tiendra à l'automne 1997.

Hopkins à partir du concept très restrictif de « secteur à but non lucratif », lequel ne constitue qu'une partie de la réalité de l'économie sociale, on conclut que ce secteur représente 3,5 p. cent du PIB de sept grands pays occidentaux (États-Unis, France, Allemagne, Grande-Bretagne, Japon, Italie et Hongrie). Dans ces pays, il représente 11,7 millions d'emplois, soit 3,4 p. cent de la main-d'œuvre totale. Dans trois de ces pays, il est aussi à la source de plus de 10 p. cent des nouveaux emplois créés, soit 15,8 p. cent en France, 11 p. cent en Allemagne et 12,7 p. cent aux États-Unis. Le financement de ce secteur est mixte: 47 p. cent d'autofinancement, 43 p. cent provenant des gouvernements et 10 p. cent des fondations de charité.

Par ailleurs, on a longtemps associé à tort l'économie sociale aux seules entreprises d'insertion sociale, c'est-à-dire celles qui cherchent à développer l'employabilité des personnes (bénéficiaires d'aide sociale ou autres) en leur offrant des emplois ou des stages subventionnés d'une durée limitée sans véritable possibilité d'intégration plus permanente au marché du travail. Ces emplois temporaires ne constituent souvent qu'une autre étape d'un cercle vicieux qui ramène les gens à l'aide sociale après un séjour plus ou moins long sur le marché du travail, ou... à l'assurance-emploi. C'est pourquoi, dès le départ, il a été important, au Québec plus qu'ailleurs — vu l'importance qu'y ont prise ces programmes d'insertion

—, d'établir une démarcation nette entre ces entreprises (corporations intermédiaires de travail, CIT ou autres) et le secteur de l'économie sociale.

L'économie sociale renvoie bien plus qu'à l'insertion sociale, en fait. Au cours de l'été 1995, à la marche des femmes contre la pauvreté (« Du pain et des roses »), on a revendiqué la mise en place d'infrastructures sociales pour les femmes. Le gouvernement devait, en réponse, mettre sur pied un comité d'orientation sur l'économie sociale. La conférence socio-économique du printemps 1996 a accéléré le mouvement en suscitant la création d'un « chantier sur l'économie sociale » à l'égal des trois autres chantiers (« entreprises et emplois », « développement de la région de Montréal » et « régions et municipalités »). Dans le contexte de chantier, présidé par Nancy Neamtan, on a élaboré une vingtaine de projets qui ont été agréés par le gouvernement et qui pourraient entraîner la création de plus de 15 000 emplois au cours des trois prochaines années, soit autant que chacun des trois autres chantiers pris un à un. Ces projets vont du développement d'emplois d'aide domestique à domicile à l'intensification de l'aménagement forestier en passant par le développement agricole, l'offre de nouveaux services aux parents de jeunes enfants, etc. Ces projets ne représentent qu'une partie du potentiel de développement de l'économie sociale, soit ceux qu'il a été possible de « har-

nacher », en quelque sorte, en six mois.

L'économie sociale, qui soulève beaucoup d'attentes, est aussi encore un concept fragile en pleine émergence. Son développement doit être soutenu, notamment par l'établissement de mesures de soutien à l'entrepreneuriat collectif, la mise au point d'un financement approprié et adapté — comprenant un accès plus facile aux moyens traditionnels de financement —, des programmes de formation adaptés, etc.

## BIBLIOGRAPHIE

- BÉLANGER, Jean-Pierre. *L'économie sociale: quelques dimensions*, Ministère de la Santé et des Services sociaux, mimeo, 97 pages, janvier 1996.
- Id. *Les organismes communautaires du réseau, un secteur à consolider*, Ministère de la Santé et des Services sociaux, mimeo, juillet 1995.
- COMITÉ D'ORIENTATION ET DE CONCERTATION SUR L'ÉCONOMIE SOCIALE. *Rapport Entre l'espoir et le doute*, Gouvernement du Québec, mai 1996.
- D'AMOURS, Martine. *Présence de l'économie sociale au Québec: une illustration de six secteurs et de sept régions*, Chantier de l'économie sociale, 46 pages, octobre 1996.
- GRUPE DE TRAVAIL SUR L'ÉCONOMIE SOCIALE. *Rapport Osons la solidarité*, Sommet sur l'économie et l'emploi, Montréal, octobre 1996.
- SALAMON, Lester M. et ANHEIER, Helmut K. *The Emerging Sector: an Overview*, Baltimore, Institute for Policy Studies, John Hopkins University, 1994.



# Téledétection

## ECOSSEN 2005-2015

### VAINCRE LE DÉSERT

ALAIN FORTIER

EN COLLABORATION AVEC DES SCIENTIFIQUES DU SÉNÉGAL, DES SPÉCIALISTES EN TÉLÉDÉTECTION DE L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE TRAVAILLENT À LA MISE AU POINT D'UN SYSTÈME D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE (SIG) QUI AIDERA LES AFRICAINS À MIEUX AFFRONTER LA PROCHAINE SÉCHERESSE AU SAHEL.

Pour, plusieurs pays d'Afrique noire, tels le Mali et la Mauritanie, aux prises avec des périodes de sécheresse dévastatrices, la situation ne cesse de s'aggraver. Depuis 1970, en effet, les précipitations dans l'ouest du Sahel restent nettement insuffisantes pour permettre une reprise de la végétation. Les conditions climatiques, mais aussi l'agriculture sur brûlis, le pâturage excessif et l'utilisation du bois de chauffe — toutes des actions humaines — nuisent aux activités agropastorales et mettent en péril la survie de la population locale.

C'est pour tenter de contrer l'influence de ces multiples facteurs, et en prévision d'une autre grande sécheresse prévue pour 2005 à 2015, que les chercheurs de l'Institut fondamental d'Afrique noire (IFAN) de l'Université Cheik Anta Diop de Dakar, au Sénégal, et du Centre d'applications et de recherches en télédétection (CARTEL) de l'Université de Sherbrooke ont uni leurs forces autour d'un ambitieux projet baptisé Ecossen.

L'équipe vise à mettre en place un système d'information géo-

graphique qui permettra de poser un diagnostic sur l'état de l'environnement d'une région expérimentale — le nord du Sénégal — et de prévoir les multiples effets sociaux et environnementaux associés à une grande sécheresse. «Il s'agit de donner aux autorités régionales et locales des pays touchés, comme le Sénégal subsaharien, les moyens de «gérer» à l'avance une sécheresse prévue, en termes de planification des activités agricoles et humaines», explique Goze B. Bénié, professeur au Département de géographie à l'Université de Sherbrooke et responsable de projet pour le CARTEL. Faute d'information précise sur les facteurs physiques, socio-économiques et autres qui entrent en jeu dans le phénomène de désertification, les administrateurs locaux ne peuvent souvent que constater leurs impuissances à intervenir. Or, grâce aux technologies de télédétection et de géomatique et à l'approche systématique, il est aujourd'hui possible de regrouper les différentes contraintes de gestion territoriale sur une même base, ce qui facilite la prise de

décisions territoriales.

Le projet Ecossen repose sur une évaluation de l'évolution des espaces ruraux de 1954 à 1994 en fonction du rôle des sécheresses, présentée sous la forme d'un atlas cinématique regroupant sur des cartes, par date, les facteurs clés associés à la désertification. La zone d'étude, située au nord-est du Sénégal, correspond à une fenêtre de 185 km x 185 km du satellite Landsat MSS, qui fournira les photos pour cette portion de projet. Des enquêtes auprès de la population ainsi que des études du milieu physique, et particulièrement des ressources en eau, viendront compléter la collecte de données.

Par la suite, les chercheurs tenteront de prévoir l'évolution des espaces ruraux et de tracer une carte des risques environnementaux et socio-économiques, en prévision de la grande sécheresse de 10 ans. «Bien que notre objet d'étude soit le nord du Sénégal seulement, c'est tout le Sahel qui pâtira de la prochaine sécheresse, explique M. Bénié, soit le Niger, le Mali, la Mauritanie, le Burkina Faso et tout le Sénégal. Les au-



torités nationales, régionales et locales de ces pays ne pourront plus, comme dans les années 1970, prétexter l'effet de surprise pour justifier leur inaction. Le «tableau de bord» d'Ecossen sera l'outil qui permettra aux différents intervenants d'une région d'agir dans l'intérêt de la population touchée par ce désastre.»

Ce tableau de bord aidera, par exemple, les administrateurs locaux à bâtir des scénarios et à conseiller les pasteurs nomades qui fréquentent une région au sujet de l'utilisation périodique des oasis et des routes praticables en cours de saison. On diminuera



PHOTO: VISION MONDIALE

ainsi la surcharge des écosystèmes et l'épuisement des ressources, qui risquent d'être amplifiés tragiquement au cours de la grande sécheresse.

La faisabilité d'Ecossen se fonde sur l'utilisation de technologies de pointe en matière d'analyse spatiale. L'IFAN bénéficie ainsi d'équipements d'interprétation d'images-satellite sur film, d'un système de traitement d'images et d'un système d'information géographique. Le CARTEL, qui dispose des mêmes outils, contribue au développement technologique de l'IFAN. L'achat de plusieurs images-satellite sur

film et de quelques images numériques provenant du satellite SPOT, permettra aux chercheurs de l'IFAN d'effectuer de l'image-interprétation et du traitement numérique des données de télédétection.

Grâce à la participation du CRDI, les deux instituts de recherche se partagent ainsi leurs compétences. «À l'IFAN, explique Goze Bénéié, on analyse la thématique de désertification et on étudie le terrain en matière d'agriculture pastorale et relativement aux différents aspects socio-économiques, alors que le CARTEL intervient sur le plan de

la modélisation spatiale dans le SIG. Le CARTEL dispose à cet effet d'une expertise particulière en ce qui concerne la télédétection de nappes d'eau souterraines et de surface au Sahel, ainsi que l'utilisation saine et efficace des nappes d'eau.» M. Bénéié, ingénieur topographe spécialisé en télédétection, apporte sa contribution en s'occupant de l'analyse automatisée d'images satellite et des modèles d'intégration de données de sources multiples dans le contexte de SIG.

Le projet Ecossen s'étend sur une période de cinq ans (1994 à 1998) et est principalement fi-

nancé par le CRDI, avec le soutien de l'Agence de coopération culturelle et technique de la francophonie (ACCT) et de l'Agence canadienne de développement international (ACDI), en plus de celui des universités de Sherbrooke et Cheik Anta Diop.

**LES PRIX DU QUÉBEC 1996**

Le gouvernement du Québec a rendu hommage en décembre dernier à neuf personnalités québécoises, dont plusieurs scientifiques, en leur remettant ses prix du Québec 1996.

Pour ses recherches cliniques et fondamentales dans le domaine de l'hypertension, le Dr **Jacques de Champlain**, de l'Université de Montréal, a mérité le **prix Wilder-Penfield** en recherche médicale. Le Dr **Jacques Genest**, fondateur de l'Institut de recherches cliniques de Montréal, a reçu le **prix Armand-Frappier** pour sa contribution au développement d'établissements de recherche et à la formation de carrières scientifiques. Le **prix Marie-Victorin**, en sciences pures et appliquées, a été remis au Pr **Stephen Hanesian**, de l'Université de Montréal, qui a contribué de façon remarquable au développement de nouvelles voies de synthèse organique de composés thérapeutiques. Enfin, le **prix Léon-Gérin**, réservé aux sciences humaines, a été attribué à **Henry Mintzberg**, de l'Université McGill, pour ses travaux sur l'enseignement de la gestion.

Par ailleurs, **Monique Bosco**, professeure au Département d'études françaises de l'Université de Montréal, a reçu le **prix Athanase-David** pour son œuvre littéraire. L'historien et ethnologue **Michel Lessard** a mérité le **prix Gérard-Morisset** pour ses activités liées à la mise en valeur du patrimoine québécois. Finalement, l'artiste et architecte **Melvin Charney** a reçu le **prix Émile-Borduas** et le cinéaste **Jacques Giraldeau**, le **prix Albert-Tessier**.

**UN NOUVEAU BACCALURÉAT MULTIDISCIPLINAIRE INTÉGRÉ**

L'Université de Sherbrooke et le campus du Fort Saint-Jean à Saint-Jean-sur-Richelieu offriront, à partir de septembre 1997, un programme de baccalauréat multidisciplinaire intégré en sciences de la nature et en sciences humaines. Axé sur l'interdisciplinarité, ce programme devrait permettre aux futurs diplômés et diplômées de répondre aux nouvelles exigences du marché du travail. Une centaine d'élèves pourront s'y inscrire.

**DU CÔTÉ DES CHAIRES**

Une première, d'abord : en partenariat avec Hydro-Québec, le ministère des Transports du Québec et la Société d'affichage Omni, l'Université de Montréal a inauguré, en novembre dernier, la première structure de recherche universitaire en Amérique du Nord spécialisée dans le domaine du paysage. Il s'agit de la **Chaire en paysage et environnement**. Son premier titulaire est **Philippe Poullaouec-Gonidec**, professeur à l'École d'architecture du paysage.

Toujours à Montréal, l'École polytechnique a lancé début novembre la **Chaire de recherche sur les aides techniques à la posture**, dont l'objectif est de développer des aides techniques visant à améliorer la posture, l'autonomie et le confort des personnes en fauteuil roulant. Sa création est le résultat d'une entente entre quatre partenaires, soit l'École polytechnique, Orthofab inc., fabricant de fauteuils roulants,

Promed inc., spécialisée dans la fabrication d'aides techniques à la posture et le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG).

Finalement, **Jacques Mathieu**, professeur d'histoire à l'Université Laval, vient d'être nommé titulaire de la **Chaire pour le développement de la recherche sur la culture d'expression française en Amérique du Nord** (CEFAN).

**SYNERGIE UNIVERSITÉ-INDUSTRIE: LES PRIX D'EXCELLENCE 1996**

Afin d'encourager le partenariat université-industrie en R-D, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) et le Conference Board du Canada viennent de remettre huit prix d'excellence. Parmi les lauréats, on trouve: Produits chimiques Handy et l'Université de Sherbrooke, et Alcan et l'Université du Québec à Chicoutimi.

**DES LIVRES ET DES PRIX**

**André Fortin**, professeur au Département de mathématiques et de génie industriel de l'École polytechnique de Montréal, vient de remporter le **prix Roberval**, catégorie « enseignement supérieur », pour son livre *Analyse numérique pour ingénieur*. Ce prix prestigieux dans le domaine du livre et de la communication en technologie, est décerné par l'Université de technologie de Compiègnes, en France.

Par ailleurs, l'Institut d'histoire de l'Amérique française a décerné à **Normand Séguin**, professeur d'histoire à l'Université du Québec à Trois-Rivières et à **Serge**

**Courville**, professeur de géographie à l'Université Laval, son **prix Lionel-Groulx** pour leur ouvrage *Atlas historique du Québec. Le pays laurentien au XIX<sup>e</sup> siècle. Les morphologies de base*, publié aux Presses de l'Université Laval.

Dans un tout autre domaine, le livre de **Marc Séguin** et **Benoît Villeneuve**, *Astronomie et astrophysique. Cinq grandes idées pour explorer et comprendre l'Univers*, vient de remporter le **Prix du livre d'astronomie, Haute Maurienne/Vanoise** au Festival de l'astronomie 1996 en France. Ce livre publié en 1995 aux Éditions du renouveau pédagogique, avait mérité, la même année, le Prix du ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science.

**NOMINATIONS**

**Camille Limoges**, professeur d'histoire à l'Université du Québec à Montréal (UQAM), vient d'être nommé président du Conseil de la science et de la technologie. Il entrera en fonction le 6 janvier 1997.

Par ailleurs, **Céline St-Pierre**, anciennement vice-rectrice, enseignement et recherche, à l'UQAM, vient d'être nommée à la présidence du Conseil supérieur de l'éducation.

Finalement, **Pierre Lucier** a été nommé président de l'Université du Québec.



Du 25 au 30 mai 1997  
Centre des congrès d'Ottawa  
Ottawa, Canada

Ateliers : les 25 et 26 mai  
Conférence : du 27 au 30 mai

## LA GÉOMATIQUE À L'ÈRE DE RADARSAT (GER 1997)

sera sans contredit la conférence de l'année en géomatique, en particulier dans le domaine des applications de la télédétection par radar. Des chercheurs du monde entier présenteront les résultats de leurs travaux, pendant que des représentants de l'industrie de la géomatique feront l'étalage des produits et des services qu'ils offrent. Cette conférence conjointe couvrira toutes les facettes de la géomatique, incluant les SIG, le GPS et la télédétection, de la recherche fondamentale aux applications commerciales. Les politiques, l'éducation et la formation sont également au programme.

*Pour plus de renseignements,  
communiquiez avec :*

Rose Barthe  
Gestionnaire de la Conférence  
588, rue Booth, pièce 333  
Ottawa (Ontario) K1A 0Y7

Courrier électronique :  
ger97@ccrs.nrcan.gc.ca  
Télécopieur : (613) 947-7059  
Téléphone : (613) 996-2817

## 65<sup>e</sup> Congrès de l'Acfas

La science  
parle français



Du 12 au 16 mai 1997  
Université du Québec à Trois-Rivières

Plus de 3 500 scientifiques  
réunis pour partager les derniers  
développements de la recherche  
scientifique et technologique

**Le congrès de l'Acfas :**  
moment privilégié de rencontre  
de la communauté scientifique

- 52 sections disciplinaires
- plus de 75 colloques thématiques
- des assises annuelles d'associations scientifiques
- des activités scientifiques et des débats publics
- des expo-sciences
- des lancements
- plusieurs lieux aménagés pour des rencontres informelles
- ... et de nombreuses activités sociales

Visitez régulièrement les sites INTERNET  
de l'Acfas et de l'UQTR  
pour connaître les dernières nouvelles

<http://www.acfas.ca>  
(rubrique congrès)

<http://www.uqtr.quebec.ca>  
(rubrique l'Acfas 1997)

<http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ger97/>

# GER 1997



LIVRES

**FORESTERIE**

*L'UTILISATION DURABLE DES FORÊTS QUÉBÉCOISES. De l'exploitation à la protection*, sous la direction de Danielle Cantin et Catherine Potvin, Les Presses de l'Université Laval, 158 pages.

*MANUEL DE FORESTERIE*, Les Presses de l'Université Laval en collaboration avec l'Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, 1434 pages.

**GÉOGRAPHIE, HISTOIRE**

*ÉCHO DES PAYS FROIDS*, Louis-Edmond Hamelin, Les Presses de l'Université Laval, 482 pages.

*HISTOIRE DE LA CÔTE-NORD*, sous la direction de Pierre Frenette, Les Presses de l'Université Laval, collection «Les Régions du Québec», n° 9, 672 pages.

**PEUPLEMENT ET DYNAMIQUE**

*MIGRATOIRE AU SAGUENAY. 1840-1960*, Marc St-Hilaire, Les Presses de l'Université Laval, collection «Géographie historique», 288 pages.

*LE COÛT DU SOL AU QUÉBEC. Deux études de géographie historique*, Serge Courville et Normand Séguin, Les Presses de l'Université Laval, collection «Géographie historique», 188 pages.

**LITTÉRATURE**

*LA LITTÉRATURE SUR INTERNET. Guide des ressources littéraires en français sur la Grande Toile*, Alexandrie - La bibliothèque virtuelle, 80 pages.

**BIOLOGIE**

*MAMMIFÈRES DU QUÉBEC ET DE L'EST DU CANADA*, Jacques Prescott et Pierre Richard, Éditions Michel Quintin, 398 pages.

**SOCIOLOGIE, ANTHROPOLOGIE, PSYCHOLOGIE**

*L'ADOPTION. Les acteurs et les enjeux autour de l'enfant*, Françoise-Romaine Ouellette, Presses de l'Université Laval, collection «Diagnostic» n° 21, 126 pages.

*LE MOINDRE MAL: LA QUESTION DU PLACEMENT DE L'ENFANT*, Paul D. Steinhauer, traduit par Denise Marchand, Les Presses de l'Université de Montréal, 460 pages.

*LE PARTAGE DE L'EMPLOI. Solution au chômage ou frein à l'emploi?*, Michael Huberman et Robert Lacroix, Les Presses de l'Université Laval, 164 pages.

*LE TRAVAIL. Une mutation en forme de paradoxes*, Mona-Josée Gagnon, Les Presses de l'Université Laval, collection «Diagnostic», n° 23, 150 pages.

*LES PUBLICS DU SECTEUR CULTUREL. Nouvelles approches*, sous la direction de Jean-Paul Baillargeon, Les Presses de l'Université Laval, collection «Culture et société», 186 pages.

*LE QUÉBEC FACE À LA PLURALITÉ CULTURELLE, 1977-1994: Un bilan documentaire des politiques*, Denise Helly, Les Presses de l'Université Laval, collection «Documents de recherche», n° 36, 492 pages.

**SCIENCE POLITIQUE**

*UN PEUPLE, UN PROJET*, Roger Julien, Éditions Écosociété, 176 pages.

*QUÉBEC-CANADA. Nouveaux sentiers vers l'avenir*, sous la direction de John E. Trent, Robert Young et Guy Lachapelle, Les Presses de l'Université d'Ottawa, 364 pages.



EMPLOIS

CONFORMÉMENT AUX EXIGENCES PRESCRITES EN MATIÈRE D'IMMIGRATION AU CANADA, LA PRIORITÉ SERA ACCORDÉE, POUR CES EMPLOIS, AUX CITOYENS CANADIENS ET AUX RÉSIDENTS PERMANENTS.

**UNIVERSITÉ LAVAL**

**DÉPARTEMENT D'ÉCONOMIE AGRO-ALIMENTAIRE ET DES SCIENCES DE LA CONSOMMATION**  
**Professeur, professeure**

Le Département d'économie agro-alimentaire et des sciences de la consommation procède actuellement au recrutement d'un professeur ou d'une professeure en sciences de la consommation (secteurs privilégiés: gestion des services aux consommateurs, intervention budgétaire, éducation à la consommation).

Fonctions: enseignement au 1<sup>er</sup> cycle dans divers domaines de la consommation, recherche en sciences de la consommation, participation au

développement d'un programme de 2<sup>e</sup> cycle en sciences de la consommation et encadrement d'étudiants et d'étudiants diplômés. Participation aux instances pédagogiques et administratives. Exigences: baccalauréat en sciences de la consommation ou dans une discipline connexe; doctorat, ou sur le point de l'obtenir, dans un domaine relié aux sciences de la consommation; expérience de recherche dans un domaine relié aux sciences de la consommation; publications scientifiques; expériences dans l'enseignement considérées; connaissance du français parlé et écrit, de préférence.

Traitement: selon la convention collective.

Date d'entrée en fonction:

1<sup>er</sup> juin 1997

Les personnes intéressées sont priées de faire parvenir leur curriculum vitae et trois lettres de références, avant 17 h le 15 février 1997, à:

Jean-Claude Dufour, directeur  
Département d'économie agro-alimentaire et des sciences de la consommation  
Pavillon Paul-Comtois  
Cité universitaire (Québec) G1K 7P4

**DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL**  
**Professeur, professeure**

Fonctions: participer à l'enseignement aux trois cycles et à la recherche dans le domaine de l'hydraulique et particulièrement dans celui de l'aménagement des cours d'eau; manifester un intérêt marqué pour plusieurs des domaines suivants: écoulement à surface libre, outils de conception

assistée par ordinateur, expérimentation en laboratoire et sur le terrain, hydraulique sous couverture de glace, modélisation numérique et transport des sédiments. Participer aux autres tâches de fonctionnement universitaire. Exigences: être titulaire d'un baccalauréat en génie civil (ou l'équivalent); être titulaire d'un doctorat pertinent au domaine ou sur le point de l'obtenir (l'expérience pratique serait un atout); posséder la capacité de communiquer et d'enseigner en français (ou s'engager à l'acquiescer); être membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec (ou s'engager à le devenir). Traitement: selon la convention collective en vigueur. Date d'entrée en fonction: aussitôt que possible ou au plus tard le 1<sup>er</sup> juin 1997. Les personnes intéressées sont priées de faire parvenir, avant le 28 février 1997, leur curriculum vitae,

**RELATIONS INDUSTRIELLES**

**INNOVER POUR GÉRER LES CONFLITS**, sous la direction de Jacques Bélanger, Colette Bernier, Jean Boivin, Lise Chrétien et Jean Sexton, Les Presses de l'Université Laval, 214 pages.

**L'ÉTAT DES RELATIONS PROFESSIONNELLES. Traditions et perspectives de recherche**, sous la direction de Gregor Murray, Marie-Laure Morin et Isabel Da Costa, Les Presses de l'Université Laval et Octares Éditions, 620 pages.

**GÉNIE**

**INSTRUMENTATION INDUSTRIELLE**, volume 3, Michel Cerr, Tec & Doc Lavoisier, 960 pages.

**TÉLÉDÉTECTION**

**PRÉCIS DE TÉLÉDÉTECTION**, volume 2 : *Applications thématiques*, sous la direction de Ferdinand Bonn, Les Presses de l'Université du Québec et AUPÉLF, collection « Universités

francophones », 676 pages.

**DIVERS**

**LA BUREAUCRATISATION DE LA RECHERCHE EN ÉDUCATION ET EN**

**SCIENCES SOCIALES. Constats, impacts et conséquences**, sous la direction de Yves Lenoir et Mario Laforest, Éditions du CRP, 256 pages.

**INTERNET****INTERNET ET L'INDUSTRIE DU LOGICIEL**

L'évolution du réseau Internet et du système Web a conduit à la mise en place d'une infrastructure de développement, d'échange et de livraison de logiciels à travers le réseau. Dans cette chronique, nous suggérons quelques adresses URL relatives à cette nouvelle infrastructure.

**LA RÉINGÉNÉRIE DU LOGICIEL ET LE LANGAGE JAVA**

**<http://www.rational.com/pst/products/rosejava.html>**  
La firme Rational Software Corporation a élargi son environnement Rose afin d'intégrer le processus d'ingénierie et rétro-ingénierie des logiciels en Java. Cet environnement permet de générer des programmes en Java à partir

d'une modélisation orientée selon les méthodes de BOOCH, OMT, ou encore, selon la méthode unifiée. Inversement, il est possible d'obtenir, à partir du byte code Java, le modèle orienté objet.

**LA RÉUTILISATION DE COMPOSANTS LOGICIELS**

**<http://www.sema.es:9000/>**

Il existe une foule de sites pour la réutilisation des logiciels en Java. Le plus connu et le plus visité est sans doute le site de Gamelan, entièrement dédié à la réutilisation d'applets Java (<http://www.gamelan.com>). Le projet EUOWARE de l'Open University en Grande-Bretagne (Software Reuse Information Server) offre un serveur Web dédié à la gestion de pièces réutilisables (logiciels, documents, propositions, formats de brochures, etc.).



une description de leur domaine de compétence, un bref exposé du programme de recherche qu'elles souhaiteraient entreprendre ainsi que le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de deux personnes pouvant fournir des références, à :

André Picard, directeur  
Département de génie civil  
Faculté des sciences et de génie  
Pavillon Adrien-Pouliot  
Cité universitaire (Québec) G1K 7P4

**DÉPARTEMENT DES LITTÉRATURES**

**Professeur, professeure**  
Le Département des littératures désire pourvoir un poste en littérature française du XVII<sup>e</sup> siècle. Fonctions : assumer un enseignement en littérature française du XVII<sup>e</sup> siècle aux trois cycles; assumer la direction de mémoires de maîtrise et de thèses de doctorat; avoir des activités de recherche reconnues dans le domaine; participer aux activités départementales et universitaires.

Exigences : doctorat en littérature (ou l'équivalent); expérience de l'enseignement de la littérature française, de préférence à l'ordre universitaire; expérience de recherche en littérature française (XVII<sup>e</sup> siècle), publications ou subventions à l'appui; aptitude à travailler en équipe dans le domaine de la recherche.

Traitement : selon la convention collective

Date d'entrée en fonction :

1<sup>er</sup> juin 1997

Faire parvenir sa lettre de candidature accompagnée du curriculum vitae et de trois lettres de recommandation avant le 17 janvier 1997 à : Paul-André Bourque, directeur  
Département des littératures  
Faculté des lettres  
Pavillon Charles-De-Koninck  
Cité universitaire (Québec) G1K 7P4

**UNIVERSITÉ CONCORDIA**

Plusieurs offres d'emploi sont également regroupées sur le site web de l'Université Concordia à

l'adresse suivante :  
<http://relish.concordia.ca/mrk-com/Faculty/FacultyMenu.html>

**ÉVÉNEMENTS****JANVIER****15 JANVIER**

**L'IREP: le Québec et l'Amérique vus du Saguenay**, dans le cadre des conférences publiques organisées par l'Institut interuniversitaire de recherche sur les populations (IREP), au Centre des congrès de l'hôtel Holiday Inn Saguenay, à Jonquières. Renseignements : IREP  
Téléphone : (418) 545-5517

**17 JANVIER**

**Du privé au politique : les aspects sociaux de la consommation du médicament**, conférence organisée

par le Groupe de recherche sur les aspects sociaux de la santé et de la prévention (GRASP), au 2815, boul. Édouard-Montpetit, salle 075, à Montréal.

Renseignements : GRASP  
Téléphone : (514) 343-6193

**24 JANVIER**

**Les effets de l'assurance des lésions professionnelles sur l'incidence et les caractéristiques des accidents du travail**, conférence organisée par la Faculté des sciences de l'administration de l'Université Laval, au local 1219 du pavillon Palasis-Prince de



**LA FORMATION EN JAVA**

<http://www.javasoft.com/nav/read/tutorial.html>

Le Java Tutorial: Object-Oriented Programming for the Internet est un tutoriel en ligne très pratique pour l'apprentissage de la programmation Java. Chacune des 28 leçons aborde, à travers des exemples, un concept de la programmation Java. L'éditeur Addison Wesley vient de publier un ouvrage portant sur ce tutoriel:

<http://www.aw.com/cp/campione-walrath.html>

**L'INGÉNIERIE D'UN RÉSEAU DE TÉLÉINFORMATIQUE**

<http://www.yourdon.com/cis/cissummary.html>


Le site Yourdon contient une série d'articles sur les stratégies de développement d'un réseau. Voilà une véritable mine d'or pour tout ce qui a trait à l'utilisation de l'orienté

objet. Yourdon est co-auteur, avec Peter Coad, d'une des méthodes orientées objet les plus utilisées dans le monde.

Pour plus d'information, voir aussi [http://www.crim.ca/~aseffah/se\\_www.htm](http://www.crim.ca/~aseffah/se_www.htm)

AHMED SEFFAH

**Ahmed Seffah est chercheur à l'unité Applications des inforoutes, au Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM).**  
[ahmed.seffah@crim.ca](mailto:ahmed.seffah@crim.ca)



*Marie-Josée Fraser, M. Sc.*

**Textes scientifiques et techniques**  
(Traduction - Rédaction - Révision)

*Avez-vous songé...  
...à confier vos travaux ?*

Téléphone : (819) 565 - 0469      Télécopieur : (819) 565 - 9399

l'Université Laval, à Québec.

Renseignements :

Téléphone : (418) 656-7633

**FÉVRIER**

**2-5 FÉVRIER**

Colloque international sur la coopération en éducation primaire dans les pays d'Afrique de l'Ouest francophone, sous l'égide de la Fondation Paul Gérin-Lajoie et du ministre délégué chargé de l'éducation de base et des langues nationales du Sénégal, en collaboration avec l'Agence canadienne de développement international. Le colloque aura lieu à l'Université du Québec à Montréal.

Renseignements : Louis-Paul Gervais  
Téléphone : (514) 288-3888  
Télécopieur : (514) 288-4880

**14 FÉVRIER**

Prévention des accidents du travail, changements technologiques et transformations organisationnelles: stratégies de gestion et représentation des travailleurs, conférence

organisée par la Faculté des sciences de l'administration de l'Université Laval, au local 1219 du pavillon Palasis-Prince de l'Université Laval, à Québec.

Renseignements :

Téléphone : (418) 656-7633

**21 FÉVRIER**

Analyse normative des politiques de santé, conférence organisée par le Groupe de recherche sur les aspects sociaux de la santé et de la prévention (GRASP), au 2815, boul. Édouard-Montpetit, salle 075, à Montréal.

Renseignements : GRASP

Téléphone : (514) 343-6193

**21 FÉVRIER**

La crise suicidaire: et après, conférence organisée par Suicide-Action Montréal, à la salle Marie Gérin-Lajoie du pavillon Judith-Jasmin de l'Université du Québec à Montréal.

Renseignements : Louis Lemay

Téléphone : (514) 723-3594

**25-27 FÉVRIER**

Forum québécois d'Internet,

organisé par Promexpo en partenariat avec le Centre de recherche informatique de Montréal, au Palais des congrès de Montréal.

Renseignements :

Téléphone : (514) 527-9221

**MARS**

**6-9 MARS**

13<sup>e</sup> édition de la Compétition canadienne d'ingénierie, organisée par l'Association des étudiantes et étudiants en génie de l'Université de Moncton, à l'Université.

Renseignements : École de génie

Université de Moncton

Téléphone : (506) 863-2012

Télécopieur : (506) 858-4082

<http://www.umoncton.ca/cec97>

**7 MARS**

La francophonie est-elle toujours clandestine?, colloque organisé par le Centre de recherche en civilisation canadienne-française de l'Université d'Ottawa, à l'Université.

Renseignements :

François-Pierre Gingras

Téléphone : (613) 562-5800, poste 1652

Télécopieur : (613) 562-5106

[fgingras@uottawa.ca](mailto:fgingras@uottawa.ca)

<http://www.uottawa.ca/~fgingras>

**14 MARS**

Comment aménager les horaires et travail sans changer l'horaire. Une recherche intervention en entreprise, conférence organisée par la Faculté des sciences de l'administration de l'Université Laval, au local 1219 du pavillon Palasis-Prince de l'Université Laval, à Québec.

Renseignements :

Téléphone : (418) 656-7633

**17 MARS**

Problématique de l'idée nationale dans les sociétés coloniales des Nouveaux Mondes, colloque organisé par l'Institut interuniversitaire de recherches sur les populations (IREP), à l'Université du Québec à Montréal.

Renseignements :

Secrétariat de l'IREP : (418) 545-5517

COLLOQUE

*Le français  
et les langues*

SCIENTIFIQUES

*de demain*

Les actes du colloque peuvent être téléchargés à partir du site Internet de l'Acfas :

<http://www.acfas.ca>

Ce colloque international a été tenu à l'Université du Québec à Montréal en mars 1996. Des participants de huit pays se sont alors joints aux Québécois et aux Canadiens pour présenter les résultats de leurs travaux en matière d'utilisation des langues nationales dans les publications et les activités scientifiques et pour évaluer les perspectives d'avenir.

Le colloque était organisé par l'Acfas, le Conseil de la langue française du Québec et la Société royale du Canada.

21 MARS

«Dépistage des maladies héréditaires: possibilités? légitimité?», organisé par l'Institut interuniversitaire de recherches sur les populations (IREP) et le Réseau FRSQ Éthique clinique et génétique, à l'Institut de recherches cliniques de Montréal.

Renseignements:

IREP

Téléphone: (418) 545-5517

21 MARS

La malnutrition en pays d'abondance: de la naissance à la vieillesse, conférence organisée par le Groupe de recherche sur les aspects sociaux de la santé et de la prévention (GRASP), au 2815, boul. Édouard-Montpetit, salle 075, à Montréal.

Renseignements: GRASP

Téléphone: (514) 343-6193

AVRIL

11 AVRIL

Évaluation des effets d'une formation en ergonomie dispensée auprès

d'employés utilisant un écran de visualisation, conférence organisée par la Faculté des sciences de l'administration de l'Université Laval, au local 1219 du pavillon Palasis-Prince de l'Université Laval, à Québec.

Renseignements:

Téléphone: (418) 656-7633

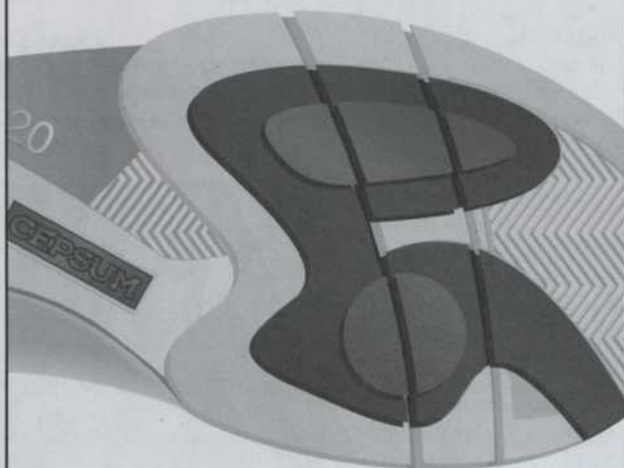
18 AVRIL

La construction sociale de l'identité chez des adolescents italiens et haïtiens de quartiers multiethniques montréalais, conférence organisée par le Groupe de recherche sur les aspects sociaux de la santé et de la prévention (GRASP), au 2815, boul. Édouard-Montpetit, salle 075, à Montréal.

Renseignements: GRASP

Téléphone: (514) 343-6193

CEPSUM



- Profitez de notre centre sportif multifonctionnel
- De quoi satisfaire tous les goûts et tous les âges
- Salle d'entraînement moderne
- Devenez membre ou inscrivez-vous à un cours

343-6150



Station Édouard-Montpetit



Université de Montréal  
Services aux étudiants  
Service des sports

# Concours de Vulgarisation Scientifique de l'Acfas

## LAURÉATES ET LAURÉATS 1996

Les textes sont disponibles sur Internet  
<http://www.acfas.ca>

### DES CANARDS SANS ABRI

#### Marcel Darveau

chercheur, sciences du bois et de la forêt, Centre de recherche en biologie forestière de l'Université Laval

### LES DIMENSIONS SECRÈTES DE L'UNIVERS

#### Michel Gagnon

chercheur, physique théorique, Laboratoire de physique théorique de l'Université Laval

### MÉTÉORITES, CADEAUX DU CIEL!

#### Pierre Hudon

étudiant de 3<sup>e</sup> cycle, pétrologie expérimentale, Université McGill



### DES ÉPINETTES MILLÉNAIRES... AU QUÉBEC!

#### Marie-Josée Laberge

étudiante de 3<sup>e</sup> cycle, écologie forestière, Université Laval

### DES BÉBÉS, DES MOTS ET DES CHOSES

#### Diane Poulin-Dubois

professeure, psychologie, Université Concordia

### LE CERVEAU GLOUTON

#### Elvire Vaucher

étudiante de 3<sup>e</sup> cycle, neurosciences, Université Paris VI (CNRS) et Université McGill (Institut neurologique de Montréal)

# 5<sup>e</sup>

ÉDITION - 1997

date de clôture: 1<sup>er</sup> février 1997



Prix de 2000\$ pour chacun des six textes primés

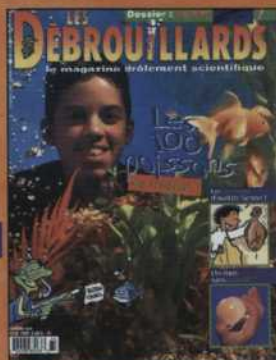
La possibilité de faire connaître votre recherche au grand public

Renseignez-vous à l'Acfas



Association canadienne-française pour l'avancement des sciences  
425, rue De La Gauchetière Est, Montréal (Québec) H2L 2M7  
tél. : (514) 849-0045 téléc. : (514) 849-5558  
courrier électronique : [concours.v-s@acfas.ca](mailto:concours.v-s@acfas.ca)

# Pour en savoir plus...



## Les Débrouillards

Reportages illustrés, B.D., expériences, jeux. Drôlement scientifique! pour les 9-14 ans.



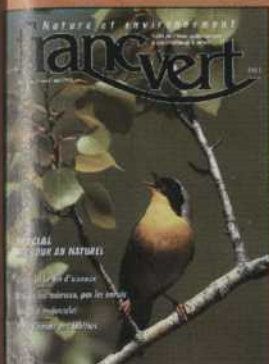
## Québec Science

Toute l'actualité en sciences et technologie, incluant plusieurs suppléments thématiques. Fiable et passionnant!



## Info-Tech

Le magazine de l'informatique et de la technologie au service des utilisateurs et des décideurs québécois. Le journal Techno est inclus dans l'abonnement.



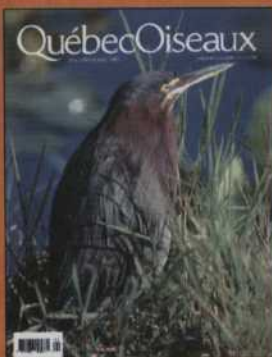
## Franc-Vert

Découvrez la nature et l'environnement... en beauté.



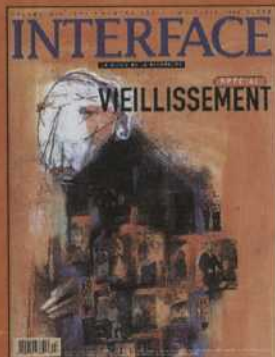
## Quatre-Temps

Touche la botanique, l'horticulture, les sciences de la nature et l'environnement.



## Québec Oiseaux

Pour tout connaître sur nos oiseaux.



## Interface

Pour découvrir la science et réfléchir sur ses enjeux. L'abonnement inclut le bottin de la recherche.



## L'Enjeu

Le magazine jeunesse de l'éducation à l'environnement.



## Astronomie-Québec

Le magazine qui vous amène d'une étoile à l'autre.



## Spectre

Pour l'avancement de l'enseignement des sciences au Québec.

# ...abonnez-vous!

Veillez m'abonner au(x) magazine(s) suivant(s) pour un an

- Les Débrouillards (28,43 \$) 10 nos
- Québec Science (37,60 \$) 10 nos  
*incluant plusieurs suppléments thématiques*
- Info-Tech (31,13 \$) 11 nos  
*incluant 11 nos techno + Guide informatique*
- Franc-Vert (23,93 \$) 6 nos
- Interface (41,02 \$, étudiants : 20,51 \$) 6 nos
- Quatre-Temps (28 \$) 4 nos
- Québec Oiseaux (16 \$) 4 nos
- Astronomie-Québec (32 \$) 6 nos
- Spectre (27,35 \$) 5 nos
- L'Enjeu (17 \$, étudiants : 15 \$) 4 nos

Nom ..... Prénom .....

Adresse ..... App. : .....

Ville ..... Province .....

Code postal ..... Tél. : .....

Faites votre(vos) chèque(s) à l'ordre du(des) magazine(s) choisi(s) et postez-le(les) à:

**Agence Science-Pressé, 3995, Sainte-Catherine Est, Montréal, Québec, H1W 2G7**

(SVP, un chèque par abonnement).

Toutes taxes incluses.

INTERFACE

Hé le monde,  
j'ai trouvé  
ce que  
je cherchais...

**La recherche,**

**bien sûr,**

**la première découverte**

**IDECOUVERIR**

**de Jean-François**

**à l'Université de Sherbrooke**

À la fine pointe de la technologie,  
la recherche est menée par  
des équipes dynamiques appuyées  
par des sources de financement novatrices.



plus belles années de  
L'UNIVERSITÉ  
SHERBROOKE  
de ma vie !

**Programmes  
de maîtrise  
et de doctorat**

**Maîtrises**

- Adaptation scolaire et sociale
- Administration
- Administration des affaires
- Administration scolaire
- Biochimie
- Biologie
- Biologie cellulaire
- Chimie
- Droit de la santé
- Économique
- Enseignement
- Environnement
- Études françaises
- Fiscalité
- Génie aérospatial
- Génie chimique
- Génie civil
- Génie électrique
- Génie logiciel
- Génie mécanique
- Géographie
- Gérontologie
- Gestion et développement des coopératives
- Histoire
- Ingénierie
- Kinanthropologie
- Littérature canadienne comparée
- Mathématiques
- Microbiologie
- Orientation
- Pharmacologie
- Philosophie
- Physiologie
- Physique
- Psychoéducation
- Psychologie des relations humaines
- Radiobiologie
- Sciences cliniques
- Sciences de l'éducation
- Sciences humaines des religions
- Service social
- Théologie

**Doctorats**

- Biochimie
- Biologie
- Biologie cellulaire
- Chimie
- Éducation
- Études françaises
- Génie chimique
- Génie civil
- Génie électrique
- Génie mécanique
- Littérature canadienne comparée
- Mathématiques
- Médecine
- Microbiologie
- Pharmacologie
- Physiologie
- Physique
- Radiobiologie
- Sciences cliniques
- Télé-détection
- Théologie

1-800-267-UDÉS  
<http://www.usherb.ca>



UNIVERSITÉ DE  
**SHERBROOKE**