

# INTERFACE

VOLUME DIX-NEUF | NUMÉRO DEUX | MARS-AVRIL 1998

LA REVUE DE LA RECHERCHE

6\$

PER

A-522

BNQ

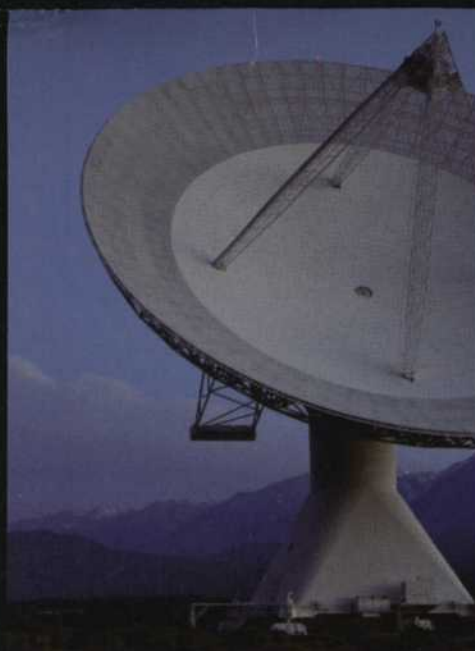
## DU TABLEAU NOIR À L'ORDINATEUR VERS DE NOUVELLES FAÇONS D'APPRENDRE

Marie-Andrée  
Bertrand et la dissidence  
Petit mode d'emploi  
pour durcir les sciences « molles »



0 10010 26651 8

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



# 66<sup>e</sup> Congrès de l'Acfas

du 11 au 15 mai 1998

## La place du Québec dans la science



UNIVERSITÉ  
LAVAL



***Un programme scientifique comprenant près de  
140 colloques et plus de 1 500 communications libres***



Un Festival des sciences pour les jeunes et le grand public  
Des activités sur les politiques scientifiques  
Des rencontres pour susciter l'entrepreneuriat en recherche  
Un débat avec les étudiants des études supérieures  
Un salon des exposants



***Bienvenue à l'Université Laval (Québec)***

Renseignements : Secrétariat de l'Acfas  
Téléphone : (514) 849-0045 • Télécopieur : (514) 849-5558  
Courrier électronique : [congres@acfas.ca](mailto:congres@acfas.ca)  
Inscrivez-vous directement sur le site Internet de l'Acfas :  
<http://www.acfas.ca>

*Veuillez noter que l'inscription est obligatoire pour toutes les activités du programme scientifique*

SCIENCES « MOLLES »  
P.36

## ÉDITORIAL 4

À L'AUBE DU XXI<sup>E</sup> SIÈCLE  
UNE POLITIQUE POUR UNE  
UNIVERSITÉ... DU XX<sup>E</sup> SIÈCLE!  
Charles Terreault



## SCIENCE CLIPS

- 9 CONFIDENCES D'UN PHILODENDRON SUR SON SEXE
- 10 UN DOUBLE MÉDAILLÉ DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
- 11 UN LASER POUR DÉCLENCHER LA FOUDRE
- 12 LE JOURNALISME AU FÉMININ: LA MINORITÉ VISIBLE
- 13 NGC 5084, UNE GALAXIE CANNIBALE!
- 14 À QUOI SERVENT NOS 100 000 GÈNES?
- 15 PAS D'INTELLIGENCE SANS ÉMOTIONS
- 16 L'INDUSTRIE MINIÈRE S'INTÉRESSE AUX PORTS POLLUÉS
- 17 DES VAISSEAUX SANGUINS 100 P. CENT NATURELS
- 18 LES BÉLUGAS ET LES BATEAUX: INCOMPATIBILITÉ CHIMIQUE?

## FACE À FACE

- 20 MARIE-ANDRÉE BERTRAND PERSISTE ET SIGNE DANS LA DISSIDENCE  
Élaine Hémond

Portrait d'une chercheuse en criminologie, grande ennemie de la censure et des idées reçues, qui n'a jamais renoncé à sa vision critique de la société. Jamais.

## RECHERCHE

- 26 **DU TABLEAU NOIR À L'ORDINATEUR**  
**VERS DE NOUVELLES FAÇONS D'APPRENDRE**

Michel Desmarais et Paul Freedman

Apprentissage à la demande, recours à la simulation ou à la réalité virtuelle: sans tomber dans l'utopie, on ne peut nier la place grandissante qu'occupera l'informatique dans nos façons d'apprendre. Quelques exemples pour nous en convaincre.



## ENJEUX

- 36 **L'INATTENDU**

**PETIT MODE D'EMPLOI POUR DURCIR LES SCIENCES « MOLLES »**

Dans les sciences « dures », les objets ne se soumettent pas toujours aux attentes de l'expérimentateur. Ils sont récalcitrants. Doit-on susciter les mêmes « attitudes » chez les sujets d'étude en sciences humaines?

**DES SUJETS RÉCALCITRANTS**

COMMENT LES SCIENCES HUMAINES PEUVENT-ELLES DEVENIR ENFIN « DURES »?

Bruno Latour

**UNE IDÉE AMBIGÜE**

Paul Dumouchel

**L'HUMOUR DE LA VÉRITÉ**

Gilles Gagné

## ZOOM 46

**LES MARCHÉS BOURSIERS ENTRE  
SPÉCULATION ET RAISON**  
Mario Fortin

- 48 **SCIENCE MONDE**  
**LE COMBAT DES MALIENNES CONTRE L'EXCISION**  
Sophie Malavoy

## QUOI DE NEUF? 51

- 54 **RUBRIQUES**  
LIVRES, INTERNET, EMPLOI, ÉVÉNEMENTS



## À l'aube du XXI<sup>e</sup> siècle UNE POLITIQUE POUR UNE UNIVERSITÉ... DU XX<sup>e</sup> SIÈCLE !

CHARLES TERREAU

Le ministère de l'Éducation du Québec vient de publier un document de consultation intitulé *L'université devant l'avenir — Perspectives pour une politique gouvernementale à l'égard des universités québécoises*. Dans ce document, d'un intérêt majeur pour l'Acfas mais aussi pour l'ensemble de ses membres, on sollicite l'avis de la population afin d'en arriver à établir une politique relative aux universités. On y précise toutefois les objectifs sur lesquels le gouvernement entend faire porter cette politique.

Après une brève mise en contexte historique et conjoncturelle, on présente avec grande prudence des analyses succinctes, des hypothèses et des questions sur les sujets suivants : mission de l'université, accessibilité, formation et accompagnement des étudiants, recherche et partenariats, système universitaire, imputabilité de l'université et du gouvernement.

Après plusieurs années à l'ingénierie et à la recherche chez Bell Canada et BNR, Charles Terreault a été titulaire de la Chaire J.V. Raymond Cyr à l'École Polytechnique, jusqu'en 1997. Il fut également président de l'Acfas en 1987-1988.

Après avoir proposé comme définition de base de l'université « une communauté de professeurs et d'étudiants qui cherchent, dans l'apprentissage et l'enseignement, à s'approprier des connaissances sans cesse renouvelées », on précise que sa mission fondamentale serait de « donner une formation au plus haut niveau, à toute personne qui en a la volonté et l'aptitude ».

Au sujet de l'accessibilité, le document traite principalement de la réussite des études entreprises et de la hausse du nombre de personnes diplômées. On rappelle que « l'université doit se centrer sur ses besoins de formation [de l'étudiant] et sur la manière la plus appropriée d'y répondre ». Et les professeurs ? Modulation des tâches, attention à porter au premier cycle et évaluation de l'enseignement avec le concours des étudiants

sont autant de sujets traités délicatement. Le premier cycle universitaire, les relations entre collèges et universités et les formations courtes sont aussi objets de la sollicitude du Ministère.

Après un constat des progrès immenses accomplis dans le domaine de la recherche universitaire au Québec, force est d'admettre que « les autres » ne se reposèrent guère sur leurs lauriers et que la course mondiale au développement et à l'application des connaissances est loin d'être terminée. Dans le document, on propose donc, avec toutes les nuances qui s'imposent, de développer beaucoup plus les partenariats et on s'interroge sur le rôle même de la recherche universitaire. Consiste-t-il simplement, comme le propose le Conseil supérieur de l'éducation, « à faire avancer les connaissances liées à l'enseigne-

ment donné dans les disciplines ou les champs professionnels », ou plus, à contribuer, selon feu le Conseil des universités, « au progrès des connaissances et à la formation à la recherche » ? Pour sa part, le Conseil de la science et de la technologie avance une vision plus globale, en quatre volets, du rôle de la recherche effectuée dans les établissements d'enseignement supérieur : 1) contribution importante à la formation de chercheurs ; 2) contribution à la formation du personnel hautement qualifié ; 3) accroissement des connaissances et 4) contribution au développement technologique des entreprises. Dans le document, on s'interroge également sur la place de la recherche orientée vers les missions stratégiques et prioritaires pour le développement du Québec et sur la publication scientifique en français. Finalement, on prône la concertation entre universités, collèges et gouvernement, tout en recommandant un peu plus d'imputabilité de la part de tous.

Comme on le voit, les auteurs du document, sans doute échaudés par des expériences antérieures, sont d'une extrême prudence. C'est sans doute pour quoi certains domaines ne sont même pas touchés. Par exemple, pas un mot sur la concurrence qui émerge pour les universités. Pourtant, plusieurs entreprises offrent à leurs cadres et même à des personnes de l'extérieur des formations qui feraient l'envie de bien des étudiants de maîtrise. L'entreprise répondrait-elle plus rapidement à la demande que les universités? D'autres questions ne sont pas non plus abordées, comme la pertinence du type de formation associé au doctorat. En effet, pourquoi de plus en plus d'entreprises ne veulent-elles plus embaucher de personnes possédant un doctorat, préférant celles détenant une maîtrise, qui ont une vue beaucoup plus large de leur domaine — quitte à leur donner à l'interne une formation à la recherche? Comme disait un directeur de laboratoire: «Les universités forment des clones de leurs professeurs... Des spé-

cialistes super-pointus... Ce n'est pas ce dont j'ai besoin.» Pas un mot non plus sur les nouvelles technologies de l'enseignement ou les niveaux des salaires dans certains champs qui sont totalement non concurrentiels avec l'industrie. Enfin, le déséquilibre entre la demande et l'offre de personnes diplômées dans certains domaines, telles les technologies de l'information (en informatique et télécommunications particulièrement), n'est même pas mentionné, alors qu'il est même aggravé par les compressions budgétaires et le poids des institutions universitaires.

En somme, on traite dans le document de préoccupations relatives à une université du XX<sup>e</sup> siècle. Mais, dans sa forme actuelle, cette ébauche de politique n'offre pas une vision enthousiasmante de celle du XXI<sup>e</sup> siècle. Voici donc une occasion unique pour l'Acfas et ses membres de lancer un débat qui puisse engendrer une telle vision, et préciser les objectifs ainsi que les jalons de réalisation du projet ainsi déterminé.

#### CONSEIL D'ADMINISTRATION DE L'ACFAS 1997-1998

JACQUES BACHAND, DIRECTEUR DES ÉTUDES DE 1<sup>er</sup> CYCLE, UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

ANNE BERGERON, PROFESSEURE, DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE, UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

MICHEL BERGERON, PROFESSEUR TITULAIRE, DÉPARTEMENT DE PHYSIOLOGIE, UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

DANIEL BOULERICE, VICE-PRÉSIDENT - FORMATION ET GESTION DU CHANGEMENT, CONFÉDÉRATION DES CAISSES POPULAIRES ET D'ÉCONOMIE DESJARDINS DU QUÉBEC

EDWIN BOURGET, DIRECTEUR, DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE, UNIVERSITÉ LAVAL

ÉLYSE BOURQUE, ÉTUDIANTE, DÉPARTEMENT DE CHIMIE, UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

MIREILLE BROCHU, CONSULTANTE EN POLITIQUES DE LA RECHERCHE, DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

GISELE CHEVALIER, PROFESSEURE, FACULTÉ DES SCIENCES, UNIVERSITÉ DE MONCTON

DIANE CÔTÉ, CONSEILLÈRE PRINCIPALE, INNOVITECH

BERNARD COURTEAU, DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE, UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

RENÉE DESAUTELS, PROFESSEURE DE PHYSIQUE, CÉGEP DE ROSEMONT

LOUISE FILION, VICE-RECTRICE À LA RECHERCHE, UNIVERSITÉ LAVAL

YVON FORTIN, PROFESSEUR DE PHYSIQUE CÉGEP FRANÇOIS-XAVIER GARNEAU

GILLES NADEAU, DIRECTEUR - AFFAIRES GOUVERNEMENTALES, CAE ÉLECTRONIQUE LIMITÉE

JEAN-MARC PROULX, VICE-PRÉSIDENT - RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT, GROUPE DMR INC.

ANDRÉ SAMSON, PROFESSEUR DE PSYCHOLOGIE COLLÈGE UNIVERSITAIRE DE SAINT-BONIFACE

NORMAND SÉGUIN, PROFESSEUR TITULAIRE, CENTRE INTERUNIVERSITAIRE D'ÉTUDES QUÉBÉCOISES, UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

MARTIN SIMARD, ÉTUDIANTE, DÉPARTEMENT DE GÉOGRAPHIE, UNIVERSITÉ LAVAL

JEAN-PASCAL SOUQUE, CHARGÉ DE RECHERCHE PRINCIPAL, CENTRE DE PERFECTIONNEMENT DES RESSOURCES HUMAINES, LE CONFÉRENCE BOARD DU CANADA

FRANÇOIS TAVENAS, RECTEUR, UNIVERSITÉ LAVAL

CHRISTIAN TREMBLAY, PRÉSIDENT, RECHERCHES MIRANDA INC.

MARIE TRUDEL, DIRECTRICE, LABORATOIRE DE GÉNÉTIQUE MOLÉCULAIRE ET DÉVELOPPEMENT, INSTITUT DE RECHERCHES CLINIQUES DE MONTRÉAL

JEAN-MARIE DEMERS, ARCHIVISTE

GERMAIN GODBOUT, DIRECTEUR GÉNÉRAL

## 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 L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE.

#### DIRECTRICE ET RÉDACTRICE EN CHEF

SOPHIE MALAVOY

#### DIRECTEUR GÉNÉRAL DE L'ACFAS

GERMAIN GODBOUT

#### SECRÉTAIRE DE RÉDACTION

JOCELYNE THIBAUT

#### COMITÉ DE RÉDACTION

JOHANNE COLLIN, ROBERT DUCHARME, PIERRE FORTIN, JEAN-RENÉ ROY, MICHEL TRÉPANIER, HÉLÈNE VÉRONNEAU

#### RÉVISION LINGUISTIQUE

HÉLÈNE LARUE

#### DIRECTION ARTISTIQUE

DOMINIQUE MOUSSEAU

#### ILLUSTRATION DE LA PAGE COUVERTURE

DOMINIQUE DESBIENS

#### SORTIES POSTSCRIPT

TYPOGRAPHIE SAJY

#### IMPRESSION

IMPRIMERIE QUEBECOR, SAINT-JEAN

LES ARTICLES D'INTERFACE PEUVENT ÊTRE REPRODUITS AVEC NOTRE ACCORD ET 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

<http://www.acfas.ca/interface/>

LA REVUE INTERFACE EST RÉPERTORIÉE DANS

REPÈRE. ENVOI DE PUBLICATION

ENREGISTREMENT N° 6489, MARS 1998.

DÉPÔT LÉGAL: BIBLIOTHÈQUE NATIONALE

DU QUÉBEC, PREMIER TRIMESTRE 1998

ISSN 0826-4864

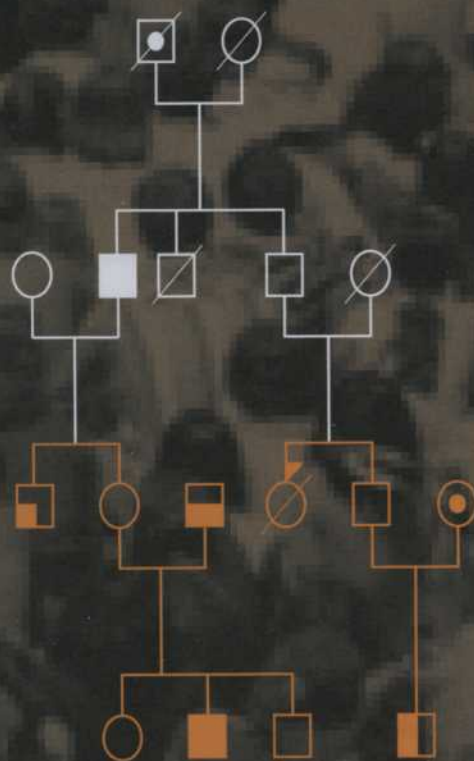
#### PUBLICITÉ:

GÉRARD LEFEBVRE | SABINE MONNIN

TÉL.: (514) 523-2989

TÉLÉC.: (514) 523-0962

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



# INTERFACE

LA REVUE DE LA RECHERCHE

## *Au-delà des apparences,* la science

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

Cinq 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](mailto:Interface@acfas.ca) Site internet: <http://www.acfas.ca/interface/>

INTERFACE est disponible en kiosque

# Gala de la science 1998

sous la présidence d'honneur de  
**Jacques Girard**  
président du conseil d'administration de Domtar  
et  
président de Montréal international

**Date :** jeudi 30 avril 1998

**Endroit :** Hall d'honneur  
École de technologie supérieure  
1100, rue Notre-Dame Ouest  
Montréal

## Déroulement :

18 h 00 Remise des prix de l'Acfas 1998,  
animée par Charles Tisseyre,  
journaliste à Radio-Canada

19 h 30 Banquet

**Coût :** 95 \$ par personne  
(tables de 8 personnes)  
(des reçus pour fin d'impôts seront émis)

## Pour information :



1923 - 1998

Association canadienne-française  
pour l'avancement des sciences  
Téléphone : (514) 849-0045  
Télécopieur : (514) 849-5558  
<http://www.acfas.ca>

## NUMÉRO SPÉCIAL

### Revue d'histoire de l'Amérique française



Ce numéro spécial de la *Revue d'histoire de l'Amérique française* marque le cinquantenaire de la *Revue* et de l'Institut d'histoire de l'Amérique française, fondés en 1947 pour promouvoir la recherche scientifique en histoire. On y retrouve des textes sur l'histoire de la discipline au Québec, sur la transformation des pratiques de la recherche et

l'émergence de nouvelles problématiques en histoire des femmes, de même qu'en histoire politique, sociale, culturelle et religieuse.

Pour faire le point sur les travaux récents et les tendances actuelles de la recherche en histoire de l'Amérique française, procurez-vous ce numéro spécial au prix de 12,50 \$ (plus 2,50 \$ de frais de poste), en contactant l'IHAF, au 261, avenue Bloomfield, Outremont (Québec) H2V 3R6.

## Nouvelle parution

L'allocation des ressources  
rares en soins de santé :  
l'exemple de la transplantation d'organes

sous la direction de  
**Jocelyne Saint-Arnaud**

Actes du colloque tenu les 14 et 15 mai 1996  
à l'Université McGill  
dans le cadre du 64<sup>e</sup> Congrès de l'Acfas

*Les cahiers scientifiques de l'Acfas*, n° 92, 1997, 375 p.  
Prix : 27,45 \$      Prix membres de l'Acfas : 23,75 \$  
(taxes et expédition inclus)

## Pour commander :



1923 - 1998

Acfas  
425, rue De La Gauchetière Est  
Montréal (Québec) H2L 2M7  
Téléphone : (514) 849-0045  
Télécopieur : (514) 849-5558

Depuis plus de 15 ans, au Québec,  
un centre de recherche apporte des solutions concrètes  
à des problèmes de **santé-sécurité** du travail.

Et c'est

L' I R S S T

Créé en 1980 et financé par la CSST, l'Institut de  
recherche en santé et en sécurité du travail du  
Québec (IRSST) contribue à l'élimination  
à la source des dangers professionnels  
et à la réduction des coûts humains,  
sociaux et économiques qui découlent  
des accidents et maladies du travail.

Les recherches qu'il réalise ou finance  
originent de besoins exprimés par les  
milieux de travail. Elles sont menées en  
étroite collaboration avec les travailleurs  
et les employeurs.



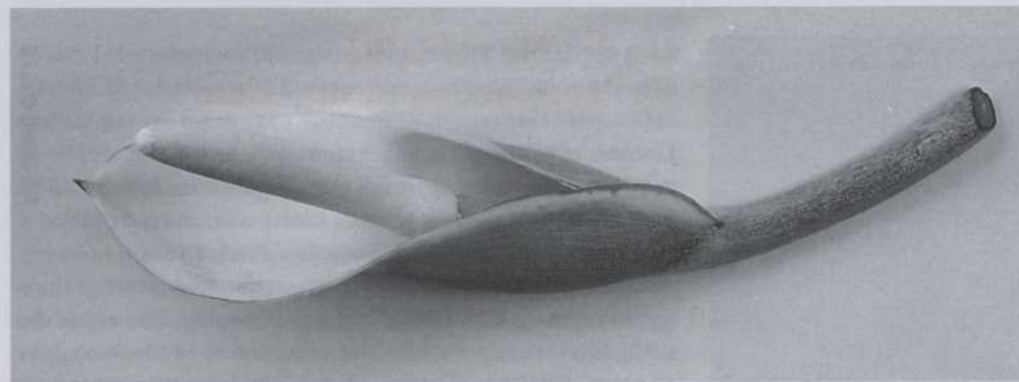
Pour tout connaître sur ces recherches et savoir comment elles peuvent  
vous aider, abonnez-vous **gratuitement** au magazine **Prévention au travail**,  
publié cinq fois l'an par la CSST et l'IRSST.

Composez le **875.4444** (Montréal et les environs)  
ou le **1.800.667.4444**



**IRSST**

Institut de recherche  
en santé et en sécurité  
du travail du Québec



BOTANIQUE

## Confidences d'un philodendron sur son sexe

SAVIEZ-VOUS QUE LES FLEURS DE VOS PLANTES D'INTÉRIEUR SONT ASSAILLIES PAR DES ONDÉES D'HORMONES QUI EN ORCHESTRENT LE SEXE? Et, mieux encore, qu'il existe chez certaines plantes un gradient hormonal qui résulterait en une répartition du sexe des fleurs le long d'un même axe, allant de fleurs femelles à fleurs mâles en passant par des stades intermédiaires? C'est pourtant l'hypothèse avancée par un groupe de chercheurs quant à certaines fleurs d'Aracées (par exemple, le philodendron, une plante d'intérieur fort répandue dans nos logements). Certes, il était connu que des hormones intervenaient dans la croissance, ou encore, dans la floraison des végétaux. Ainsi, à l'aide d'hormones, certains chercheurs avaient pu modifier, de façon expérimentale, le sexe de quelques fleurs. Mais pour Denis Barabé, de l'Institut de recherche en biologie végétale et du Jardin botanique de la Ville de Montréal, Christian Lacroix, de l'Université de l'Île-du-Prince-Édouard et Bernard Jeune, de l'Université Pierre et Marie

Curie à Paris, le recours à un gradient hormonal pour expliquer la répartition du sexe chez certaines plantes est un fait nouveau. Et les Aracées se sont révélées de véritables petits laboratoires vivants, car ces plantes n'ont pas attendu que des expérimentateurs induisent des changements en les traitant avec des hormones artificielles. Lors de la mission Opération Canopée, opération mise de l'avant par l'équipe du Radeau des Cimes (groupe français de recherche sur la canopée, soit la cime, des forêts tropicales), Denis Barabé a récolté en pleine forêt tropicale de la Guyane française le philodendron qui modifiait en solitaire le sexe de ses fleurs. Depuis plusieurs années, ce chercheur étudie les Aracées pour comprendre l'évolution de leurs structures florales.

Ce qui a fasciné tout d'abord nos chercheurs, chez les plantes de la famille des Aracées (et ce qui les a menés au seuil de la découverte!), c'est l'arrangement des fleurs autour d'un axe unique (photo). Mais il y avait plus:

les fleurs à la base de l'axe sont femelles, celles en haut de l'axe, mâles. Entre ces deux zones de fleurs, on distingue une zone intermédiaire qui porte des fleurs intermédiaires, c'est-à-dire femelles et mâles (hermaphrodites), parfois fertiles, parfois stériles. Lorsque l'on jette un coup d'œil plus attentif, on découvre que la zone intermédiaire est en fait une zone de transition entre les fleurs femelles typiques et les fleurs mâles typiques. Donc, pas de discontinuité entre les sexes: très graduellement, les fleurs à caractère surtout femelle font place à des fleurs à caractère mâle, alors que l'on passe de la base à l'extrémité de l'axe floral. Aussi, la théorie du continuum en botanique (voir «Rolf Sattler, le nouvel esprit scientifique», Interface, vol. 18, n° 6, novembre-décembre 1997, p.16-21) est nourrie d'un fait nouveau qui la confirme. Comme le montre la figure, qui représente côte à côte la répartition du sexe des fleurs et la courbe du gradient hormonal, les fleurs de la zone intermédiaire qui se trou-

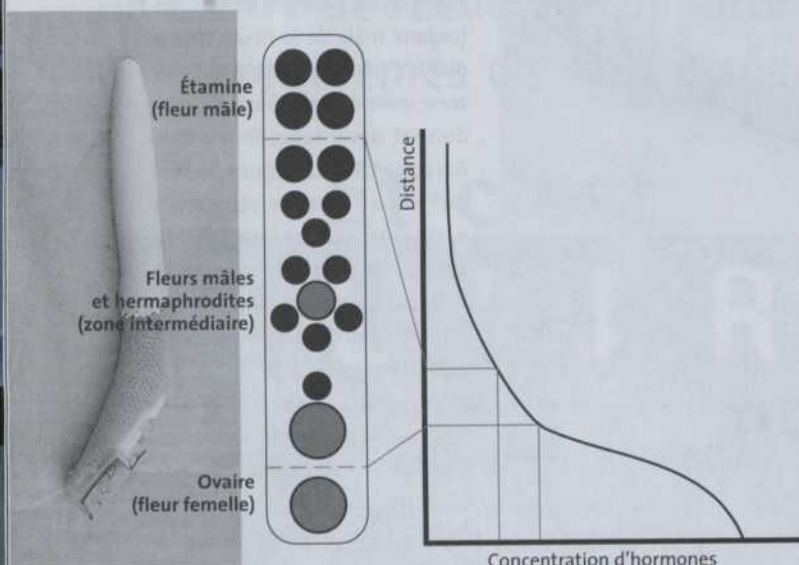
vent à proximité des fleurs femelles typiques (c'est-à-dire les fleurs du bas) ont peu d'étamines (organe mâle de la fleur) tandis que les fleurs à proximité de la zone mâle de l'axe floral en produisent davantage. Pour Denis Barabé et ses collègues, le fait qu'il n'y ait «pas de séparation nette entre la zone femelle et la zone mâle» appuie l'hypothèse d'un gradient hormonal qui déclencherait l'expression de certains gènes liés à la sexualité. Chez le philodendron, l'effet d'un tel gradient est visible non seulement sur le plan qualitatif (changement graduel du sexe des fleurs), mais également sur le plan quantitatif, puisque la taille des fleurs diminue de la zone femelle à la zone mâle.

La répartition du sexe des fleurs le long d'un axe permet de souligner l'effet de la position des fleurs sur la nature des organes qui seront développés. Mais en quoi la position de la fleur peut-elle être déterminante pour la nature des organes (soit femelle, soit hermaphrodite, ou encore, mâle)? Elle l'est puisque sa position sur l'axe correspond à une concentration précise d'hormones. Le schéma (page 8) montre que la concentration de la substance hormonale diminue en allant de la base vers le haut de l'axe floral. C'est là l'hypothèse la plus probable, selon nos chercheurs. Cette continuité ou ce gradient dans la concentration d'hormones sont liés à un phénomène de diffusion à travers l'axe floral.

Au Québec, le Petit prêcheur, un autre représentant des Aracées (une famille de plantes surtout tropicales), a la curieuse habitude de changer le sexe de ses fleurs d'une année à une autre. Pour Denis Barabé, le gradient hormonal expliquerait également



SCHÉMA ILLUSTRANT LE GRADIENT HORMONAL LE LONG DE L'AXE FLORAL



Chez le philodendron, les fleurs sont arrangées le long d'un axe unique. Les fleurs à la base de l'axe sont femelles, celles en haut de l'axe, mâles. Entre ces deux zones, on trouve des fleurs hermaphrodites, c'est-à-dire à la fois mâles et femelles.

le changement du sexe, mais il s'agirait d'un cas extrême où la production d'hormones aurait un effet radical, affectant l'ensemble des fleurs que porte l'axe (quoiqu'il existe parfois des individus qui arborent les deux sexes).

L'étude des fleurs de plusieurs Aracées soulève d'intéressantes questions quant au développement et à la croissance des fleurs, et au sujet de l'expression de la sexualité des plantes et des mécanismes qui la sous-tendent. Selon Denis Barabé, Christian Lacroix et Bernard Jeune, il faut tenir compte de mécanismes qui se déroulent à petite et à grande échelle pour mieux comprendre le végétal. Surtout, il faut prendre conscience de la relation entre le petit (le gène, la cellule) et le grand (l'organe, l'organisme). Dans le cas du philodendron, c'est justement ce qu'ils

ont fait en analysant, à petite échelle, les fleurs et, à plus grande échelle, l'axe floral. Mais en biologie, on tient peu compte de la relation entre les mécanismes moléculaires et les structures morphologiques qui relèvent d'une échelle d'analyse plus grande ou plus englobante. C'est pourtant de ce type de recherches que nous sommes en droit d'attendre les plus belles découvertes.

Dans certains guides pour plantes d'intérieur, on dit que les fleurs de philodendron revêtent peu d'intérêt. Parfois, il faut observer d'insignifiantes choses pour mener à bien d'intéressantes découvertes. Denis Barabé, Christian Lacroix et Bernard Jeune le savaient sûrement! Encore fallait-il en saisir toute la portée.

ALAIN CUERRIER

## Un double médaillé de l'enseignement supérieur

Le cours magistral? Un anachronisme. «Au début de ma carrière, cette approche était justifiée, car le professeur était souvent la seule source d'information pour les étudiants.» Mais aujourd'hui, à l'ère de la télévision et d'Internet, le professeur a tout intérêt à changer sa façon de faire s'il ne veut pas être relégué au rayon des antiquités!

L'homme qui tient ces propos s'y connaît en matière d'anachronismes: en tant qu'historien, il a eu à les combattre toute sa vie. Et il n'a manifestement pas trop mal réussi son coup au cours de la dernière année. André Ségal, professeur au Département d'histoire de l'Université Laval, a reçu deux distinctions majeures venant consacrer une carrière entière vouée à l'enseignement et à une meilleure diffusion de l'histoire. Ce spécialiste du Moyen-Âge est le premier récipiendaire du Prix d'excellence en



André Ségal

enseignement de l'Université Laval. Il a aussi reçu le Prix 3M de reconnaissance en enseignement, décerné chaque année à des universitaires canadiens par 3M Canada et la Société pour l'avancement de la pédagogie dans l'enseignement supérieur.

De fait, tout au long de sa carrière, André Ségal n'a cessé de se battre pour améliorer les méthodes pédagogiques en vigueur à l'université. Le cours magistral, où les étudiants jouent un rôle passif et où le professeur se satisfait d'une bonne performance, constitue à ce titre sa phobie. «Les autres sources d'information sont aujourd'hui tellement accessibles que le rôle du professeur doit évoluer. Le spectacle en classe ne suffit plus.» Pour Ségal, un bon professeur doit «aider les étudiants à construire leur propre savoir critique, leur apprendre à rechercher l'information pertinente, à la sélectionner et à la juger.» De cette façon, les



élèves interviennent plus dans leur propre formation. Ceux d'André Ségal en savent quelque chose: beaucoup de travail à réaliser par soi-même, des examens toutes les semaines... « Les étudiants n'apprennent que dans la mesure où leurs travaux sont corrigés en détail et dans les jours suivants: les travaux longs à remettre en fin de session ne servent à rien » [...] « L'enseignement de l'histoire devrait servir à former les futurs citoyens et citoyennes de manière critique, en les aidant à comprendre l'évolution des phénomènes sociaux. » En conséquence, l'important, ce n'est pas de connaître par cœur les grandes dates, c'est de savoir comment fonctionnent les sociétés dans le temps. Et une fois qu'on le sait, on utilise ces connaissances pour poser un regard critique sur notre propre société. Bref, mieux comprendre le passé pour mieux travailler sur le présent... « Je crois que les historiens n'ont pas assez pris conscience de l'importance sociale de leur discipline. Ils ont trop tendance à confier aux médias la tâche d'éducation de la population. » Pour combler cette lacune, André Ségal a mis sur pied un cours de communication de l'histoire, le seul au Québec, qui vise à former des historiens aux différents métiers de la communication.

Depuis la dernière rentrée scolaire, André Ségal n'enseigne plus, mais le cours continue. Et pour meubler ses premiers mois de retraite, l'historien s'est attelé à un nouveau défi: concevoir un jeu interactif d'apprentissage de l'histoire sur cédérom. Il faut bien vivre avec son temps!

Agence Science-Press



PHYSIQUE

## Un laser pour déclencher la foudre

CONTRAIREMENT AUX APPARENCES, LES TEMPÊTES DE VERGLAS SONT LOIN D'ÊTRE LA PREMIÈRE CAUSE DE PANNES D'ÉLECTRICITÉ! La foudre, lorsqu'elle s'abat sur des installations électriques ou qu'elle crée un champ magnétique intense qui perturbe tous les appareils, est responsable de dégâts considérables. Chaque année, Hydro-Québec doit consacrer de 30 à 40 millions de dollars aux réparations des dommages cau-

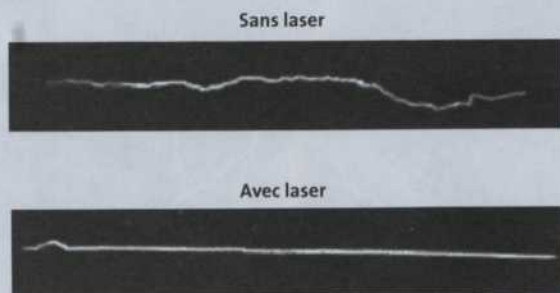
sés par la foudre. Sans compter les innombrables dégâts causés dans les entreprises dont les systèmes de commande de production sont eux aussi sensibles à la foudre...

La foudre est un phénomène électrique des plus violents. Quand un orage se forme, le champ électrique à l'intérieur des nuages augmente progressivement. Au delà d'un seuil critique, ce champ se concentre dans

une zone de l'espace, émerge du nuage et forme en quelques fractions de seconde une sorte de gigantesque électrode qui sort du nuage et pique vers le sol à une vitesse de l'ordre de 500 km/s. C'est ce que les spécialistes appellent un « traceur ». Le champ électrique au sol augmente alors considérablement et, à partir de tout objet pointu, tel qu'un arbre ou un paratonnerre fixé en haut d'un immeuble, se forme aussi un traceur qui monte vers le ciel. Lorsque les deux traceurs se concentrent, un courant très intense est déversé du nuage dans le sol: la foudre s'abat.

De nos jours, il est très difficile de concevoir des équipements résistants au foudroiement, car on ne sait pas simuler ce phénomène qui met en jeu une décharge de quelques milliers d'ampères. Au laboratoire, on peut seulement soumettre les appareils à un survoltage ou une surintensité et mesurer leur résistance à la rupture, mais les conditions maximales qui peuvent alors être appliquées sont loin de reproduire la foudre à la perfection. Pour l'instant, la seule solution pour un test efficace consiste à utiliser la foudre elle-même, en tentant de l'attirer sur l'appareil que l'on souhaite tester. Dans

PHOTO: PHOTO RESEARCHERS/PUBLIPHOTO



Exemple, pour une géométrie pointe-plan, sur 50 cm, de guidage par filament laser. Le laser ionise l'air sur son passage et crée un filament conducteur qui permet de guider la décharge sur de très grandes distances.

quelques endroits du monde particulièrement orageux, comme en Floride, des installations permanentes permettent de détourner la foudre. Pour cela, on lance vers le nuage d'orage une petite fusée, qui déroule derrière elle un long fil métallique amarré au sol. La fusée joue le rôle d'un paratonnerre porté rapidement à haute altitude, ce qui revient à apporter à proximité du nuage le point de départ du traceur ascendant. Une fois créé, le traceur ascendant se propage vers le nuage et déclenche la foudre, laquelle descend alors jusqu'au point d'ancrage du fil dans le sol en détruisant au passage la fusée et le fil. Mais cette méthode n'est pas très fiable et fonctionne seulement en début d'orage. De plus, en cas d'échec, la fusée et le fil retombent dangereusement et peuvent endommager les installations au lieu de les protéger. Enfin, il est difficilement envisageable qu'une compagnie comme Hydro-Québec transporte ses grandes installations jusqu'en Floride pour les tester!

Depuis quelques mois, une équipe de chercheurs de l'INRS-Énergie et Matériaux, dirigée par le professeur Henri Pépin, travaille en collaboration avec des

chercheurs de l'IREQ sous la direction de Hubert Mercure, pour mettre au point une autre méthode permettant de détourner la foudre en remplaçant la fusée par un rayonnement laser. L'idée n'est pas nouvelle. En 1971, des chercheurs américains avaient avancé l'idée qu'un faisceau laser permettrait de créer un canal conducteur dans l'air, susceptible de jouer le rôle de la fusée et de son fil. Puis, au début des années 1990, un professeur de l'Université du Nouveau-Mexique a proposé d'utiliser une impulsion laser de courte durée et de courte longueur d'onde pour stimuler le déclenchement de la foudre. C'est de cette idée que sont repartis les chercheurs de l'INRS, en se servant d'un laser titane-saphir émettant des impulsions de l'ordre de 0,1 picoseconde.

«Ce type de laser présente plusieurs avantages: il est beaucoup plus flexible qu'une fusée puisqu'on peut envoyer des centaines d'impulsions par seconde, rien ne retombe en cas d'échec et l'appareil est facile à déplacer», explique Henri Pépin. En revanche, le canal ionisé produit dans l'air par le laser est moins conducteur que le fil de la fusée. «Il faut disposer au départ d'un

champ électrique ambiant plus élevé qu'avec une fusée, ce qui oblige à tirer ainsi parti d'un traceur en train de descendre du nuage», ajoute-t-il. De cette manière, on intercepte la foudre plus qu'on ne la déclenche. Toute la difficulté consiste donc à repérer le traceur en formation dans le nuage (ce qui est possible en utilisant des antennes micro-ondes placées au sol) et à l'intercepter en un temps record, avant qu'il n'ait choisi sa cible au sol. Pour l'instant, les chercheurs sont parvenus à déclencher et à guider une décharge produite entre deux électrodes de laboratoire espacées de 50 cm alors que le champ électrique ambiant n'était que de 20 p. cent de la valeur nécessaire au déclenchement naturel. Ils s'apprêtent à démarrer des tests dans les laboratoires d'essais de l'IREQ, avec des élec-

trodes séparées de quelques dizaines de mètres et qui pourraient générer des claquages de plusieurs millions de volts.

Au bout du compte, les chercheurs espèrent comprendre suffisamment bien le phénomène pour pouvoir aider les ingénieurs à concevoir un banc d'essai d'équipements électriques utilisant le laser pour détourner la foudre naturelle. Si tout fonctionne, on peut même penser, à beaucoup plus long terme, que des équipements stratégiques tels que les gros postes de transformateurs des aéroports ou même des usines pourraient être protégés contre la foudre par un laser qui détournerait les décharges de ces installations. Il ne resterait plus qu'à inventer le laser anti-verglas!

VALÉRIE BORDE

## COMMUNICATIONS

### Le journalisme au féminin: la minorité visible

Les Michèle Viroly, Pascale Nadeau, Agnès Gruda, Lise Bissonnette et autres Michèle Coudé-Lord sont minoritaires dans les temples de l'information. En fait, au Québec, moins d'un journaliste sur trois est une femme. Mais peut-être sont-elles des femmes d'influence? Il faut bien le dire, il y a eu progression: les Québécoises sont aujourd'hui deux fois plus nombreuses dans les salles de rédaction qu'il y a vingt ans. Mais la progression est très lente: en 1994, elles ne représentaient que 28 p. cent des journalistes, soit moins d'une sur trois. Et si dans les salles de presse des télévisions, le taux moyen des femmes s'élève à 35 p. cent, il plafonne à 21 p. cent pour les quotidiens. Une femme pour quatre hommes! «C'est nettement moins que la proportion des femmes sur le marché du travail», note Armande Saint-Jean, aujourd'hui professeure-chercheuse au Département des lettres et communications de l'Université de Sherbrooke. Depuis plus de vingt ans, cette ancienne journaliste se penche sur le journalisme au féminin avec une curiosité sans fond. Avec sa collègue de l'Université McGill, G.J. Robinson, elle travaille sur l'analyse de l'évolution des femmes journalistes au Canada entre 1974 et 1994, à l'aide d'une subven-



Michèle Virolly



Pascale Nadeau

tion du Fonds FCAR. Compilant tout ce qui peut s'écrire sur le sujet, elle scrute également l'opinion de ses consœurs d'hier pour quantifier — et qualifier — la présence des femmes dans les médias québécois.

Moins d'une sur trois... Ce faible taux ne reflète pourtant pas l'engouement des femmes pour cette profession: les étudiantes des cursus de communication sont nombreuses à se bousculer au portillon des entreprises de presse. Mais l'embauche étant au niveau qu'on connaît depuis vingt ans, le rattrapage se fait à pas de tortue.

Sans compter qu'un autre facteur joue: la résistance au sein de la profession. «Contrairement à l'image progressiste véhiculée tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des rédactions, c'est un milieu conservateur», souligne Armande Saint-Jean. Et un milieu qui n'est pas exempt de préjugés: l'image de la femme journaliste plus intéressée par le social que par la politique, l'économie ou les sciences, persiste et dure.

Une autre réalité intéressante ressort de ces enquêtes. Armande Saint-Jean a constaté que les femmes ne définissent pas leur rôle de la même façon que les hommes. Si les journalistes des deux sexes partagent les valeurs fondamentales (intégrité, professionnalisme, impartialité, équité et curiosité), les femmes valorisent l'ouverture d'esprit et la responsabilité, tandis que les hommes s'attachent plus à l'indépendance et au recul émotif. Ils se voient comme des représentants de la profession et de leur entreprise; elles se perçoivent comme des agents de changement social.

Quant à la progression sur vingt ans du nombre de femmes journalistes, aussi lente soit-elle, elle a tout de même, de l'avis d'Armande Saint-Jean, des répercussions non seulement sur le climat de travail, mais aussi sur la façon d'approcher l'information. «Dans les années 60, les entrevues se basaient sur la confrontation. Aujourd'hui, on cherche plutôt à instaurer un climat de confiance incitant à la confiance», raconte la chercheuse en faisant appel à ses souvenirs. Elle soupçonne que les femmes ne sont pas étrangères à cette évolution, tout comme pour la progression du côté humain, des affaires privées et de la famille, dans le flux d'information.

Agence Science-Presse

## ASTROPHYSIQUE

# NGC 5084, une galaxie cannibale!

NGC 5084 EST LA GALAXIE SPIRALE LA PLUS MASSIVE CONNUE DANS L'UNIVERS. En cherchant à calculer précisément cette masse, Claude Carignan, astrophysicien à l'Université de Montréal, a dé-

matière sombre de l'univers», *Interface*, vol.17, n° 6, nov.-déc. 96, p. 28-38). Soit, comme tout le laisse encore penser, l'univers est ouvert, c'est-à-dire que la quantité de matière présente



Photo prise par le télescope anglo-australien de Siding-Spring, en Australie, de la galaxie NGC 5084.

couvert la boulimie de cette super galaxie!

La masse de NGC 5084 est équivalente à dix mille milliards de fois celle du Soleil. NGC 5084 cannibalise les galaxies satellites! C'est ce que vient de découvrir l'équipe de Claude Carignan.

Mais pas de panique! Une distance respectable nous sépare de NGC 5084, perdue à quelque 50 millions d'années-lumière de nous.

«Les astrophysiciens essayent de déterminer la densité critique de l'univers, dit le chercheur pour expliquer le contexte de ses travaux. La masse de l'univers, c'est LA grande question actuelle en astrophysique (voir Claude Carignan, «Lumière sur la

n'est pas suffisante pour contre-carrer les forces d'expansion. Soit il existe suffisamment de matière pour freiner la force d'expansion — un jour, les galaxies cesseront de s'éloigner les unes des autres, et après le Big Bang, l'univers connaîtra le Big Crunch.»

Pour déterminer la quantité de matière réelle de l'univers, les astrophysiciens sont à la recherche de la matière sombre, cette matière qui n'émet aucun rayonnement direct, mais dont l'existence est attestée depuis 25 ans par ses effets sur la gravitation des astres et des galaxies. Au moins 90 p. cent de l'univers est fait de cette matière sombre. «Pour mesurer la masse d'une



galaxie, on se sert en général d'un premier indice, le disque d'hydrogène, qui s'étend de trois à quatre fois plus loin que le disque de l'étoile, dit Claude Carignan. Le problème, c'était de trouver comment mesurer la masse au-delà de ce disque d'hydrogène.

Son équipe y est parvenue en utilisant la force gravitationnelle que la matière sombre de NGC 5084 exerce sur ses satellites (d'autres galaxies) et qui permet de calculer la masse réelle en additionnant la matière lumineuse et la matière sombre. NGC 5084 se prêtait parfaitement au

jeu : « Beaucoup de galaxies n'ont que quelques satellites, mais NGC 5084 donnait l'impression d'en avoir une cinquantaine dans son entourage », explique Claude Carignan. Encore fallait-il déjouer l'effet d'optique qui nous fait voir sur un écran à deux dimensions (le ciel) des objets situés à des millions d'années-lumière les uns des autres ! Pour y arriver, Ken Freeman, P.J. Quinn, Stéphanie Côté et Claude Carignan ont utilisé un masque portant une cinquantaine de fibres optiques, qu'ils ont fixé au télescope anglo-australien de Siding-Spring en

Australie. Chaque fibre optique était chargée de photographier pendant huit heures les déplacements d'un objet particulier. En calculant les vitesses d'éloignement de chaque objet, les astrophysiciens ont pu ainsi déterminer que neuf des 50 objets célestes étaient bien dans les environs de NGC 5084. On a alors concentré les recherches sur le comportement de ces objets-là pour déterminer la masse réelle de NGC 5084. « Il s'agit de neuf galaxies naines, qui ressemblent aux galaxies satellites de la Voie lactée appe-

lées « nuages de Magellan », dit M. Carignan.

Première surprise : la masse infiniment grande de NGC 5084 — vingt fois plus importante que celle de la Voie lactée, mille milliards de fois la masse du Soleil — est composée à 95 p. cent de matière sombre ! Deuxième surprise : huit des neuf galaxies satellites de NGC 5084 ont une rotation rétrograde, c'est-à-dire qu'elles tournent dans le sens contraire de cette galaxie géante. « Normalement, il existe un équilibre entre le nombre de satellites dont la rotation est directe

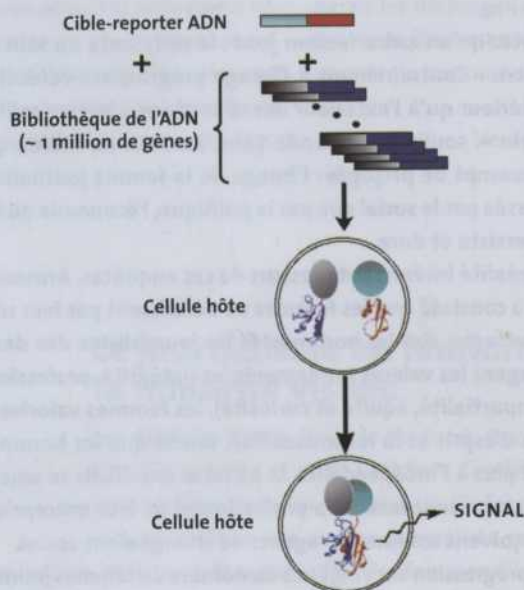
## À quoi servent nos 100 000 gènes ?

D'ici 2005, les chercheurs prévoient avoir identifié chacun des 100 000 gènes qui forment le génome humain. Ce travail, qui mobilise des équipes du monde entier, aura toutefois en soit une portée limitée. Car il ne suffit pas de dresser une liste de gènes. Encore faut-il savoir à quoi ils servent...

Jusqu'à récemment, on ne connaissait pas de méthode rapide pour déterminer le rôle d'un gène. Mais grâce à Stephen Michnick, un professeur de biochimie de l'Université de Montréal, ce pourrait désormais être possible. Sa méthode, qui lui a valu le prestigieux Burroughs-Welcome Trust New Investigator Award, permet d'accomplir en quelques semaines ce que jadis on prenait... deux ou trois ans à réaliser. « Par eux-mêmes, ces 100 000 gènes ne signifient pas grand-chose, note le chercheur. Ils contiennent simplement de l'information permettant à chacun de produire une protéine spécifique. Ce sont les interactions entre ces protéines qui maintiennent notre organisme en vie. » Or on ne connaît actuellement qu'une fraction de ces protéines et on ignore la façon exacte dont elles interagissent entre elles.

La méthode de Stephen Michnick consiste justement à décrire les interactions entre les protéines. Comment ? On prend d'abord une cellule-modèle (n'importe quelle cellule connue) dans laquelle on introduit, par exemple, quelques milliers de gènes, lesquels produiront des milliers de protéines inconnues.

L'astuce consiste à ajouter ensuite une protéine connue à ces protéines inconnues. Une ou plusieurs d'entre elles vont réagir : celles qui participent au même processus vital que la protéine connue. En caractérisant les réactions d'une protéine envers une



autre, on parvient petit à petit, au moyen de divers tests, à déterminer leur rôle exact dans l'ensemble.

L'originalité de la méthode repose surtout sur la batterie de tests hautement techniques qui permettent de valider le genre de liens qui existent entre les protéines connues et celles que l'on cherche à identifier. L'industrie commence déjà à appliquer la découverte. Et ExiGEN, une petite entreprise de San Francisco dont Stephen Michnick est le président-fondateur, espère identifier rapidement des protéines qui auraient une utilité thérapeutique.

Agence Science-Press



(dans le même sens qu'un objet) et le nombre de satellites rétrogrades», explique Claude Carignan. Le déséquilibre entre galaxies à rotation directe et rétrogrades près de NGC 5084 vient confirmer les simulations réalisées par ordinateur: avec le temps, les satellites qui tournent dans le même sens qu'un objet se font plus facilement «cannibaliser», avaler dans son orbite. Autre signe de cet appétit gargantuesque de NGC 5084: au lieu de former un disque bien net, la galaxie en présente deux, en forme de X allongé, une autre conséquence du choc galactique prédit par les simulations sur ordinateur. Enfin, une galaxie en spirale comme NGC 5084 ne contient en général que peu de gaz. Or notre ogre en contient plein! Comment l'expliquer, sinon par le fait qu'il ait avalé le gaz contenu dans d'anciennes

galaxies naines, des systèmes qui en contiennent beaucoup! «Ces chocs entre galaxies expliqueraient aussi d'où viennent les galaxies à forme elliptique, plus «rondes» que les galaxies à spirales comme la nôtre», dit le professeur, qui rappelle que les galaxies ne se comportent pas comme des étoiles. «Les distances qui les séparent sont proportionnellement beaucoup moins grandes que celles qui séparent les étoiles. Les risques de collisions entre galaxies sont donc beaucoup plus grands. Andromède, par exemple, notre voisine, n'est située qu'à vingt fois la taille de la Voie lactée de nous.» Aux échelles cosmiques, ce n'est pas énorme. Mais comme l'univers est en expansion, les risques de collisions diminuent rapidement.

LAURENT FONTAINE



Faculté des sciences de l'éducation, à l'Université de Montréal. Même s'il a produit un modèle computationnel des émotions incluant des spécifications en vue d'une traduction informatique, l'auteur a dû renoncer à réaliser lui-même cette implantation car il avait sous-estimé l'ampleur du champ conceptuel à explorer. Toutefois, le fait de s'être donné la contrainte de reproduire les émotions dans un système informatique, lui a permis de mieux comprendre le phénomène lui-même.

Il commença par s'interroger sur le rôle que jouent les émotions chez les organismes qui en ont. L'explication généralement acceptée en sciences cognitives est que les émotions font partie des facteurs qui poussent un organisme à agir. Ainsi, la peur, l'amour et la jalousie nous motivent dans la poursuite de buts comme rester en vie, protéger sa progéniture et garder un partenaire sexuel. Mais selon Michel

Aubé, cette définition ne tient pas compte d'une caractéristique souvent mentionnée, mais rarement expliquée, des émotions: elles semblent le plus souvent intervenir dans le contexte de relations interpersonnelles. Le psychologue a fait de cette observation son cheval de bataille. «Les émotions sont essentiellement des mécanismes qui gèrent les interactions», dit-il.

Ce choix de ne considérer comme émotions que les comportements motivationnels qui s'expriment dans un contexte social est justifié par ce qu'on connaît en neurophysiologie, précise le chercheur. Le siège des émotions dans le cerveau est le système limbique, dont le développement au fil de l'évolution est étroitement associé à l'apparition des émotions, lesquelles sont à leur tour associées à l'apparition des comportements sociaux. «Les comportements maternels, par exemple, semblent être apparus de pair avec l'émer-

## PSYCHOLOGIE

# Pas d'intelligence sans émotions

«IMAGINEZ QU'ON DÉCIDE UN JOUR DE COLONISER L'ESPACE MAIS SANS VOULOIR RISQUER DES VIES HUMAINES!», lance Michel Aubé, psychologue cognitif au Département des sciences de l'éducation de l'Université de Sherbrooke. On voudra alors faire appel à des robots.» Rien à voir cependant avec le «bras canadien». Ces automates ressembleraient plutôt à Hal, l'ordinateur qui refusait d'être débranché dans 2001 l'Odyssée de l'espace, car ils devraient être programmés pour avoir à cœur leur

propre survie. Ils devraient aussi être capables de prendre des décisions, d'interagir entre eux et de se partager le travail à faire.

Comment prépare-t-on un robot pour ce genre de situations? En empruntant au processus de la sélection naturelle sa solution à ces mêmes problèmes: les émotions. Pour rendre un robot autonome, il faut le doter d'un équivalent informatique des mécanismes émotionnels!, affirme M. Aubé dans la thèse de doctorat qu'il vient de soutenir au Département de didactique de la

## L'industrie minière s'intéresse aux ports pollués



gence des structures limbiques.» Par conséquent, certaines réactions qu'on serait tenté de qualifier d'émotionnelles, comme avoir peur d'un bruit soudain, ne sont pas des émotions. «Il s'agit de réactions plus frustrées, que l'on retrouve aussi chez des espèces dites primitives qui n'ont pas de système limbique.»

Pourquoi les émotions sont-elles liées à la «socialité»? L'enjeu de la vie en société est d'amener des individus foncièrement égoïstes à coopérer entre eux. Les insectes sociaux y sont parvenus en figeant le rôle de chaque individu dans sa forme corporelle : reine, ouvrière, bourdon. Chez les espèces qui sont à la fois sociales et intelligentes, la solution a été de doter les individus d'émotions. «Quand vous vivez en société, explique Michel Aubé, vous courez toujours le danger de vous faire exploiter par un autre. De donner plus que vous recevez. Les émotions sont des mécanismes de régulation des comportements de coopération.

Elles sont nécessaires pour que la vie sociale continue d'engendrer des bénéfices.»

Ainsi, quand on pique une colère, on ne le fait pas pour se défouler mais plutôt, par exemple, pour envoyer le message à la personne qui a rompu un engagement de ne pas recommencer. La colère fait partie de ces émotions, telle que la culpabilité, qui sont activées pour préserver un lien d'attachement, explique le psychologue. D'autres, comme la joie et la gratitude, opèrent pour établir de nouveaux engagements. Ces liens sont importants car ils nous permettent d'avoir accès à des ressources additionnelles qui seraient trop difficiles à obtenir si l'on était seul.

L'originalité de la démarche de Michel Aubé tient à la distinction qu'il établit entre les ressources de premier ordre, celles qu'on obtient soi-même, et les ressources de second ordre, celles qu'on obtient en passant par d'autres individus. Les besoins, comme la faim et la soif, gèrent

Les sédiments qui gisent au fond de certaines zones portuaires canadiennes sont contaminés par d'importantes quantités de produits organiques et inorganiques. Les hydrocarbures sont omniprésents, les métaux tels que le cuivre, le plomb ou le zinc abondent là où les transbordements de minerai sont ou ont été fréquents. Régulièrement, pour permettre aux navires d'accéder aux quais, les autorités portuaires doivent faire draguer les sédiments, puis s'en débarrasser soit en les enfouissant dans un dépotoir, soit en les traitant. Au total, selon une étude d'Environnement Canada, on estime à plus d'un million de mètres cubes le volume de sédiments contaminés présents dans les grands ports canadiens.

Pour traiter efficacement et à peu de frais ces énormes quantités de matériaux pollués, une équipe de chercheurs de l'INRS-Géoressources, dirigée par le professeur Mario Bergeron, a mis au point un procédé directement inspiré de techniques utilisées depuis longtemps dans l'industrie minière. Une idée toute simple à priori, mais que personne n'avait jamais eue... «À ce jour, il n'existe aucune technique fiable et économique pour traiter des sédiments contaminés à la fois par des hydrocarbures et par des métaux», explique Mario Bergeron. Résultat, la grande majorité

les ressources de premier ordre, tandis que les émotions, comme la colère ou la gratitude, gèrent les ressources de deuxième ordre, soit les engagements entre les individus.

Évidemment, les besoins et les émotions, comme toute solution mise en place par la sélection naturelle, ne sont pas des mécanismes parfaits. Ils sont seulement la meilleure solution disponible. Ils ont beau avoir des effets relativement heureux dans l'ensemble, le système dérape parfois. «C'est normal», signale Michel Aubé. Les besoins et les émotions ont des priorités d'exécution très grandes. Quand votre enfant déboule les escaliers, par exemple, vous laissez tout tomber pour aller à son aide sur le coup de l'émotion. Dans d'autres cas, par contre, les émotions peuvent vous amener à prendre la mauvaise décision. «Dans la mesure où les émotions passent par-dessus tout le reste, les dérapages ont beaucoup plus d'ampleur.»

Le modèle qui résulte du travail de Michel Aubé (il a retenu huit émotions qui pourraient faire l'objet d'une modélisation, soit la joie, la gratitude, l'espoir, l'orgueil, la tristesse, la peur, la colère et la culpabilité) débouche sur une perspective nouvelle des émotions qui contribue également à leur réhabilitation. M. Aubé fait remarquer que les émotions sont souvent décriées au profit de la rationalité, mais «il reste que les gens n'apprécieraient pas un individu totalement dénué d'émotions». Il va plus loin en disant que les émotions sont nécessaires à la rationalité. Ce n'est donc pas une coïncidence si l'espèce humaine est non seulement la plus rationnelle, mais aussi la plus émotionnelle des espèces. Pour peu qu'il soit important que les robots aient un jour à se comporter «intelligemment» envers d'autres robots ou envers nous, ils devront tenir de Hal plutôt que de Spock!

ANNE VÉZINA



des sédiments dragués doivent être confinés et enfouis, une solution à la fois coûteuse (près de 200 dollars pour une tonne de sédiments déshydratés!) et peu satisfaisante du point de vue environnemental.

C'est en étudiant un procédé d'extraction de l'étain provenant d'un gisement de minerai de Bolivie que Mario Bergeron a eu le déclic, en 1992. « Là-bas, le minerai était très fin et nous avons dû examiner des techniques particulières pour en extraire l'étain. J'ai alors pensé que des technologies similaires pourraient permettre de décontaminer des sédiments pollués — qui ressemblent fort à un minerai fin dilué dans de l'eau, notamment du point de vue de leur granulométrie », explique-t-il. En collaboration avec des chercheurs du Centre de recherche minérale et la compagnie Verreault Navigation, Mario Bergeron et son équipe ont cherché à adapter diverses technologies minières à la problématique des sédiments contaminés, dans le cadre d'un programme de développement et de démonstration technologique financé par Environnement Canada. Le procédé que les chercheurs ont

développé est en partie basé sur des techniques de flottation, qui permettent de séparer les particules de sédiments, de métaux et d'hydrocarbures en s'appuyant sur les propriétés hydrophobes ou hydrophiles de la surface de ces matériaux. Il fait actuellement l'objet d'une demande de brevet.

Dans l'industrie minière, la flottation est couramment utilisée depuis le début du siècle! « Environ 90 p. cent des hydrocarbures pétroliers et de 56 à 99 p. cent des métaux sont extraits des sédiments par ce procédé, ce qui permet de ramener le niveau de contamination à un seuil acceptable, en plus de favoriser une valorisation des concentrés en métaux lourds ou en hydrocarbures obtenus », explique Mario Bergeron. De cette manière, les sédiments « propres » pourraient être enfouis à un coût moindre (quelques dollars par tonne) car ils n'auraient plus besoin d'être confinés, et les métaux pourraient être recyclés dans des fonderies existantes.

Valérie Borde

## BIOTECHNOLOGIE

# Des vaisseaux sanguins 100 p. cent naturels

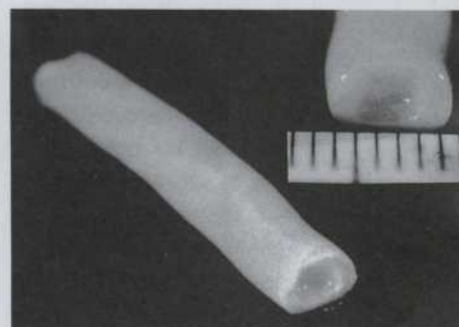
COMME POUR NOMBRE DE GRANDES DÉCOUVERTES, IL A FALLU DES ANNÉES DE TRAVAIL ACHARNÉ ET MÊME UNE PINCÉE DE HASARD POUR PARVENIR À créer un vaisseau sanguin humain de moins de 6 mm de diamètre ne contenant aucun élément synthétique et offrant une très bonne résistance mécanique. La lumière s'est allumée lorsque les chercheurs de l'équipe du Laboratoire d'organogénèse expérimentale (LOEX) de l'Hôpital du Saint-Sacrement de Québec ont constaté que les cultures de cellules musculaires, prélevées sur la paroi de vaisseaux sanguins et utilisées habituellement pour les subdiviser, ressemblaient à des feuillets. Et que, par conséquent, elles pouvaient produire des tissus dans des conditions adéquates. Fait intéressant, non

seulement ce tissu cultivé *in vitro* présente des caractéristiques mécaniques semblables à celles des vaisseaux déjà présents dans le corps humain, mais en plus, il sécrèterait de la protéine desmine, du jamais vu en culture de tissus! Ce phénomène prouve, en effet, qu'il est possible de réinstaurer une fonction physiologique normale chez des cellules cultivées *in vitro*.

Dans un article qui faisait la une de la revue scientifique américaine *FASEB Journal* en janvier dernier, l'équipe du LOEX décrit cette nouvelle méthode de production qui consiste à enrouler autour d'un cylindre un feuillet composé de cellules musculaires lisses et un autre de fibroblastes. Après avoir favorisé la production d'une matrice extra-cellulaire entièrement naturelle grâce à de l'acide ascorbique, on place

cette forme dans un bioréacteur. L'utilisation d'un gel collagène artificiel qui produisait un tissu moins résistant se révèle inutile avec ce modèle. Enfin, les cellules formant l'endothélium (couche externe du vaisseau) sont ensemencées et cultivées sur la paroi interne du vaisseau.

Les autres équipes de recherche dans le monde qui travaillent également sur la production de vaisseaux sanguins de faible dimension, ont toutes affronté le problème du manque de résistance des cellules adventices et médias, qui forment deux des trois couches composant le vaisseau (couches internes). Jusqu'à présent, l'utilisation de matériaux synthétiques semblait l'unique solution pour permettre l'amalgame indispensable, mais la plupart du temps, les tissus se déchiraient ou ne résistaient pas à



Vaisseaux sanguins cultivés *in vitro* (gradation en millimètres)

une pression sanguine normale (voir «Après la pomme de terre, les fraises et l'ail des bois... des vaisseaux sanguins *in vitro*»; *Interface*, vol. 16, n° 6, nov.-déc. 1995, p. 48-49). Les chercheurs du LOEX ont donc délibérément tourné le dos aux hypothèses en vogue dans le milieu de l'ingénierie tissulaire, en tentant de pousser ces cellules humaines à produire elles-mêmes une ma-

PHOTO: L'HEUREUX ET AL., FASEB JOURNAL, 1998

trice à laquelle elles pourraient se fixer.

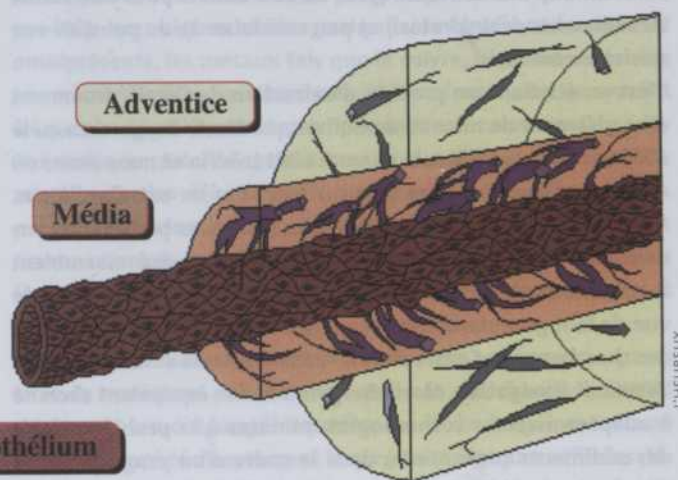
À la blague, François A. Auger, qui dirige le Laboratoire d'organogénèse expérimentale et qui supervise les travaux de culture de vaisseaux sanguins, parle de «jardinage spécialisé» lorsqu'on évoque avec lui la difficulté de cultiver dans un milieu adapté trois types de cellules bien distincts. Il faut dire que l'équipe de recherche a pu bénéficier de l'expérience acquise en travaillant sur la peau, puisque le LOEX s'est taillé une solide réputation dans le domaine de la culture de derme et des greffes pour grands brûlés. Les résultats des recherches sur les enzymes, qui permettent de séparer les cellules, et surtout l'équipement disponible ont été un apport précieux pour passer à la culture de vaisseaux sanguins entièrement naturels.

Mais il faudra attendre encore au moins cinq ans avant que ce genre de vaisseaux ne puissent être greffés sur des humains. Pour l'instant, la culture des tissus prend environ dix à douze semaines, une durée qui exclut les cas d'urgence. Par contre, un bon nombre de patients, comme certains diabétiques, qui perdent une jambe par amputation parce que leur circulation sanguine se fait mal, pourraient bénéficier de cette découverte. Jusqu'ici, les greffons synthétiques se prêtaient mal au remplacement de vaisseaux inférieurs à 6 mm, au débit plus lent et situés sous le genou et les coronaires. Parfois, ce type de greffon causait l'aggrégation des plaquettes sanguines et des thromboses.

«Souvent, les malades subissent des pontages à répétition, remarque Lucie Germain, coordinatrice scientifique au LOEX, à tel point que parfois il n'y a plus de veines à prélever. Lorsque

l'intervention chirurgicale sera prévue, on pourra recueillir les trois types de cellules nécessaires à partir des propres tissus du patient et fabriquer un vaisseau sanguin hémocompatible, capable de résister à des pressions atteignant jusqu'à vingt fois la pression sanguine d'une personne normale.» L'avancée des travaux sur ce genre de tissus ouvre d'ailleurs la porte à une série de découvertes pour la fabrication de cartilages ou l'amélioration de la culture de l'épiderme.

PASCALE GUÉRICOLAS



Modèle représentant les trois couches de cellules qui composent les vaisseaux sanguins.

# ENVIRONNEMENT

## Les bélugas et les bateaux : incompatibilité chimique ?



Béluga échoué sur la plage de Ste-Luce-sur-Mer, à l'été 1997. Son foie était contaminé par le tributylétain.

BIENTÔT, L'EMBOUCHURE DU SAGUENAY SERA LIBÉRÉE DES GLACES, ET BALEINES ET TOURISTES REVIENTRONT... Les bateliers préparent donc leurs bateaux, mais aussi un «code d'éthique» pour l'observation des baleines. C'est qu'on veut éviter les collisions avec les majestueux mammifères, pouvoir les approcher sans les effrayer, s'assurer de ne pas séparer les jeunes de leur mère, bref,

tout faire pour que les vedettes du parc marin Saguenay—Saint-Laurent soient au rendez-vous chaque année! Or les effets du trafic maritime sur les cétacés sont peut-être plus silencieux, subtils et pernicieux. La menace viendrait de la coque des navires, plus précisément du biocide très toxique que la peinture libère dans l'eau : le tributylétain (TBT). Encore lui!

Pourtant, depuis bientôt dix ans, les gouvernements restreignent son utilisation aux navires de plus de 25 mètres. Les législateurs étaient rassurés par leur loi, surtout qu'il était admis que la pollution par le TBT était limitée aux zones portuaires. Était, car depuis qu'un groupe de chercheurs japonais s'intéresse au TBT et aux baleines, il faut reconsidérer nos certitudes face à ce polluant des côtes du monde.

En effet, les recherches du professeur Shinsuke Tanabe et de son équipe de l'Université Ehime au Japon ont fait la une, en janvier 1998, de la prestigieuse revue scientifique américaine *Environmental Science and Technology*. Ils ont démontré que le foie des

PHOTO : RICHARD SAINT-LOUIS



PHOTO: RICHARD SAINT-LOUIS

phoques, marsouins, dauphins, baleines à bec et épaulards capturés (il faut dire que les Japonais se donnent le droit de chasser les mammifères marins dans un « but scientifique »), depuis la baie de Bengal, en Inde, jusqu'à l'archipel des Aléoutiennes, était contaminé par le TBT. Et ce, à des concentrations atteignant parfois dix parties par million, des

valeurs que l'on trouve plutôt... chez les rats de laboratoire nourris au TBT ! Pour une molécule qui, selon ses concepteurs, ne devait « survivre » que quelques jours dans l'eau avant d'être dégradée en composés moins toxiques, elle se révèle plutôt tenace !

Cette découverte a motivé l'équipe du professeur Stephen de Mora, du Département d'océano-

graphie de l'Université du Québec à Rimouski, à étudier le foie de nos bélugas, symbole reconnu de l'état de santé du Saint-Laurent. L'étude a été entreprise à l'automne 1997, en collaboration avec l'équipe du Dr Daniel Martineau de la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal, qui a fourni les échantillons de foie de neuf bé-

lugas retrouvés échoués en 1995 et 1997. À la fois surpris et déçu, le professeur de Mora a constaté que le foie de tous les animaux était contaminé — jusqu'à près d'une partie par million pour une femelle adulte.

Une question surgit : quelles sont les conséquences de cette contamination pour les petites baleines blanches ? Les chercheurs ne peuvent que poser des hypothèses à partir des recherches menées sur les rongeurs : atteinte du système immunitaire, dysfonctionnement du foie, dérèglement du système endocrinien, voilà quelques-uns des troubles que le TBT peut provoquer chez le rat et la souris. Mais il n'est pas si simple d'extrapoler les conséquences d'une contamination par le TBT chez un mammifère de 10 centimètres à une baleine de 4 mètres...

Pour plusieurs, cette histoire avec les bélugas a un mauvais goût de déjà vu, de croisade à recommencer, d'une page déprimante de plus dans le carnet de santé de notre fleuve. Mais contrairement aux cas des DDT, BPC, PAH et autres contaminants du béluga de l'estuaire, le TBT n'a qu'une seule source connue : la peinture des navires ! En Europe, un consensus émerge. En 1997, les experts de l'International Maritime Organization ont proposé de bannir totalement l'utilisation des peintures à base de TBT d'ici 2002. Évidemment, pour être efficace, cette mesure devra être appliquée à l'échelle de la planète.

RICHARD SAINT-LOUIS

# Marie-Andrée Bertrand

*persiste et signe dans la dissidence*

ÉLAINE HÉMOND

**Criminologue, musicienne, grande ennemie de la censure**

**et des idées reçues, Marie-Andrée Bertrand n'a jamais renoncé à sa vision**

**critique de la société. Jamais. Même que pour elle, les théories scientifiques**

**sont autant à construire qu'à déconstruire.**

*« Seuls seront finalement  
entendus ceux qui  
veulent changer la face  
du monde. »* **Jacques Bidet**



LA CRIMINOLOGUE MARIE-ANDRÉE BERTRAND est de «ceux qui veulent changer la face du monde». Et ce n'est pas d'hier. Avec de vrais mots pour du vrai monde qu'elle voudrait plus libre, elle ne cesse, depuis plus de quarante ans, de s'élever contre le contrôle social sous toutes ses formes. Ainsi, au milieu des années 50, bien avant l'apparition du mouvement féministe au Québec, elle dénonce les délits de conduite sexuelle immorale dont sont accusées de jeunes femmes mineures ayant supposément perdu leur virginité. Puis, à la fin des années 60, on la met en question parce qu'elle nie, dans les cours qu'elle donne à l'Université de Montréal, l'existence de la personnalité criminelle. En 1972, elle se dissocie des conclusions de ses collègues de la commission LeDain sur l'usage des drogues à des fins non médicales. Elle présente alors deux rapports dissidents où elle recommande non seulement la légalisation des substances psychotropes, mais aussi le contrôle de leurs prix et de leur qualité par l'État.

Les décennies qui suivent n'estompent nullement sa vision critique de la société ni son franc-parler. «Ni cette espèce d'idéalisme, que certains appellent de l'utopie, qui me motivera sans cesse», dit-elle. Au cœur de ses combats, entre autres: la faible représentation des femmes dans des fonctions d'autorité intellectuelle, notamment à l'Université de Montréal; la perpétuation par l'Église du pouvoir des hommes sur le corps des femmes; les méthodes policières insidieuses et maquillées qu'on utilise pour incriminer les prostituées; la disproportion entre la sévérité des conditions d'incarcération imposées aux femmes et les fautes commises.

Féministe, Marie-Andrée Bertrand? Bien sûr. Mais dogmatique, non. D'ailleurs, ses propos n'ont pas seulement hérisé les poils de moustache de quelques juges paternalistes et d'universitaires récalcitrants aux changements. Ils ont aussi parfois suscité l'agacement de féministes blessées par sa liberté de pensée. Ces féministes mêmes qui furent ses alliées et ses collègues, mais envers lesquelles elle est toujours restée critique. Croit-elle, par exemple, que les conjoints violents peuvent être mieux pris en charge au moyen d'une approche sociale et psychologique plutôt que d'une incarcération incontournable et immédiate? Elle le dit et l'explique. Croit-elle, par ailleurs, que l'on a tort de nier le potentiel violent des femmes? Elle ose, elle, parler de la violence dont les femmes (dans une proportion beaucoup moindre que les hommes) sont aussi parfois les auteures. Elle renchérit: «Il n'est pas acceptable, ni théoriquement ni sur le plan éthique, que les théoriciennes endossent sans les analyser les demi-mensonges ou les demi-vérités proférées par les militantes féministes. Notamment quant à l'importance relative de la victimisation des femmes.»

#### CENSURE? CONNAIS PAS!

Personne ne s'étonnera du fait que Marie-Andrée Bertrand déteste la censure. Elle la voit partout et la juge particulièrement dangereuse en sciences humaines. «Par exemple, on ne doit pas s'interdire de critiquer le féminisme. Comme

toute censure, cela fausse l'analyse et empêche toute théorisation sérieuse, dit-elle. Quel que soit notre champ de recherche, notre effort de déconstruction doit aussi s'étendre à nos propres construits.» La chercheuse parle bien sûr de construits scientifiques, mais aussi des construits d'une société et des femmes. D'ailleurs, en 1998, elle bondit comme elle le faisait il y a vingt ans lorsqu'elle entend des femmes occupant un poste de haute responsabilité attribuer leur réussite professionnelle à leur chance personnelle. «Chanceuses d'avoir eu un mari exceptionnel, chanceuses d'avoir eu un patron compréhensif et même chanceuses d'avoir commencé leur carrière alors que les femmes n'étaient pas menaçantes dans les milieux de travail!» Ces mêmes arguments, elle les avait entendus presque mot pour mot en 1976, de la bouche d'une bonne partie des professeures universitaires qu'elle tentait d'associer au Comité sur le statut de la femme de l'Université de Montréal. Parions que derrière l'évocation de la «chance» par des femmes intelligentes, Marie-Andrée Bertrand voit la persistance de cette autocensure féminine qui escamote encore la «réalité» des obstacles.

Cette attitude critique que d'aucuns jugent provocatrice, Marie-Andrée Bertrand ne l'a sans doute pas acquise totalement à l'Université de Californie, où elle a fait ses études de doctorat en criminologie. Mais convenons que vivre deux ans sur le campus de Berkeley au milieu des années 60 laisse des traces. «Nous avions l'occasion de côtoyer des personnages impressionnants, tels Habermas et plusieurs Prix Nobel, rappelle-t-elle. Et surtout, surtout, je me suis trouvée immergée dans cette ambiance de contestation sociale tous azimuts qui allait bientôt déborder sur l'ensemble de l'Occident.» En quelques semaines, elle est témoin (et gageons qu'elle en fait partie) de ces manifestations d'étudiants qui scandent: «Let us stop the machine. Nous voulons apprendre. Nos intelligences ont le droit d'apprendre. Nous voulons avoir notre mot à dire sur l'éducation.» Elle voit aussi les enseignants de l'École de criminologie de Berkeley inviter des soldats fraîchement revenus du Vietnam à témoigner de ce qu'ils y ont vu. Des hommes brisés qui donnent des cours de «vécu» à ces jeunes gens de bonne famille. Dans plusieurs salles de Berkeley, la tribune est aussi offerte à des Noirs qui revendiquent, entre autres, le droit d'entrer dans cette université de prestige.

#### DE BERKELEY CA. À MONTRÉAL PQ

Marie-Andrée Bertrand aime bien parler de ces années. Elle se souvient ainsi de son étonnement lorsque, le lendemain d'une réunion de la «league for sexual freedom» (sans doute un atelier pratique) où la marijuana circulait ouvertement, le chancelier de Berkeley n'avait pas hésité à protéger ses étudiants contre les poursuites judiciaires. «Il l'a fait notamment en dénonçant l'inacceptable intervention de la police sur un campus universitaire. Ses propos se fondaient sur une loi édictée à Paris en 1229 interdisant l'intervention des forces

de l'ordre dans une université.» La criminologie prenait un visage tout autre que celui découvert par Marie-Andrée Bertrand auprès des tribunaux et dans les salles de cours de Montréal. «Je me retrouvais au cœur d'une grande révolution de gauche en criminologie», dit-elle. Ces iniquités qu'elle avait déjà relevées dans la justice pénale, voilà qu'elles figuraient dans l'arsenal d'un véritable mouvement de déconstruction de la criminologie positiviste.

De retour au Québec en 1967, elle se replonge dans l'enseignement et la recherche à l'École de criminologie de l'Université de Montréal. Elle ne sait pas encore qu'un projet à la

Mais ni les propositions du rapport LeDain ni les siennes ne furent, bien sûr, retenues par le gouvernement du Canada. La déception fut grande chez les commissaires et, encore récemment, le juge LeDain disait à sa collègue: «Si nous avions présenté un rapport unique, le gouvernement aurait sans doute accepté de décriminaliser les drogues douces.» Tout en admettant la probabilité de cette hypothèse, M<sup>me</sup> Bertrand continue à croire qu'une légalisation des drogues les moins nocives aurait laissé au marché noir le contrôle total des drogues les plus dangereuses. «Je voyais cela comme un piège... et j'y vois toujours un piège», commente celle qui préside actuelle-



mesure de son désir de changer le monde l'attend: le cabinet fédéral l'invite, en effet, à siéger à la Commission d'enquête sur l'usage des drogues à des fins non médicales. Ses convictions antiprohibitionnistes sont déjà connues...

Après quatre ans de travail nomade dans les dix provinces du Canada, la Commission LeDain présente ses rapports finaux en 1973, dans lesquels elle recommande la décriminalisation de la simple possession de drogues douces. Ces recommandations sont jugées très avant-gardistes. Trop, même. Mais Marie-Andrée Bertrand, elle, trouve qu'elles ne vont pas assez loin. Elle produit donc deux rapports dissidents. «Je suggérerais que l'on voie plus loin et plus globalement en légalisant l'ensemble des psychotropes et en assurant un contrôle du marché (prix, qualité) au moyen d'une régie d'État.» Certains journaux la lapident. *Le Devoir*, entre autres, sous la plume d'Alice Parizeau, l'attaque vivement. «Vicieusement», préciserait-elle.

ment la Ligue internationale antiprohibitionniste, un organisme regroupant une centaine de philosophes, juristes, médecins, psychiatres, politologues et parlementaires de plusieurs pays. Toutes ces personnalités, dont plusieurs reconnues sur le plan international, s'opposent aux lois actuelles sur les drogues et mettent de l'avant des politiques de réduction des dommages et des risques inhérents à leur usage.

#### ENTRE TÉNACITÉ ET RÉFUTABILITÉ

Au fil des ans, Marie-Andrée Bertrand a démontré sa ténacité et sa constance. Peu de personnes connaissent aussi bien qu'elle les prisons pour femmes en Occident. Depuis une dizaine d'années, son équipe de recherche a visité, analysé et comparé 22 prisons pour femmes dans sept pays (Canada, États-Unis, Royaume-Uni, Allemagne, Norvège, Danemark et Finlande). Dans son livre *Prisons pour femmes*, que les Éditions du Méridien publieront au cours de l'été, on trou-

vera le bilan de ces recherches effectuées avec sa collègue Louise L. Biron. Un bilan qui, dans l'ensemble, est peu reluisant. «La discrimination est encore bien présente dans la plupart des prisons pour femmes des pays occidentaux, dit-elle. Et l'humanisation de l'environnement carcéral des femmes ne semble pas pour demain, sauf, peut-être, pour quelques prisons en Europe et aux États-Unis qui ont déjà adopté des approches novatrices. Afin de changer les choses, il faudrait que l'on traite ce sujet sur le plan politique, que l'on réussisse à attirer l'attention et des autorités carcérales et des décideurs politiques.» Dans ces propos, nous retrouvons la question qu'elle posait déjà en 1979 dans son premier livre, *La femme et le crime*: «Devrons-nous chercher à déranger puissamment l'ordre qui nous infériorise, nous exclut ou nous ignore?»

En plus d'être si fidèle à ses convictions, Marie-Andrée Bertrand ne démord pas de sa croyance en la réfutabilité de toutes les hypothèses scientifiques, notamment... des siennes. Selon elle, c'est par la dialectique et par la proposition de nouvelles hypothèses que l'on alimente la science et les changements sociaux. «Les théories scientifiques sont certes nécessaires, mais elles sont à construire et à reconstruire. Sans cesse. En fait, elles ne sont ni nécessaires ni même utiles lorsqu'elles se présentent comme des dogmes.» Dans ces deux phrases, Marie-Andrée Bertrand résume le fil conducteur de ses trente-cinq ans de recherche et d'enseignement. On a tout à coup l'impression qu'elle ira jusqu'à dire qu'elle n'a pas été suffisamment contredite dans ses combats! Mais elle ne le dit pas. Elle se contente de constater ceci: «Si je fais le bilan de toutes ces années, je constate que j'ai bien plus souvent contredit que je n'ai été contredite.»

#### ENSEIGNEMENT ET ENGAGEMENT

Depuis 1967, Marie-Andrée Bertrand a toujours enseigné à l'Université de Montréal, sauf pour un an où on l'invita à enseigner à l'École de criminologie de Berkeley. Or, au fil de ces années, le mouvement féministe prend de l'ampleur au Québec. Même qu'à l'Université de Montréal, bastion des traditions, l'approche de Mme Bertrand est bientôt tolérée. Ainsi, on lui confie successivement plusieurs postes: vice-doyenne de la Faculté d'éducation permanente, membre de l'Assemblée universitaire, membre du Conseil de l'Université. Elle a même plongé dans le syndicalisme en assurant la présidence de l'Association des professeurs de l'Université de Montréal, en 1970. «Juste au moment de la grève du personnel non enseignant! Une grève douloureuse pour l'Université, mais aussi pour moi, dit-elle. Mes intérêts et mes travaux étant tous orientés vers la lutte contre le contrôle social, il m'était difficile de prendre conscience du peu de générosité de certains professeurs face aux revendications des grévistes, que je croyais justifiées.»

Malgré ces déceptions, quelques années plus tard, en 1976, elle accepte de devenir la première présidente du Comité sur

le statut de la femme. «Là encore, il n'était pas facile d'assumer ce rôle! Quand on sait qu'en 1998, cette université de 52 000 étudiants ne possède encore aucune structure d'études féministes, on peut imaginer la situation il y a 22 ans! Il est vrai qu'à l'époque, je ne savais pas décomposer la proposition des femmes qui, se disant «chanceuses» d'occuper un poste à l'Université de Montréal, ne voulaient surtout rien bousculer.»

#### CRIMINOLOGIE, FÉMINISME, TRAVAIL SOCIAL

«Les théories féministes ont fait beaucoup plus pour la criminologie que cette discipline n'a fait pour les théories féministes et pour les femmes.» Marie-Andrée Bertrand sait de quoi elle parle. Elle est de celles qui ont défriché le terrain pour relier ces deux champs qui semblaient imperméables l'un à l'autre. «Comme travailleuse sociale d'abord, au milieu des années 50, j'ai vu à quel point les lois ne tenaient pas compte du fait que plus de la moitié de la population est constituée de femmes. Pour tout dire, la piqure pour la criminologie, M<sup>me</sup> Bertrand l'a eue après sa maîtrise en sciences sociales, alors qu'elle travaillait auprès du Tribunal de la jeunesse. «C'est là que j'ai découvert toute l'horreur des dispositions du code pénal canadien en matière de contrôle de la vie sexuelle des jeunes femmes. Même si la Loi sur les jeunes délinquants ne spécifiait nullement que le délit de conduite immorale ne concernait que les jeunes femmes, bizarrement, je ne voyais jamais de garçons accusés de tels délits, se souvient-elle. Et mon sang ne faisait qu'un tour lorsque les présumées coupables étaient examinées par un médecin chargé de vérifier chez elle la présence ou non de l'hymen.» Il n'y avait bien sûr jamais de victime pour porter plainte. Pendant ces années, la travailleuse sociale accumula une importante documentation dans le but de fouiller la question, d'aller voir si l'on pouvait faire changer cette «justice» tellement... inéquitable. Quelques années plus tard, dans son mémoire de maîtrise en criminologie, elle tentera de disséquer le comportement présumé délinquant des jeunes filles. Déjà, elle émettra l'avis qu'un État pervertit sa mécanique pénale quand il se met à poursuivre des gens pour des crimes sans victimes. Encore récemment, elle était convoquée en cour pour expliquer aux juges qu'il n'était pas anormal que l'Association des prostituées de Montréal publie dans son journal une liste de clients à éviter. Car elles se rendent mutuellement service en identifiant (par la couleur de la voiture et son numéro d'immatriculation) des hommes reconnus pour infliger des coups et blessures à leurs partenaires. «J'ai expliqué au magistrat que c'était un acte de responsabilité pour ces femmes que de se protéger mutuellement.» Là encore, elle choque en prônant la solution adoptée à Hambourg et à Amsterdam, où l'on réglemente (santé, impôts...) et contrôle les activités de prostitution. «Le libéralisme juridique et moral a toujours été pour moi un principe de base.»

## FORMATION DES ADULTES

Une autre facette méconnue de la personnalité de Marie-Andrée Bertrand est liée à son attachement à la formation permanente. Elle commença ses activités dans ce domaine alors qu'elle était travailleuse sociale, en formant des éducateurs et éducatrices pour les centres de jeunes délinquants, activités qu'elle a poursuivies pendant toute sa carrière. Elle fut d'ailleurs vice-doyenne de la Faculté d'éducation permanente de l'Université de Montréal pendant trois ans. Récemment, elle contribuait au programme de doctorat en sciences humaines appliquées, créé avec son collègue Jean Trépanier. Ce programme est actuellement offert aux femmes et aux hommes qui ont plusieurs années d'expérience professionnelle.

En fait, le retour aux études et la réorientation de carrière, Marie-Andrée Bertrand connaît. N'a-t-elle pas elle-même effectué un virage à 180° alors qu'elle avait 29 ans? Non, Marie-Andrée Bertrand n'est pas née criminologue, même si on la connaît mondialement sous cette étiquette!

La boucle de ce portrait d'un parcours inédit sera bouclée seulement lorsque vous saurez qu'une bonne part de la vie de Marie-Andrée Bertrand a été consacrée à la musique. La pianiste s'acheminait vers une carrière internationale de concertiste lorsqu'elle opta pour des études de maîtrise en sciences sociales. Comment explique-t-elle cette décision alors susceptible de saboter tous les efforts qu'elle avait mis pendant vingt-cinq ans dans l'apprentissage et la pratique de la musique? «Une espèce de sentiment du devoir!», dit-elle, non surprise qu'on ne la prenne pas vraiment au sérieux. Ne vient-elle pas d'affirmer que désir et plaisir constituent ses deux motivations profondes? «Bon, d'accord, j'ai aussi une véritable passion pour les sciences sociales et les diverses questions que j'étudie, avoue-t-elle. Mais si le choix était à refaire, sans doute choisirais-je la musique.»

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

**Polytechnique**

Leader international en  
*formation  
et en recherche*  
dans le domaine du génie.

Polytechnique propose  
une formation aux  
trois cycles dont les  
attraits sont multiples  
et convaincants.

**Diplôme d'ingénieur**

- 10 spécialités
- Programmes coop
- Stages
- Bac-maîtrise intégré
- Taux de placement  
inégalé

**Études supérieures**

- Concept unique de  
maîtrises modulaires
- Équipes de recherche  
d'envergure interna-  
tionale parmi les mieux  
subventionnées au pays

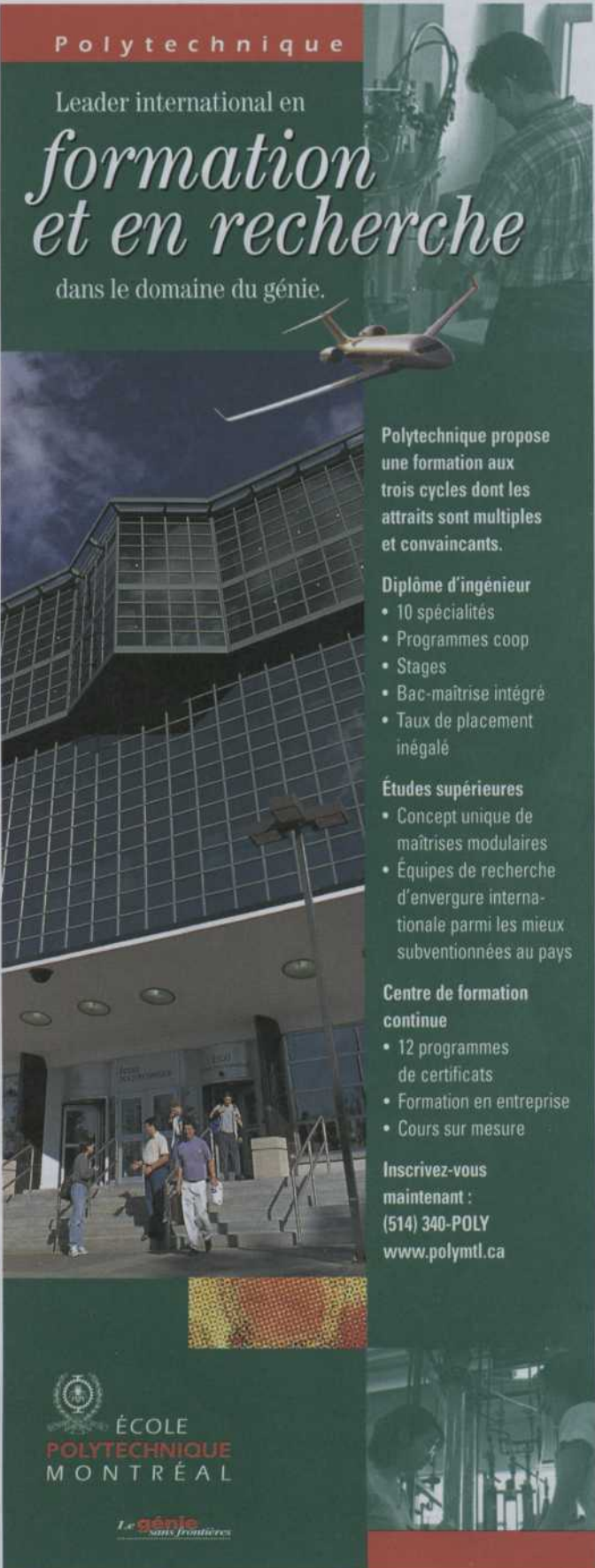
**Centre de formation  
continue**

- 12 programmes  
de certificats
- Formation en entreprise
- Cours sur mesure

Inscrivez-vous  
maintenant :  
(514) 340-POLY  
[www.polymtl.ca](http://www.polymtl.ca)

 **ÉCOLE  
POLYTECHNIQUE  
MONTRÉAL**

*Le génie  
sans frontières*



# Du tableau noir à l'ordinateur:

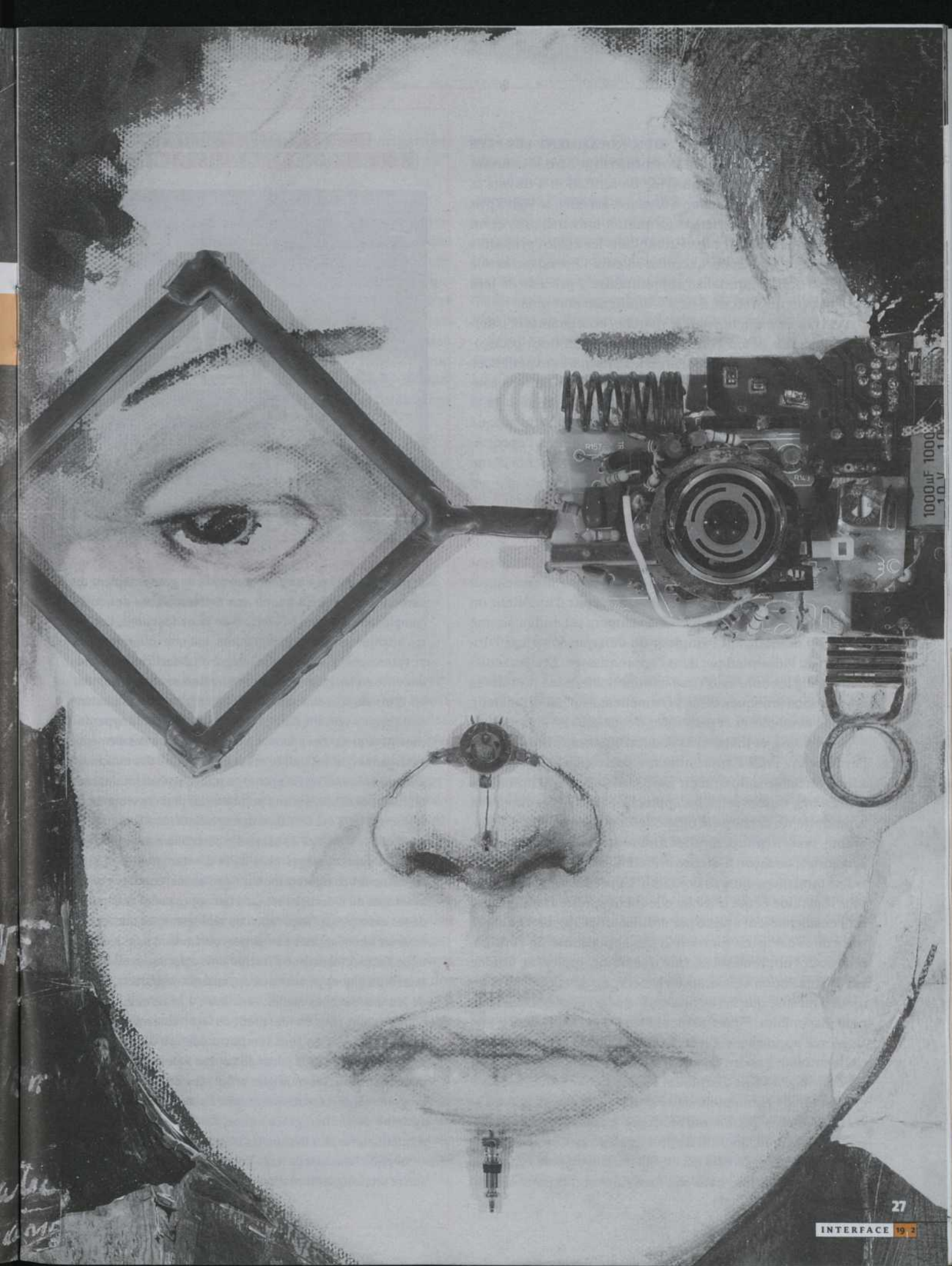
vers de nouvelles façons d'apprendre?

Qui seront nos professeurs dans dix, quinze, vingt ans?  
Des ordinateurs?

MICHEL DESMARAIS | [michel.desmarais@crim.ca](mailto:michel.desmarais@crim.ca) ET PAUL FREEDMAN | [paul.freedman@crim.ca](mailto:paul.freedman@crim.ca)

Michel Desmarais et Paul Freedman sont tous deux chercheurs principaux au Centre de recherche informatique de Montréal, le premier dans le domaine des interactions personne-système informatisé et le second, dans celui de l'informatique des processus industriels.

Sans tomber dans la fiction ou l'utopie, on ne peut nier la place grandissante qu'occupera alors l'informatique dans nos processus de formation, qu'il s'agisse d'enseignement assisté par ordinateur, d'apprentissage à la demande ou d'utilisation à des fins pédagogiques de la simulation et de la réalité virtuelle.

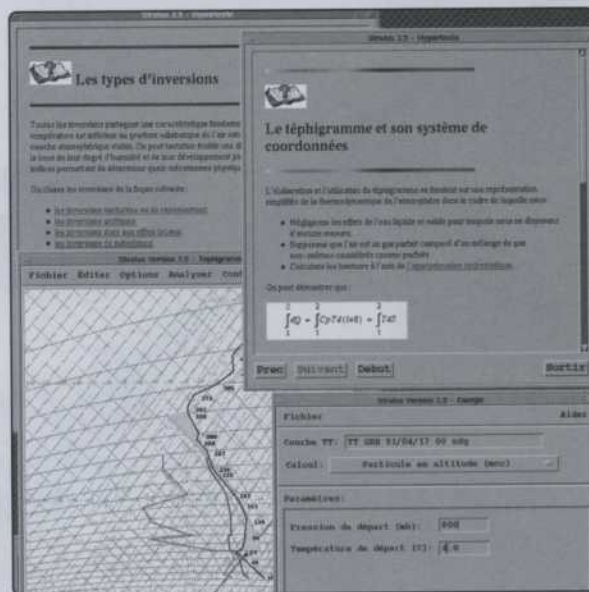


POUR PLUSIEURS D'ENTRE NOUS, NOTAMMENT LES PLUS JEUNES, L'UTILISATION DE L'ORDINATEUR dans le contexte de l'apprentissage est synonyme de formation à travers le Web et souvent de formation à distance. En effet, le Web a pris d'assaut les programmes de formation universitaires et on lui prépare un avenir prometteur dans les écoles primaires et secondaires, au Québec comme ailleurs. Cependant, le rôle actif de l'ordinateur dans l'apprentissage a précédé de loin l'apparition du Web, et il ne s'y limite pas non plus.

Dès son introduction sur le marché, enseignants et informaticiens ont perçu l'ordinateur comme un outil pédagogique plein de possibilités. Parmi les premières expériences qui soulevèrent beaucoup d'enthousiasme, certains se souviendront du langage LOGO, implanté dans les années 70. Il permettait à des enfants d'apprendre des notions de logique et de géométrie. Le principe était très novateur à l'époque : l'élève apprenait à « programmer » les déplacements d'une tortue à l'écran afin de lui faire tracer des formes géométriques. À peu près à la même époque, les « tutoriels intelligents » furent perçus comme représentant une technologie susceptible, ultimement, de remplacer l'enseignant. De tels systèmes devaient être en mesure d'intégrer des stratégies pédagogiques avancées et de les déployer sur mesure pour optimiser l'apprentissage de l'élève, à l'instar d'un tuteur ou d'un « coach ». La réalité a toutefois tempéré cet enthousiasme initial en démontrant l'ampleur du défi que constitue l'utilisation de l'informatique dans l'apprentissage. Et c'est seulement dans les années 80 que commencèrent les premières applications pratiques d'enseignement assisté par ordinateur, très peu nombreuses et parsemées d'échecs ou de faux espoirs.

Néanmoins, et malgré ces débuts difficiles, l'utilisation de l'ordinateur pour l'apprentissage correspond aujourd'hui à une véritable industrie en forte croissance, qui prend des formes très variées selon les approches. Sans nécessairement reproduire un découpage officiellement reconnu dans le domaine, nous regrouperons les différentes approches en trois catégories, de façon à mettre en relief l'évolution et les nouvelles tendances dans ce domaine. La première approche, la plus répandue et qui englobe elle-même plusieurs variantes, est l'enseignement assisté par ordinateur. Il s'agit en quelque sorte de la catégorie fourre-tout des applications de l'ordinateur pour l'apprentissage. Une deuxième approche, fondée sur la simulation et la réalité virtuelle, se développe rapidement à mesure que les technologies qui la supportent deviennent disponibles. Finalement, nous mettons en évidence une troisième approche, celle de l'« apprentissage à la demande ». Celle-ci reste encore très peu connue, mais son potentiel est énorme : il s'agit d'exploiter l'accès de plus en plus facile et répandu de l'ordinateur dans le milieu du travail et dans la vie quotidienne, pour le transformer en un instrument de formation continue, un outil d'apprentissage au besoin et juste-à-temps. Cette approche est en fait beaucoup plus répandue déjà qu'on ne le croit, mais son caractère omniprésent la rend

## 1: LE PROJET STRATUS ET LA FORMATION HYPERMÉDIA



www.crim.ca/ipsi/demo

Le projet Stratus, réalisé pour le compte du gouvernement du Canada, est destiné à fournir aux météorologues des outils complémentaires pour l'exercice de leurs fonctions. L'un de ces instruments est le téphigramme, soit une coupe verticale de l'atmosphère, auquel a été intégré un didacticiel hypermédia écrit en langage HTML, qui remplace avantageusement les cours de six semaines sur les téphigrammes qu'on donnait jusqu'à présent dans des salles de classe... L'hyperdocument se présente en format bilingue et couvre des éléments aussi variés que des rudiments de physique ou des indices de phénomènes météo violents — le public visé allant des météorologues débutants aux praticiens les plus chevronnés. Le système a déjà été distribué dans plusieurs stations météorologiques du pays et il s'est révélé particulièrement précieux pour les apprentissages « à la carte », notamment en ce qui concerne les conditions météo rigoureuses. L'un des grands avantages du didacticiel est qu'il fait appel, pour l'illustration de ses exemples, à l'application de téphigrammes que les utilisateurs seront appelés à employer couramment dans leur pratique. Cette combinaison d'instruments didactiques et d'outils météorologiques permet aux apprenants de traiter d'entrée de jeu des données réelles, sans avoir à se rendre jusqu'au bout du cours pour en tirer profit de façon concrète. Les utilisateurs peuvent en tout temps accéder au didacticiel au grand complet, et ce, à partir du bouton Aide qui apparaît en permanence sur les multiples affichages de l'application. Le programme de formation hypermédia se double donc d'un système de soutien grâce auquel les utilisateurs peuvent acquérir au fur et à mesure les éléments qu'ils devront maîtriser dans l'exercice de leurs fonctions, plutôt que de devoir suivre une longue formation hors de leur lieu de travail.

invisible... à moins que l'on n'y prête une attention particulière.

#### L'ENSEIGNEMENT ASSISTÉ PAR ORDINATEUR

On s'entend généralement pour affirmer que «l'enseignement assisté par ordinateur» constitue une application qui intègre des capacités multimédias et que l'on diffuse souvent sur CD-Rom. Nous cousins français emploient le simple terme «multimédia éducatif» pour qualifier ces didacticiels. Par exemple, la grande majorité des jeux éducatifs vendus sur le marché sont de ce type, qu'il s'agisse de jeux ou de mises en situation intégrant son et images, parfois la vidéo, comme support didactique. Le logiciel permet de contrôler le déroulement d'activités pédagogiques et d'interagir avec l'ordinateur

que ce média a eu les plus grandes conséquences sur l'apprentissage, même si celles-ci demeurent difficiles à évaluer.

Comme on le voit, le terrain était à toutes fins pratiques vierge pour l'exploitation du Web. Un avantage majeur du Web est le fait qu'il permet d'accéder à distance à une quantité impressionnante de données mises à jour régulièrement. L'accès se faisant directement à la source, fini, donc, le problème des versions périmées. Le monde universitaire s'est d'ailleurs clairement prononcé en faveur de la formation Web avec un support par courrier électronique.

Serait-ce donc la fin des logiciels auteurs? Pas vraiment. Presque tous les logiciels auteurs offrent maintenant la possibilité que le contenu créé à partir de leur environnement soit aussi accessible à partir d'un fureteur Web. On peut alors

## Les logiciels auteurs ont grandement contribué à l'essor du multimédia.



au moyen de choix de réponses ou de manipulations d'objets à l'écran. Les logiciels auteurs, toujours plus faciles à utiliser et versatiles, ont entre autres grandement contribué à l'essor du multimédia. En effet, ces logiciels s'adressent directement aux pédagogues et concepteurs de cours et non pas à des spécialistes de la programmation. Ils offrent un environnement spécialisé pour la conception de contenu pédagogique multimédia. Cependant, dans la pratique, un compromis s'impose entre, d'une part, la flexibilité offerte par cet environnement pour créer des contenus riches et interactifs et, d'autre part, sa facilité d'utilisation par des non-spécialistes. Néanmoins, plusieurs logiciels auteurs commerciaux sont présentement offerts: Macromédia (mc), Toolbook (mc), Icon Author (mc), etc. La très grande majorité des titres pédagogiques offerts sur le marché commercial ou amateur, sont conçus à partir de ces logiciels. Ils ont été créés soit par des pédagogues qui ont investi les efforts d'apprentissage requis pour la maîtrise de la conception de didacticiels, soit par des équipes multidisciplinaires.

Il est toutefois opportun de mentionner que le média CD-Rom a très peu été utilisé, jusqu'ici, dans les secteurs universitaire et, de façon plus générale, scolaire. C'est dans l'entreprise que l'on retrouve les percées les plus importantes du CD-Rom comme outil de formation, mais les retombées demeurent encore relativement faibles dans l'ensemble. Et c'est vraisemblablement à la maison, par la voie des jeux éducatifs,

accéder à la même application, que l'on utilise un CD-Rom ou un fureteur Web connu. Évidemment, certains didacticiels riches en contenus multimédias ne se prêtent pas toujours bien à un accès à distance à travers le réseau Internet, faute de bande passante. La solution? Une approche hybride CD-Rom et Web: le contenu est stocké sur le CD-Rom et on y a accès localement, tandis que les interactions qui nécessitent une communication avec un serveur Web se font à travers le réseau (par exemple, l'accès à son dossier étudiant ou la communication avec le professeur). Toutefois, ces approches demeurent encore peu répandues.

Le projet Stratus (*encadré 1*) constitue un exemple d'une des toutes premières utilisations de technologies issues du Web pour la formation professionnelle. Cet exemple nous amène toutefois déjà à aborder les deux prochaines approches, soit la simulation et l'apprentissage à la demande, puisque le module de formation est en fait intégré à une application utilisée pour les prévisions météorologiques.

#### L'EXPÉRIENCE DU VIRTUEL

1929: l'Américain Edward Link, un fabricant d'orgues et d'harmoniums, met au point un banc d'entraînement à base de commandes électropneumatiques permettant l'initiation au vol! De l'image, du son et du déplacement de corps..., l'apprentissage par simulation venait de voir le jour. Le «Link Trainer» devait rester la référence en matière de simula-

## 2: UN SIMULATEUR DE MACHINE FORESTIÈRE

La foresterie est le principal moteur économique du Canada et du Québec, mais la compétition étrangère et les réglementations environnementales de plus en plus strictes forcent les fournisseurs canadiens d'équipements forestiers à développer de nouvelles technologies. Or celles-ci font appel à de plus en plus d'habiletés.

À l'heure actuelle, les abatteuses-façonneuses sont les pièces d'équipement forestier les plus chères (environ 500 000 \$) et les plus complexes à maîtriser. Par conséquent, la formation d'opérateurs de telles machines est difficile et nécessite une longue période d'apprentissage également très coûteuse (le coût réel de la formation de base se situe entre 15 000 \$ et 20 000 \$ sur une période de trois à quatre mois). Il y a trois ans, le ministère de l'Éducation du Québec a mis sur pied un nouveau programme d'abattage-façonnage offert par cinq centres de formation professionnelle. Actuellement, le parcours consiste à passer directement de cours magistraux en classe à la conduite en forêt, sans aucune autre forme de préparation intermédiaire. Ainsi, les élèves se voient confrontés d'un coup à toute la complexité des machines forestières; l'apprentissage en souffre, ceci sans compter les risques d'accidents et les bris d'équipements. Près de 150 heures de pratique avec une abatteuse-façonneuse sont prévues en forêt après les cours magistraux. L'objectif est d'atteindre à la fin de cette période une productivité moyenne des élèves âgés de 17 à 50 ans de l'ordre de 50 p. cent de celle des opérateurs expérimentés. Et selon les dires du milieu, il faut de quatre à six mois de travail supplémentaire sur le terrain, parfois plus, pour compléter cette formation de base et atteindre une productivité rentable pour l'employeur. La simulation graphique peut-elle avoir sa place ici comme soutien à l'apprentissage, c'est-à-dire du travail simulé pour permettre aux élèves de se préparer de façon sécuritaire et surtout de façon plus progressive à se servir de la machine avant le début de leur stage pratique?

En 1994, on a confié au CRIM le mandat de réaliser le prototype d'un tel simulateur, dans le cadre du projet ATREF (Application des technologies robotiques aux équipements forestiers), en collaboration avec les entreprises Denharco et Autolog, l'Institut canadien de recherche en génie forestier, l'Université Laval et l'Université McGill; ce projet est financé par les partenaires industriels et le ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie (voir aussi [www.crim.ca/modl/atref.html](http://www.crim.ca/modl/atref.html)).

Le CRIM s'est d'abord penché sur la simulation graphique d'un engin porteur de type excavatrice, muni d'une tête multifonctionnelle qui ressemble au produit SH-500 du partenaire Denharco.

Assis dans un fauteuil devant l'écran couleur, l'élève manipule la même interface matérielle que celle fournie par Denharco pour le pilotage de son produit. En particulier, deux manettes permettent de déplacer les quatre articulations du mât (tourelle, balancier, flèche, rotation de la tête) pour orienter la tête tandis que les touches de fonction servent à manipuler la tête (sciage, entraînement de la tige dans la tête dans un sens ou dans l'autre, etc.). À l'écran, on présente des scènes forestières simples (nombre limité

d'arbres); il y a, en plus, possibilité d'ajouter certains éléments tels qu'une grille au sol, de l'ombrage, la projection de la position et de l'orientation de la tête sous forme de petite flèche au sol pour améliorer la perception de la profondeur à l'écran, etc.

Ainsi, de façon interactive et en temps réel, la scène forestière présentée à l'écran évolue au rythme de l'élève, qui raffine progressivement son intervention pour se rapprocher de la complexité réelle de la machine. Des retours sonores (en stéréo) simulant, par exemple, le démarrage du moteur diesel et le bruit du sciage augmentent encore le réalisme de la simulation. (La portée des écouteurs permet à plusieurs élèves de travailler côte à côte, chacun à son propre poste de simulateur.) Le CRIM a également mis au point un outil simple et graphique permettant de construire de façon interactive des scénarios de formation

(p. ex., essences, diamètres et distribution des arbres).

De mai à septembre 1997, le système prototype a été testé au centre de formation professionnelle de Mont-Laurier avec deux classes de 10 élèves, ce centre ayant collaboré à la conception du cadre pédagogique; le ministère de l'Éducation du Québec a contribué au financement de ces tests. Les résultats? Après une préparation d'environ 25 heures avec simulateur, les élèves se sont révélés de 10 à 15 p. cent plus productifs qu'avant en forêt après les 150 heures de pratique. De plus, on a dénombré sur le terrain 30 p. cent moins de bris liés à l'apprentissage.

Finalement, et il s'agit là d'une observation importante, le classement des élèves en forêt suivait leur classement avec le simulateur: les élèves les plus forts avec simulateur se sont révélés, selon les formateurs, les plus forts en forêt, et inversement, les plus faibles avec simulateur ont eu des problèmes d'apprentissage en forêt. Voilà qui ouvre la porte à l'utilisation du simulateur comme outil de pré-sélection des candidats et candidates à la formation, possibilité que le CRIM a d'ailleurs testée en février. Finalement, compte tenu de l'intérêt manifesté dans le milieu, la commercialisation du système prototype est actuellement à l'étude au CRIM et chez les partenaires.



# L'utilisation de simulateurs revêt un grand intérêt quand il s'agit d'acquérir non seulement des connaissances, mais aussi des habiletés psychomotrices.

teur pendant des décennies. Il fallut, en effet, attendre les années 80 pour informatiser au complet les simulateurs de vol et les rendre capables d'offrir des images de synthèse recréant avec précision un monde virtuel semblable à celui rencontré en vol (voir Hampson, B., «Les simulateurs de vol ou l'illusion du voyage», *Interface*, vol. 17, n° 2, mars-avril 1996, p. 24-35). De nos jours, les simulateurs de vol ont atteint une telle complexité que la formation des pilotes peut se faire entièrement par cette voie. Les avantages sont nombreux, comme la possibilité d'apprendre en toute sécurité à réagir à des défaillances éventuelles de l'appareil.

De fait, l'utilisation de simulateurs revêt un grand intérêt quand il s'agit d'acquérir non seulement des connaissances, mais aussi des habiletés psychomotrices. Elle est, par conséquent, de plus en plus répandue pour la formation à de nombreux métiers autres que celui de pilote.

La compagnie suédoise Prosolvia a développé, par exemple, un simulateur de conduite de camion pour la formation des chauffeurs. Chez nous, CAE a construit pour les astronautes un simulateur du nouveau télémanipulateur de la future station spatiale. La compagnie américaine Digitran a mis au point un simulateur des grues manœuvrant les conteneurs dans les ports. Il existe également de nombreux projets de R-D, comme celui du CRIM qui porte sur la réalisation d'un simulateur de machines forestières pour la formation des opérateurs (encadré 2).

Plusieurs contraintes entrent en jeu dans la réalisation d'un simulateur. Il y a tout d'abord le coût du produit final, une contrainte qui varie selon les cas. Par exemple, l'utilisation d'un simulateur pour la formation des pilotes est réglementée et obligatoire. La «justification économique» d'un tel simulateur, qui peut coûter de 10 à 20 millions de dollars, n'est donc pas la même que celle d'un simulateur d'équipement forestier. Le coût de ce dernier doit être tel que son achat soit rentable compte tenu des économies qu'il permet de faire (temps de formation réduit et diminution des bris). Quant à la valeur ajoutée d'un simulateur de grues dans les ports, simulateur qui coûte près de 3 millions de dollars, elle tient à des questions de sécurité, les opérateurs ne pouvant apprendre avec des grues en fonctionnement (on ne peut se per-

mettre d'échapper, par erreur, un conteneur sur le pont d'un bateau ou sur des gens!). Et l'installation d'une vraie grue dédiée à la formation coûterait environ 15 millions de dollars.

Après les contraintes financières, viennent les contraintes informatiques liées au besoin d'interactivité, lequel nécessite des calculs en temps réel. Or, si l'interactivité dans les jeux vidéos se traduit par des calculs relativement simples et accessibles pour des ordinateurs bas de gamme (qui intègrent quand même des moyens importants de soutien au graphisme), il en va tout autrement pour la simulation d'équipements complexes. Dans le projet de machine forestière, par exemple, les chercheurs du CRIM ont dû intégrer au simulateur des principes de physique newtonienne pour détecter les collisions entre les objets à l'écran et en rendre compte. Il était, en effet, indispensable que les collisions entre la machine et les arbres soient détectées et signalées à l'étudiant ou l'étudiante, le contrôle de ces collisions faisant partie du travail en forêt (p. ex., saisie de l'arbre). La puissance de calcul que nécessite ce simulateur dépasse donc largement celle d'un jeu vidéo et le support informatique doit être, par conséquent, beaucoup plus «musclé».

Une troisième série de contraintes touchent à la perception, soit à la résolution des images requises et à la particularité des interfaces matérielles (clavier, souris, manette, palonnier de retour d'effort, mouvement de la plate-forme, etc.), un bon simulateur devant pouvoir utiliser la même interface que celui de l'engin simulé.

Mais les contraintes de demain ne seront pas celles d'aujourd'hui! Des simulations de plus en plus complexes fourniront, sans aucun doute, des soutiens de plus en plus stimulants et efficaces à l'apprentissage.

## L'APPRENTISSAGE À LA DEMANDE

Après la formation assistée par ordinateur et l'expérience du virtuel, il existe une troisième approche où l'on retrouve l'ordinateur au service de l'apprentissage, soit l'apprentissage à la demande. C'est l'approche du juste-à-temps. Ici, plus de cadre formel de formation: le savoir doit être disponible sur-le-champ et intégré à l'environnement de travail. À quoi cette approche peut-elle ressembler? Elle s'apparente à la notion

## 3: DE THÉO À THÉO-SOUTIEN

Le 8 septembre 1994

Objet : Mode de versement Égale - révision annuelle  
Madame, Monsieur, **RENÉ PELLETIER**

Nous révisons actuellement le dossier de tous nos clients inscrits au mode de versement Égale. Nous voulons nous assurer que vos mensualités reflètent le plus exactement possible la quantité d'électricité réellement consommée.

Pour la période se terminant le 06/09/94, qui comprend 12 mois, le coût de votre consommation d'électricité est de :

**Versement de Base**

Le Versement de Base est calculé en utilisant les Coûts Prévus par 12 mois et en arrondissant le résultat au dollar près.

Donc :

Vous n'avez pas à payer

Avant (Coûts Prévus / 12 mois) = Versement de Base

1 286,76 \$ / 12 = 107,00 \$

À partir du 07/09/94, pour douze mois, votre versement de base sera de 107,00 \$.

Si vous n'acquiescez pas votre solde ou si votre versement total des six prochains mois sera de 101,45 \$.

Pour de plus amples renseignements, n'hésitez pas à communiquer avec le bureau des services à la clientèle au (514) 430-6110

Menu : Édition annuelle, Principes, Pourquoi?, Quand?, Comment?, Le coût réel de l'électricité au sujet de, Code réel, Solde, Modalité de paiement du solde, Prélèvement, Prochain versement.

Les services à la clientèle des grandes entreprises font parfois face à un taux élevé de roulement. De plus, on doit y faire des mises à jour fréquentes à la suite de l'introduction de nouveaux produits ou services, par exemple. Ces facteurs entraînent un fardeau d'apprentissage imposant pour les agents et agentes de ces services. Le problème de la formation est donc prioritaire. Car il n'est pas rare, par exemple, qu'on présente le même contenu de formation plusieurs fois au même employé ou qu'un autre, mal préparé, doive constamment faire appel à ses collègues.

Pour tenter de résoudre ce problème, nous avons développé au CRIM un prototype de logiciel d'aide à la tâche, appelé Théo-soutien, qui permet de pallier une connaissance insuffisante grâce à un accès rapide à l'information pertinente. Ainsi, un agent peut utiliser ce module pour trouver la réponse à une question d'un client.

Composé d'ajouts et de modifications à l'interface originale du logiciel de gestion des dossiers clients, Théo-soutien permet d'atteindre des objectifs bien précis : réduire le temps de formation, améliorer la qualité des réponses données aux clients et compléter le savoir des représentants.

Les tests effectués dans le cadre de l'expérimentation de ce prototype ont donné des résultats particulièrement intéressants. Deux personnes sur trois ont réussi à effectuer un ensemble de tâches courantes avec le système grâce à Théo-soutien. La seule personne qui n'a pas réussi toutes les tâches en a tout de même réussi dix sur quinze. Au contraire, lors de l'essai sans Théo-soutien, les novices ont échoué pratiquement à toutes les tâches demandées. Même des utilisateurs expérimentés n'ont pas réussi à toutes les compléter.

Pour plus de renseignements sur le projet, voir : [www.crim.ca/ipsi/demo](http://www.crim.ca/ipsi/demo) et Desmarais et al. «Cost-justifying Electronic Performance Support Systems», *Communications of the ACM*, juillet 1997, vol. 40, n° 7, p. 39 à 48.

de «coach», ou encore, à celle de poste de dépannage où l'on achemine et solutionne les problèmes au fur et à mesure, à l'aide d'une source d'information taillée sur mesure. Dans ce contexte, l'apprentissage initial est réduit au strict minimum et c'est à travers la pratique elle-même que l'on apprend. Le principe consiste à enrichir l'environnement de travail en y intégrant les notions et procédures nécessaires à l'apprentissage. En poussant le concept à l'extrême, la formation initiale ou préalable telle qu'on la connaît disparaît au profit de cet environnement d'apprentissage au besoin. L'idée est très attrayante, à la fois du point de vue économique, c'est évident, mais aussi du point de vue pédagogique : tout bon instructeur sait bien que c'est dans la pratique que les notions apprises sont le mieux maîtrisées et retenues. Cette approche est-elle une utopie? Si certains problèmes restent à résoudre, plusieurs exemples actuels soulèvent de l'espoir. Un des plus connus est le système utilisé par American Express pour le service à la clientèle. Ce système, de la famille «soutien à la performance» (Electronic Performance System), fournit de l'aide aux agents et agentes dont la tâche est de répondre aux différentes questions de la clientèle. Son évaluation a démontré des gains remarquables, soit une réduction du temps de formation initiale de 12 heures à 2 heures, un temps de réponse moyen réduit de 17 minutes à 9 minutes, et enfin, une baisse du taux d'erreur de 20 à 2 p. cent (<http://www.epss.com>).

De leur côté, les chercheurs et chercheuses du CRIM ont mis au point plusieurs systèmes de soutien à la performance. Nous avons déjà mentionné le projet Stratus. À cet exemple, s'ajoute celui de THÉO-soutien (encadré 3), un prototype démontrant une approche pour l'aide à l'apprentissage des agents et agentes de service à la clientèle chez Hydro-Québec (voir aussi [www.crim.ca/ipsi/demo](http://www.crim.ca/ipsi/demo)). Les résultats des tests d'utilisation de ce module de soutien démontrent de manière éloquent que des sujets n'ayant même aucune expérience de la tâche d'agent, réussissent non seulement à utiliser l'application sans aucune formation préalable, mais à répondre correctement aux questions typiques de la clientèle d'Hydro-Québec.

Outre les systèmes de soutien à la performance, l'approche de l'apprentissage sur demande prend des formes encore plus tacites, dans le sens où l'acte d'apprentissage est entièrement intégré aux tâches effectuées. Des exemples? Des compagnies produisant des logiciels à grande diffusion, comme Microsoft, Apple et IBM, ont mis au point plusieurs techniques d'aide à l'utilisateur qui accélèrent l'exécution de certaines tâches tout en fournissant une forme d'apprentissage. C'est le cas des «cue cards» et des «Wizards» (Microsoft), d'une fonction «coach» (IBM) et d'outils de démonstration (Apple). Ces techniques résultent en des capsules d'information qui apparaissent au moment opportun pour indiquer la bonne façon d'effectuer une tâche (souvent après qu'on l'a effectuée d'une manière inefficace) ou fournissent simplement de l'information complémentaire pertinente à la tâche

# L'« apprentissage sur le tas », qui a encore souvent une connotation péjorative, pourrait fort bien devenir la norme, la façon privilégiée d'apprendre.



effectuée. D'autres approches reposent sur des gabarits. Par exemple, une application de tableur fournit un gabarit pour une entente de remboursement d'un prêt où l'on retrouve toutes les formules de calcul du remboursement périodique. L'utilisateur n'a qu'à entrer les données et à étudier les formules s'il veut personnaliser le modèle fourni.

La liste des nouveaux outils d'aide à l'apprentissage que l'on retrouve dans des applications informatiques courantes s'allonge rapidement. Ces outils fournissent non seulement une aide et un environnement pour apprendre l'application, mais aussi des moyens d'apprendre la tâche à effectuer. Il y a gros à parier qu'avec le rythme croissant des changements technologiques dans l'environnement de travail, la tendance à offrir des moyens d'apprendre à mesure que l'on effectue des tâches prendra une importance de plus en plus stratégique. L'« apprentissage sur le tas », qui a encore souvent une connotation péjorative, pourrait fort bien devenir la norme, la façon privilégiée d'apprendre.

Pas si surprenant lorsqu'on pense que la majorité de l'apprentissage d'un enfant se réalise entre 0 et 3 ans et qu'il ou elle ne reçoit pratiquement aucune formation dans le sens formel. Le terrain pour exploiter l'ordinateur comme outil d'apprentissage « informel » reste donc vraisemblablement encore très vaste et prometteur, bien qu'on connaisse mal les processus et les techniques qui permettent de fournir un support à ce type d'apprentissage qui, notons-le, se réalise naturellement et souvent sans trop d'intervention structurée.

Sur ce point, les concepteurs d'applications pourraient s'inspirer des jeux ou des didacticiels à caractère ludique. Il est toujours fascinant de constater que son petit neveu maîtrise des jeux sur ordinateur complexes qui nous demanderaient, à nous, des dizaines d'heures d'apprentissage. Détail de passage, il apprend par ricochet à maîtriser sur le bout de ses doigts les secrets du DOS, de Windows, etc., bien mieux même que si l'on avait intégré ces matières à son programme scolaire!

sitaires participent à des projets d'envergure qui visent à développer et expérimenter des approches novatrices de formation assistée par ordinateur. Le centre de recherche LICEF de la Télé-université est parmi les plus actifs dans le développement et l'expérimentation de technologies non seulement pour la formation à distance, mais aussi pour l'assistance à la conception et à la gestion de matériel pédagogique (voir [www.telug.quebec.qc.ca](http://www.telug.quebec.qc.ca)). De plus, à l'intérieur du réseau des centres d'excellence — parrainé par le CRSNG et d'autres organismes subventionnaires fédéraux —, la Télé-université, les quatre universités montréalaises, les universités Laval, Bishop's, l'UQAC et le CRIM sont engagés dans ce projet visant notamment la création d'un campus virtuel pour la formation à distance.

## LES TENDANCES

La place que tient l'informatique dans l'apprentissage ira nécessairement en grandissant. Trois tendances importantes marqueront cet essor. La première et la plus visible présentement est sans nul doute la croissance du Web. Non seulement le Web favorisera la formation à distance en particulier, il influencera aussi la forme qu'elle prendra. Cette tendance n'est d'ailleurs pas unique à la formation. Le Web transformera sensiblement le monde de l'informatique en général et il est encore tôt pour préciser exactement comment. La formation avec le Web évoluera certainement avec les grands développements technologiques qui s'annoncent.

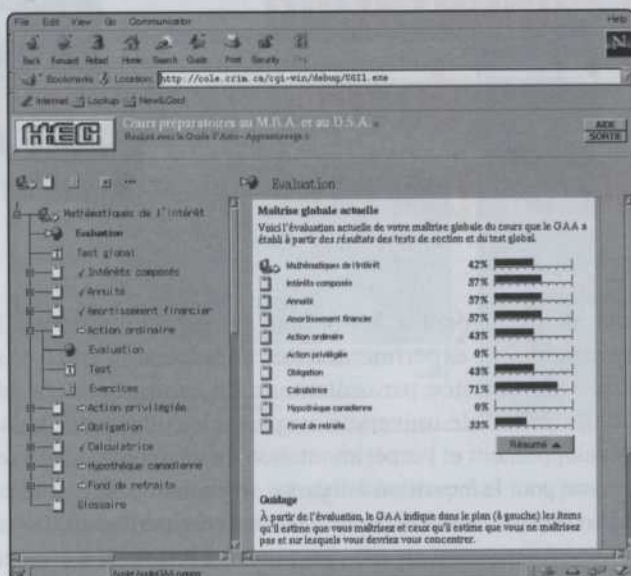
Une deuxième tendance est l'évolution rapide des technologies telles la réalité virtuelle et le multimédia. Ces changements favoriseront vraisemblablement l'approche de formation basée sur la simulation. C'est un domaine entier de l'apprentissage qui sera touché, celui de l'apprentissage des habiletés psychomotrices. En effet, la majorité de l'apprentissage jusqu'ici dispensée au moyen de l'ordinateur se limite, à quelques exceptions près comme dans le cas des simulateurs de vol et du projet ATREF, à des activités de résolution de problèmes et à des notions symboliques. Or la possibilité de simuler plus fidèlement et à moindre coût des environnements physiques plus complexes offre de nouvelles occasions très intéressantes.

Le troisième facteur susceptible d'influer sur l'évolution

## OÙ EN EST LA RECHERCHE AU QUÉBEC?

Le Québec est très actif du côté de la recherche en environnement informatisé de formation. Outre les projets du CRIM mentionnés dans cet article, plusieurs laboratoires univer-

## 4: LA TECHNOLOGIE UKAT ET LE GUIDE D'AUTO-APPRENTISSAGE (GAA)



Les sciences cognitives nous ont fourni des modèles que l'on peut aujourd'hui informatiser et appliquer à des fins pédagogiques. La technologie UKAT en est un exemple. Elle permet de représenter

la connaissance d'un individu sous la forme d'un sous-ensemble d'un domaine de connaissance. Qui plus est, elle permet d'inférer la connaissance à partir d'observations. C'est ainsi que, par exemple, on peut déduire, avec une faible marge d'erreur, le score global à un examen à partir de seulement quelques questions.

Nous avons utilisé la technologie UKAT pour développer une application innovatrice : un guide d'auto-apprentissage (GAA). Le principe de fonctionnement du guide est relativement simple. À partir d'un petit échantillon d'une vingtaine de questions, par exemple, le guide est en mesure d'indiquer immédiatement les points forts et faibles de l'élève afin qu'il ou elle se concentre sur les chapitres les plus pertinents. Deux applications expérimentales du guide ont été réalisées à ce jour. Une première, en collaboration avec l'École des HEC, vise à fournir un guide d'étude pour les cours préparatoires au programme de M.B.A. et une seconde, avec Formation linguistique Canada, sert à guider à distance les élèves dans un corpus de matériel qui peut couvrir jusqu'à neuf mois de cours.

Le GAA fonctionne dans l'environnement Web. Il est donc disponible à distance par Internet. Pour plus de détails sur le GAA, voir [www.crim.ca/ipsi/demo](http://www.crim.ca/ipsi/demo).

du rôle de l'informatique dans l'apprentissage est avant tout de nature conjectural et économique plutôt que technologique. Avec les pressions exercées pour qu'elles rationalisent et augmentent leur productivité, les entreprises exigent davantage des démonstrations de l'efficacité et de la rentabilité de la formation. Fini le temps où l'on pouvait se contenter de dispenser à tout le personnel une formation exhaustive et uniforme, sans égard pour les besoins individuels ni pour la nécessité réelle de fournir une telle formation, et sans égard pour les résultats. Comme les expressions anglaises l'expriment clairement, nous passons à l'ère du «just-in-case» du «just-in-time» et du «just-enough».

Autre facteur du même ordre : les individus sont maintenant appelés à changer de carrière plusieurs fois dans leur vie active. L'importance de marier travail avec apprentissage s'en trouve d'autant augmentée.

Cette perspective nous amène immédiatement à l'approche de l'apprentissage à la demande, où l'on intègre des moyens de formation directement à l'environnement de travail. En outre, un effort important est maintenant déployé pour personnaliser le contenu pédagogique selon les besoins individuels. En effet, la relation apprenant-machine est une relation de un à un. C'est un des avantages principaux de la formation assistée par ordinateur qu'il est essentiel d'exploiter au maximum. Cependant, cet effort doit aller au-delà de la simple notion de permettre à l'apprenant d'aller à son rythme. Il doit offrir un avantage de nature interactive qui rende

l'apprentissage par ordinateur plus attrayant que la consultation d'un bouquin. Or la conception de contenus pédagogiques interactifs pouvant être personnalisés est un défi de taille qui relève encore en grande partie de la recherche dans ce domaine (encadré 4).

Il est difficile de prévoir concrètement la forme et la place que prendra l'utilisation de l'ordinateur dans l'apprentissage. Il nous faut apprendre de l'histoire de nombreux «virages technologiques» annoncés mais jamais réalisés. Il nous faut être conscients que les changements les plus marquants sont parfois les moins annoncés ou même planifiés. Après tout, la photocopieuse n'est-elle pas la technologie qui fournit le plus grand soutien au personnel enseignant dans les écoles, à l'heure actuelle? On peut néanmoins affirmer, sans trop risquer de se tromper, que la convergence entre les technologies de la communication et de l'informatique aura nécessairement des effets sur nos modes d'apprentissage. L'accès à l'information et à des applications interactives sera de plus en plus facile et abordable. S'ensuivront une foule de nouveaux produits et artefacts éducatifs; le Web en est une manifestation très visible, mais qui se transformera elle-même considérablement... et ce ne sera vraisemblablement pas la seule.

## Remerciements

Les auteurs désirent remercier Cameron Hayne et Alain Robillard-Bastien pour leur contribution à la rédaction de cet article.



Université d'Ottawa • University of Ottawa

# La recherche... c'est pour vous



A



B



C

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>



# L'INATTENDU

PETIT MODE  
d'emploi  
POUR DURCIR  
les sciences  
«MOLLES»

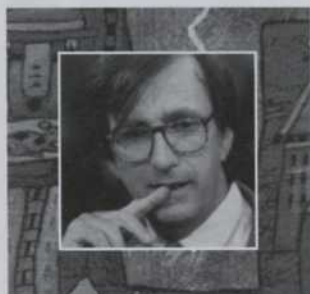


La souris dans un labyrinthe ne se soumet pas forcément aux attentes de l'expérimentateur. Il en va de même pour l'atome dans le réacteur ou l'étoile dans la galaxie. Ils sont récalcitrants, dit Bruno Latour, et c'est justement cette récalcitrance qui leur permet de surprendre les scientifiques et de vraiment faire avancer les connaissances. Doit-on susciter la même « attitude » chez les sujets d'étude en sciences humaines ? Oui, répond le sociologue français dans une recension des Cosmopolitiques d'Isabelle Stengers, recension qu'il publiait dans La Recherche en septembre dernier. Le débat est lancé et deux chercheurs d'ici, Paul Dumouchel et Gilles Gagné, proposent une réplique, en pages 41 et 43. Mais lisez d'abord le texte de Bruno Latour, que nous reproduisons ici.

# DES SUJETS RÉCALCITRANTS

Comment les sciences humaines peuvent-elles devenir enfin « dures » ?

**BRUNO LATOUR** | [latour@csi.ensmp.fr](mailto:latour@csi.ensmp.fr)



Bruno Latour est professeur à l'École des mines de Paris.

lui ne se sentira pas obligé de répondre dans les mêmes termes. Si l'expérience est bien montée, il va dévier la question, surprendre le questionneur, bouleverser les pronostics et faire courir à l'interprétation des risques insoupçonnés. Dans la perspective de Stengers il existe une relation directe entre la qualité d'une discipline scientifique, l'intérêt d'une expérience ou d'une théorie, le risque couru par le chercheur et la récalcitrance des objets. On ne mesure plus un savoir à l'aune de son objectivation, mais aux risques partagés entre l'observateur et l'observé.

Avec ce nouveau principe, la comparaison entre les sciences naturelles et humaines change du tout au tout. Comment parvenir à imiter au mieux la surprise de l'expérience propre aux dispositifs des sciences de la nature ? En important dans les sciences de l'homme la maîtrise des choses inertes, répondront les tenants de l'approche classique. En refusant de traiter les humains comme des choses, rétorqueront leurs opposants.

Ni l'un ni l'autre affirme Stengers. Le meilleur moyen d'imiter les sciences naturelles, c'est de se donner des sujets récalcitrants, capables justement, comme les objets des sciences exactes, de refuser les exigences du chercheur et de lui imposer de nouvelles obligations. Un sociologue envoyé dans un foyer pour faire remplir un questionnaire par une mère célibataire ne produira que de la science répétitive, car l'interviewée obéira passivement, cochant les réponses dans l'ordre, obéissant à merveille au rôle du sujet sondé. Mais si le même sociologue interroge une féministe militante qui refuse les questions, lui en pose d'autres, renverse le sens de l'épreuve et finalement le met à la porte, alors il pourra faire œuvre de science ! Il sera tombé sur un sujet récalcitrant. Il aura exigé des réponses, mais il sera obligé dorénavant de poser d'autres

Dans ses *Cosmopolitiques* Isabelle Stengers a proposé d'appliquer aux sciences de l'homme un principe de méthode qui peut en renouveler profondément le style<sup>1</sup>. Dans les débats sur les sciences humaines on distingue d'habitude deux approches : la première s'efforce de « traiter les faits sociaux comme des choses », selon la célèbre formule de Durkheim, en recherchant les situations où les humains en masse ressemblent le plus possible aux comportements de la matière — foule, queue, embouteillage, compétition, attraction, perturbation, marché. La seconde démarche, au contraire, s'efforce de distinguer le plus possible le comportement des acteurs sociaux de celui des objets. La conscience, la réflexion, l'intention, la moralité, l'histoire interdisent d'appliquer aux sciences de l'homme les méthodes quantitatives des sciences de la nature. Pour simplifier, on peut dire que la première voie est objectivante, la seconde interprétative.

Ces deux positions traditionnelles ont en commun de croire que les sciences de la nature traitent les objets « comme des choses », c'est-à-dire qu'elles les maîtrisent et les dominent. Or, c'est justement ce qu'Isabelle Stengers refuse de croire. D'après elle, en effet, les objets théoriques ou expérimentaux se caractérisent par leur récalcitrance. Le chercheur peut bien exiger une réponse par le montage d'une expérience ; l'objet

questions. Ayant couru un risque, son discours aura une chance de devenir scientifique<sup>2</sup>.

On voit la nouveauté du principe de méthode. Pour les tenants de l'approche interprétative, il faut éviter à tout prix «d'objectiver» les acteurs humains. Sans cela pas de vraie science de l'homme. Pour les tenants de l'approche objectivante, il faut rendre les humains aussi muets, aussi inertes, aussi dominés, aussi comptabilisables qu'une chose. Sans

ciplines expérimentales pourtant fort savantes mais qui ne permettent pas l'égalité entre ce que le chercheur exige et ce à quoi le cherché l'oblige. Elle acceptera en revanche de considérer comme scientifiques tous les dispositifs qui obligent le chercheur à reconfigurer de fond en comble les questions qu'il leur adresse. Les sciences humaines peuvent y gagner une «dureté» nouvelle qui ne leur viendrait plus de la vaine imitation des sciences dures. Si la maîtrise des objets a

## Il faut apprendre à traiter les sujets humains au moins aussi bien que les objets récalcitrants des laboratoires.

cela pas de vraie science de l'homme. Or le principe de Stengers renverse les deux positions à la fois: «Apprenez à traiter les sujets humains au moins aussi bien que les objets récalcitrants des laboratoires!» En effet, le grand danger des vivants — humains compris — ne vient pas de leur récalcitrance «naturelle» à toute investigation mais, au contraire, de leur stupéfiante aptitude à se laisser influencer par les exigences de l'enquêteur. Ils adorent se figer dans la posture passive d'une chose à maîtriser de loin et à connaître de l'extérieur<sup>3</sup>. Les seuls êtres qui échappent à cette connivence sont les entités de la physique et de la chimie qui vont leur chemin sans s'occuper aucunement des intérêts et des exigences des savants. Par conséquent, le seul moyen de retrouver avec les êtres vivants un peu de cette distance consiste, paradoxalement, à ne jamais traiter qu'avec des sujets récalcitrants qui refusent de devenir objets de science! Seule l'égalité entre chercheur et cherché permet d'importer dans les sciences de l'homme l'indifférence de l'objet aux questions du savant, indifférence qui a permis aux sciences de la nature de si belles réussites<sup>4</sup>.

On comprend de ce fait la différence entre le principe de Stengers et le fameux principe de la «falsification» de Karl Popper. Celui-ci permet d'éliminer comme autant de fausses sciences toutes les activités qui ne peuvent obtenir de leurs objets d'étude la réponse «oui» ou «non» (seule la deuxième portant une information, la première ne venant que confirmer les hypothèses du savant). Or ces situations sont à la fois rares et trop facilement répandues. Popper élimine aussi bien le marxisme que le darwinisme, la psychanalyse que l'histoire, mais il conserve tous les montages expérimentaux, fussent-ils remplis d'artefacts, où des êtres réduits *a quia* répondent par «oui» ou par «non». Stengers fait passer ailleurs son critère de démarcation. Elle rejettera comme non scientifique des dis-

donné de si bons résultats dans les sciences de la nature, c'est parce que les objets y ont toujours échappé. Trouvons dans les sciences de l'homme les situations où les sujets échappent à la maîtrise, nous obtiendrons peut-être enfin de meilleurs résultats...

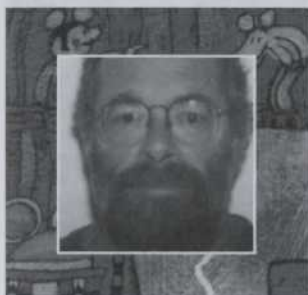
### NOTES

1. Isabelle Stengers, *Cosmopolitiques, La découverte & Les Empêcheurs de penser en rond*, Paris, 1996.
2. Les anthropologues se sont habitués depuis longtemps à entrer en rapport non plus avec des informateurs mais avec d'autres anthropologues nés dans les sociétés qu'ils étudient. Ce qu'ils ont perdu en distance, ils l'ont regagné en virulence. En sociologie le principe est à la base de l'ethnométhodologie inventée par Harold Garfinkel: l'acteur social fait autant de sociologie que le sociologue et se trouve souvent plus réflexif que lui. Même chose, enfin, en ethnopsychiatrie où le thérapeute considère le patient comme un collègue placé, lui aussi, en situation de recherche.
3. Le cas longtemps étudié par Stengers est celui de Stanley Milgram, *Obedience to Authority. An Experimental View*, Harper Torch Books, New York, 1974.
4. L'égalité joue dans les deux sens. Un chef d'entreprise ne peut pas exiger de l'enquêteur que celui-ci l'étudie d'une certaine façon et non d'une autre. Même chose pour les scientifiques qui ne peuvent évidemment exiger de ceux qui viennent les étudier qu'ils leur posent un type de questions et un seul. Si l'enquêteur ne veut pas traiter de l'extérieur avec des êtres muets qu'il dominerait du regard, il ne veut pas non plus que ses objets d'étude lui dictent ses questions... Tel est le fond de l'affaire Sokal. Aucun diktat ni d'un côté ni de l'autre, telle est l'exigence d'égalité.

Article paru dans la revue *La Recherche*, n° 31, septembre 1997, p. 88.

# UNE IDÉE ambiguë

PAUL DUMOUCHEL



Paul Dumouchel est professeur au Département de philosophie de l'Université du Québec à Montréal.

Selon Bruno Latour, l'idée qu'il reprend d'Isabelle Stengers devrait permettre de révolutionner les sciences humaines et de changer du tout au tout leur rapport aux sciences naturelles. Cette idée, c'est qu'il existe une relation directe entre la qualité du savoir produit dans une discipline scientifique et la « récalcitrance » (l'expression est de Latour) des objets sur lesquels elle porte. Ou encore, comme le dit Latour, do-

réel bouleverser ses hypothèses préférées ou ses préjugés les plus ancrés. Cela s'appelait autrefois le courage intellectuel, et n'était pas considéré comme l'apanage des praticiens d'une discipline scientifique particulière, mais comme une qualité exigée de tout honnête homme.

La seconde condition, qui traditionnellement a été associée, sinon identifiée, à la méthode scientifique, c'est que l'expérience, la recherche adopte un protocole rigide qui permette au chercheur d'avoir quelque indication de là où le bât blesse. La récalcitrance de l'objet ne nous apprendra rien, pas même la patience ni la détermination, sauf s'il y a un moyen de rectifier le tir, de faire mieux la prochaine fois. Cela n'est possible que si les interprétations de l'événement incriminé sont suffisamment contraintes. La procédure expérimentale constitue

**Sous cette interprétation, l'idée d'Isabelle Stengers est juste, bien qu'elle ne soit pas nouvelle.**

rénavant, «[o]n ne mesure plus un savoir à l'aulne de son objectivation, mais aux risques partagés entre l'observateur et l'observé». L'idée est ambiguë.

Soit, la récalcitrance. La chose est courante, même si elle est parfois désagréable : bien souvent, nous apprenons lorsque que nos attentes sont déçues, lorsque le réel frustre nos anticipations. La connaissance scientifique ne surgit de pareilles rencontres que si deux conditions au moins sont remplies.

La première, c'est que le chercheur manifeste une certaine disponibilité, une certaine ouverture d'esprit, qu'il laisse le

la plus spectaculaire de ces formes de contrainte, mais elle n'est ni la seule ni nécessairement la meilleure. Pensons, par exemple, à l'ensemble des méthodes statistiques ou mathématiques par lesquelles les données sont vérifiées ou normalisées, méthodes qui sont tout aussi accessibles aux démographes, aux sociologues ou aux archéologues, qu'aux physiciens.

Sous cette interprétation, l'idée d'Isabelle Stengers est juste, bien qu'elle ne soit pas nouvelle : courage intellectuel et rigueur des procédures. On voit mal cependant qu'elle

révolutionne les sciences humaines... Bruno Latour ne pense probablement pas que les chercheurs en sciences humaines manquent d'honnêteté ou de rigueur?

#### UNE COMPLAISANCE CONNUE DEPUIS LONGTEMPS

Passons donc à une autre suggestion. Les sciences humaines devraient «se donner des objets récalcitrants, capables justement, comme les objets des sciences exactes, de refuser les exigences du chercheur et de lui imposer de nouvelles obligations». Et Latour d'opposer la mère célibataire, qui répondra passivement, avec respect et obéissance aux questions

#### ÉGALITÉ ENTRE LE CHERCHEUR ET LE CHERCHÉ

Derrière cette confusion se cachent, selon moi, de tout autres problèmes, politiques, ceux de l'égalité et du pouvoir. La différence entre la mère célibataire et la féministe militante de Latour est que l'une se soumet tandis que l'autre résiste. Selon lui, seule l'égalité entre chercheur et cherché permet l'indifférence de l'objet aux questions du savant, indifférence propre aux sciences de la nature et qui leur a été bénéfique. Mais d'où nous viendra l'égalité, cette heureuse transformation des rapports existants? Des vertus des savants ou de la réforme du régime politique?

## La récalcitrance des données n'a rien à voir avec les dispositions psychologiques des agents.

du sociologue, à la féministe militante qui le mettra à la porte après avoir bien secoué ses convictions. Selon lui, la difficulté propre des sciences humaines viendrait de la facilité avec laquelle les humains se plient aux exigences des chercheurs et se laissent influencer par eux. Latour en veut pour preuve les expériences de Stanley Milgram. Lequel, à l'aide d'une mise en scène élaborée, montra que des individus impressionnés par l'autorité scientifique acceptent parfois d'infliger des chocs électriques douloureux et dangereux à des sujets expérimentaux humains.

Faut-il en conclure que le retard des sciences humaines (si retard il y a) vient de ce que, pour la plupart, nous sommes un peu trop soumis à l'autorité? Les sujets d'enquêtes sont sensibles aux questions posées et s'adaptent aux réponses voulues par les chercheurs. C'est là un phénomène bien connu dans les sciences humaines depuis au moins les années 1930. Mais c'est aussi, n'en déplaise à Bruno Latour, un fait récalcitrant. Il y a, je crois, un sérieux malentendu à penser que les sujets obéissants ne fournissent pas de faits récalcitrants. Ceux qui ont découvert la complaisance des sujets expérimentaux humains pour les réponses que cherchent les enquêteurs n'escomptaient pas cette découverte. En conséquence, ce résultat face au critère que propose Latour constitue une connaissance bien fondée. La «récalcitrance» des données n'a rien à voir avec les dispositions psychologiques des agents. Les féministes féroces et les mères célibataires timides sont logées ici à même enseigne.

On peut penser exactement le contraire: la particularité des sciences humaines, ce qui depuis toujours les distingue des sciences de la nature, c'est l'égalité fondamentale qui existe entre le chercheur et le cherché. Les hommes, les femmes, les barbares, les membres de la tribu, les étrangers, les ennemis, les envahisseurs, les vainqueurs et les vaincus, les sauvages mêmes parlent. Plus ou moins bien, plus ou moins librement, mais ils parlent. Ils tiennent au sujet d'eux-mêmes des discours que le chercheur doit d'une façon ou de l'autre articuler à ce que lui-même en dit.

Moins cette égalité a d'importance, moins le chercheur doit tenir compte de ce que son objet dit, comme en démographie ou, paradoxalement, en linguistique, et plus la discipline qu'il pratique s'apparente aux sciences de la nature. Plus il lui faut au contraire justifier pourquoi il s'éloigne de ce que ceux qu'il observe disent au sujet d'eux-mêmes, plus l'égalité joue et plus il pratique une science dite «molle».

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

# L'humour DE LA VÉRITÉ

GILLES GAGNÉ | gilles.gagne@soc.ulaval.ca



Gilles Gagné est professeur de sociologie à l'Université Laval.

Le texte de Bruno Latour tourne autour d'une petite comédie en deux actes, toute d'ironie et de finesse. Dans le premier acte, un sociologue (Monsieur Latour?) est «envoyé» dans un foyer pour faire remplir un questionnaire par une mère célibataire et, dans le second, le même sociologue accède à l'illumination scientifique après avoir été mis à la porte par une militante féministe récalcitrante.

Le récit, savoureux, donne un sens à cette recension, en forme de coup de chapeau, des *Cosmopolitiques* d'Isabelle Stengers. On pourrait dire aussi, pour employer une expression de la même Stengers<sup>1</sup>, que le reste de la recension appartient au genre «sabir épistémologique indigent» et que c'est la mésaventure comique du sociologue qui sauve la mise. Il faudrait aussitôt préciser que Stengers ne parlait certainement pas de Bruno Latour, qu'elle associe à Einstein, Lacan et Heidegger<sup>2</sup>, mais plutôt de «l'anthropologue qui visite un laboratoire». Et il faudrait terminer cette mise en scène par une autre précision, destinée à faire plaisir à ceux qui raffolent de la description du comportement des savants: l'idée de Stengers, que Latour a traduite en une comédie pour le bénéfice des amateurs de science, vient d'un ouvrage où il est lui-même l'auteur le plus cité, un de ceux, dit Isabelle Stengers, sans qui le livre «n'aurait pu être écrit<sup>3</sup>». Mais laissons là les détails et revenons à notre sociologue.

Ceux qui connaissent la sociologie par oui-dire se demanderont sans doute ce qu'il faut retenir et ce qu'il faut négliger des péripéties du voyage en enfer du sociologue. Faut-il se demander: «Qui a envoyé le sociologue au foyer?» Ou plutôt:

«Pourquoi ne remplit-il pas le questionnaire lui-même?» Ou encore: «Comment est-il tombé sur la féministe?» Faut-il interroger le récit: «Une fois mis à la porte et prêt à faire œuvre de science, saura-t-il quelles questions poser à l'avenir?» Faut-il chercher aussi la morale de l'histoire: «Et si la féministe, la prochaine fois, répond sagement à ses nouvelles questions, sera-t-il Gros-Jean comme devant, privé de son sujet récalcitrant?» Faut-il chercher à déduire le prochain épisode: «Et si, la prochaine fois, il pose plutôt les nouvelles questions à la mauvaise personne, c'est-à-dire à la mère célibataire, et que celle-ci, tel que prévu, est récalcitrante à son tour, sera-t-il tout aussi Gros-Jean, maître cette fois de la récalcitrance?»

## SOUSSION AUX BAILLEURS DE FONDS?

En fait, toutes ces questions sont absolument sans importance puisque tout se joue plutôt dans la question posée en sous-titre du texte de Bruno Latour: «Comment les sciences humaines peuvent-elles devenir enfin dures?» C'est une question qui exprime autant l'angoisse du sociologue Latour qu'elle n'exprime la «stupéfiante aptitude» des sujets humains (sociologues y compris) à se laisser influencer par les exigences des bailleurs de fonds. La situation, en effet, est assez simple, et elle se présente en gros de la même manière ici qu'en France. Depuis que l'on accorde aux sciences humaines leur part des crédits destinés à la recherche scientifique, bon nombre de chercheurs ont pris le parti d'organiser leurs opérations de recherche selon la méthode de la division du travail et de la programmation de tâches contrôlables et reproductibles. Cela a entraîné une gigantesque poussée de collectes de données auprès des «sujets», opération où les sciences humaines s'approchent le plus de la recherche en «laboratoire». Rencontre d'un observateur et d'un observé menée selon un protocole rigoureux, la collecte des données (essentiellement sous la forme du questionnaire et de l'entrevue) devint alors pour plusieurs la base d'un virage «expérimental» orienté vers le modèle (préssumé) des sciences de la nature. Les sciences humaines ont eu ainsi tendance à se déplacer vers le terrain de la psychologie et à devenir des pratiques de l'expérimentation sur les êtres humains. Les choses sont d'ailleurs allées si loin qu'un chercheur qui veut faire l'étude

## Il est à redouter pour le sociologue que ses sujets ne soient récalcitrants à devenir récalcitrants.

des écrits politiques de Pierre Elliott Trudeau doit maintenant remplir un questionnaire du comité d'éthique et exposer sa méthode d'observation de ce sujet.

Bruno Latour (tout comme Isabelle Stengers, d'ailleurs) donne ici l'impression de ne plus soupçonner l'existence de sciences sociales qui seraient basées sur autre chose que sur l'observation d'un sujet « cherché » par un sujet « chercheur » : tout tourne autour des « questions » de l'enquêteur et des « réponses » de l'observé, de la disposition du « sujet » à se plier aux « exigences » du scientifique, et de l'obéissance du « sondé » au rôle que les dispositifs expérimentaux du savant lui assignent. Lorsqu'elle discute le cas des sciences humaines, par exemple, Isabelle Stengers tire la majorité de ses exemples des psychothérapies, rabattant (de la même manière que Latour) toutes les pratiques de la recherche sur des situations d'interactions entre des sujets.

Une fois que l'on a ainsi fait de la sociologie une science de laboratoire qui observe les ébats d'un « sondé » dans les labyrinthes d'un questionnaire (dans le but de donner à cette discipline un fondement expérimental), l'ultime tour de force consiste à organiser alors la révolte des « cherchés », à revendiquer pour eux l'égalité avec les chercheurs et à les encourager solennellement à devenir récalcitrants : « Interrogés de tous les pays, interrogez vos interrogateurs », dit en substance Stengers, « refusez les questions », dit Latour, et « refusez de devenir objets de science ».

À première vue, cette connivence de laboratoire n'augure rien de bon. Nous comprenons, en effet, que Bruno Latour veuille maintenant des « sujets qui échappent à la maîtrise » afin de pousser plus loin l'imitation des sciences dures. Mais comme il nous dit aussi que les sujets « adorent se figer dans la posture passive d'une chose à maîtriser de loin », nous avons tendance à faire confiance au sociologue qu'il est et à redouter pour lui que ses sujets ne soient récalcitrants à devenir récalcitrants.

En tout état de cause, ceux qui connaissent l'épistémologie par ouï-dire se demanderont ici si cet appel à l'égalité et à la liberté (à la fraternité aussi; voir le chapitre 7 de Stengers) ne revient pas à renoncer à imiter les sciences dures. Et ils auront bien raison de poser la question, car c'est justement sur ce point que le recenseur se sépare de la recensée et que le petit texte de Bruno Latour joue un petit tour à son objet, un petit tour qui sert de dénouement à la comédie

du sociologue. Ainsi, d'un côté, Stengers dit « oui », il faut renoncer à l'imitation, et elle plaide pour que les « échanges » entre chercheur et cherché amènent les sciences humaines et sociales à abandonner « leurs fausses ressemblances avec les sciences dites dures ». De l'autre côté, Latour dit « non » (et il dit que Stengers aussi dit « non »), il ne faut pas renoncer, et il soutient que la nouvelle égalité des cherchés et leur attitude récalcitrante avec les chercheurs va permettre aux sciences molles d'abandonner leur « vaine imitation » des sciences dures au profit d'une véritable imitation, une imitation basée sur « l'importation dans les sciences de l'homme de l'indifférence de l'objet aux questions du savant ». Après Bourdieu qui voulait purger la sociologie de toute familiarité préalable avec la société<sup>4</sup>, Latour voudrait maintenant une petite société de « cherchés », libres de tout intérêt pour les sciences sociales et humaines.

### KUHN ET LA SOCIOLOGIE

Ce que le sociologue nous récite ici, finalement, c'est encore la leçon d'une certaine science, celle de Thomas Kuhn, qui remplace dans ce rôle celle de Bachelard. La science, en effet, la « vraie science », ne progresse réellement que lorsque l'objet refuse de se conformer aux prévisions du chercheur, introduisant dans ses constructions expérimentales une « anomalie » qu'il ne pourra intégrer qu'en adoptant un nouveau « paradigme », un nouveau modèle et, à la limite, une nouvelle sensibilité. Latour promet donc à ceux qui sont prêts à libérer leurs « sujets » de laboratoire (en passant, c'est une très bonne chose!) qu'il en ira dorénavant dans les sciences de l'homme comme dans les sciences de la nature : grâce au refus des suspects de répondre aux questions des enquêteurs, ces derniers seront lancés sur la route des changements de paradigme et des « révolutions scientifiques ». « Obligés dorénavant de poser d'autres questions », les enquêteurs découvriront d'autres faits et ils auront « une chance de devenir (enfin) scientifiques ». C'est très émouvant.

Il est difficile de savoir si cette ruse tiendra longtemps contre l'angoisse du chercheur mou, mais il est assez clair que toute l'affaire repose sur la bonne volonté des sujets : seront-ils mères célibataires ou féministes militantes?

En attendant que soit décidé si les sociologues seront mis à la porte pour de bon, il s'écrit encore quelques grands ouvrages de sociologie sur la base des masses de « données »

significatives qui s'empilent d'elles-mêmes au creux des pratiques sociales (et même dans quelques bibliothèques, matérielles et immatérielles). Toute action sociale existe par le détour de son rapport significatif à d'autres actions sociales et c'est la connaissance des structures significatives réelles de la société qui est à la base de la compétence de l'acteur, en tant qu'acteur. Cette connaissance-là est un matériau que la sociologie est encore très loin de devoir inventer en laboratoire, avec ou sans le concours des «sujets» de son invention, récalcitrants ou pas. La sociologie prétend cependant pouvoir reprendre cette connaissance, la «cultiver» pour son compte, d'une manière systématique, transmissible et pédagogiquement valable à l'échelle de la société.

Je terminerai par une «hypothèse» appartenant au domaine de la sociologie de la connaissance, domaine de Monsieur Latour: le problème de certains auteurs français contemporains est d'être obsédés par les fantasmes du pouvoir qui fut jadis la marque de leurs institutions, et de tout voir à travers lui. Ils préfèrent professer leur égalité dans l'ignorance plutôt que de s'attribuer quelque autorité que ce soit dans quelque domaine que ce soit. S'ils en viennent à convoiter ensuite, comme un pur privilège, le statut social de la «vraie» science et à soutenir néanmoins, pour faire démocratique, qu'il faut déconstruire son autorité cognitive, ce n'est jamais qu'une autre manière de demander le beurre et l'argent du beurre.

#### NOTES

1. À la page 106 de son tome VII.
2. À la page 107 de son tome VII.
3. À la page 21 de son tome VII.
4. Bachelard, un historien des sciences français, a beaucoup influencé les sciences humaines. Il disait que le progrès de la connaissance scientifique se réalise contre les «obstacles» que sont la connaissance antérieure, le sens commun ou la pensée métaphysique. Reprenant Bachelard, les sociologues Bourdieu et Passeron ont publié un livre célèbre (*Le métier de sociologue*) où ils disaient que les «prénotions» de la connaissance commune de la société sont des obstacles pour les sociologues. Kuhn, un historien des sciences américain, a de son côté soutenu que la science avançait de deux manières bien différentes: par l'extension à de nouveaux objets d'un modèle établi («paradigme») ou par le changement de paradigme, soit une révolution scientifique qui survient quand un phénomène résiste à son explication par le modèle antérieur. Bourdieu voulait que la sociologie devienne une vraie science en appliquant Bachelard, Latour veut que se soit en appliquant Kuhn.



*Une conférence combinant*

**Du 8 au 11 juin 1998**  
Centre des congrès d'Ottawa  
Ottawa, Canada

**La 10<sup>e</sup> Conférence internationale sur la géomatique**

**La 91<sup>e</sup> Assemblée générale annuelle de l'Association canadienne des sciences géomatiques**

**L'Assemblée générale annuelle de l'Association Canadienne des Entreprises de Géomatique**

## **INFRASTRUCTURES DE DONNÉES SPATIALES**

### *Les données géospatiales sur l'autoroute de l'information*

#### **Points marquants du programme de la conférence**

- Tribunes d'ouverture et de clôture avec des experts venant des quatre coins du globe
- Réunion du Comité d'organisation de l'Infrastructure globale de données spatiales
- Session concernant les échanges d'information géographique pour la région de l'Amérique du nord (EIGRAN) : un effort conjoint entre les États-Unis, le Canada et le Mexique pour démontrer
  - les nouveaux horizons pour notre continent,
  - la collaboration des régions frontalières,
  - la résolution des problèmes communs,
  - un nouveau système d'échange de données géospatiales et
  - la collaboration intergouvernementale sur le partage d'information géographique.
- Tables rondes, communications et ateliers traitant :
  - de l'accès aux données spatiales,
  - du cadre des données spatiales,
  - des normes,
  - de partenariats et solutions stratégiques
  - et des applications à la géomatique
- Activités sociales intéressantes
- Exposition impressionnante

Vous trouverez de plus amples renseignements sur la conférence en visitant notre site Web, à l'adresse suivante:

**<http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/sdi98/>**

Vous pouvez aussi communiquer avec Marion Fuller, gestionnaire de la conférence : 615, rue Booth, pièce 650, Ottawa (Ontario) Canada K1A 0E9

Téléphone : (613) 996-2817

Télécopieur : (613) 947-7059

Adresse électronique : [sdi98@ccrs.nrcan.gc.ca](mailto:sdi98@ccrs.nrcan.gc.ca)

MARIO FORTIN

mfortin@courrier.usherb.ca

# Les marchés boursiers et raison

En raison des problèmes financiers qui secouent l'Asie, l'année 1998 débute dans un climat d'incertitude particulière sur les places boursières occidentales. La situation des marchés asiatiques, où les cours se sont littéralement effondrés en janvier, suscite de l'inquiétude: les marchés auraient-ils atteint des sommets injustifiables? Plusieurs personnes pourraient aujourd'hui reprendre les propos tenus par Alan Greenspan, directeur du Federal Reserve Board, en décembre 1996: «Comment savoir à quel moment une exubérance irrationnelle a fait progresser la valeur des actifs à un point tel qu'ils soient maintenant sujets à des baisses imprévisibles et prolongées, comme ce fut le cas au Japon au cours de la dernière décennie?» Malheureusement, personne ne peut répondre assurément à cette question. Dans le présent article<sup>1</sup>, nous verrons pourquoi on ne peut jamais conclure clairement que les cours boursiers sont soit le résultat d'achats irrationnels, ce qu'on appelle une «bulle spéculative», soit, au contraire, le reflet d'une évaluation raisonnable et avisée de la valeur fondamentale des titres.

## PRIX DES ACTIONS ET BULLE SPÉCULATIVE

Si l'on décide d'acheter des actions d'une compagnie, on doit faire un sérieux effort pour établir des prévisions et évaluer les risques entourant tel ou tel achat.

Par exemple, on se demandera: y a-t-il autant d'or qu'on le dit dans cette mine indonésienne? Ou: le CRTC va-t-il accorder des hausses de tarifs locaux à Bell? De plus, on doit évaluer les risques macro-économiques: la crise financière asiatique fera-t-elle tache d'huile jusqu'à toucher les banques nord-américaines? Ou: Le Québec deviendra-t-il un pays souverain? Car voilà autant d'éléments qui peuvent influencer sur les revenus des compagnies et leur capacité à verser des dividendes aux actionnaires. En effet, plus les dividendes anticipés sont élevés, plus les gains possibles de l'acheteur paraissent importants, ce qui l'incite à payer davantage pour une action. Les dividendes à recevoir ne sont cependant pas les seuls éléments à évaluer. L'acheteur potentiel doit également prévoir quelle sera la valeur approximative de l'action lorsqu'il la revendra: plus il espère la revendre à un prix élevé, plus il est disposé à la payer chère à l'achat!

Une fois déterminés les revenus espérés, il faut évaluer la valeur actuelle de l'action selon le taux de rendement qu'on exige. Ce taux est lui-même décomposable en deux parties: le taux d'intérêt sans risque (p. ex., celui, typique, sur les dépôts bancaires) et la prime de risque. D'une part, lorsque le rendement sur les dépôts bancaires baisse, on recherche d'autres véhicules d'épargne, ce qui a pour effet d'accroître les sommes d'argent

qui seront investies dans d'autres marchés, et notamment en Bourse. Cette demande accrue de titres fait alors monter les prix. D'autre part, les actions sont beaucoup plus «risquées» que les dépôts à terme; comme les épargnants sont en général réticents à accepter des risques, les actions doivent offrir un rendement supérieur à celui des dépôts bancaires pour trouver preneur. Ce rendement excédentaire constitue la prime de risque. Par contre, si les épargnants deviennent moins réticents, ils demandent davantage d'actions, ce qui en fait aussi monter le prix. L'augmentation des prix induit alors une baisse du taux de rendement<sup>2</sup>, diminuant du même coup la prime de risque.

Les fluctuations des cours boursiers sont toujours dues à des changements de l'un ou plusieurs des éléments décrits ci-dessus. La forte hausse boursière qu'on a observée au cours des dernières années s'explique donc uniquement de trois façons: les épargnants ont soit attendu une croissance plus rapide des dividendes, soit réévalué à la hausse le prix auquel ils pensaient pouvoir revendre leurs actions, ou encore, ils ont exigé un taux de rendement plus faible qu'avant.

Où se situe la bulle spéculative dans ce mouvement haussier? Pour que les prix des titres soient élevés dans le futur, il faudrait que les acheteuses et acheteurs futurs soient eux-mêmes opti-

mistes quant au taux de croissance des dividendes, ou qu'ils se satisfassent d'un taux de rendement faible. Les prix élevés, en fait, sont toujours attribuables à une bulle spéculative lorsqu'ils découlent d'un prix de revente anticipé qui est exagérément élevé. En d'autres mots, une bulle spéculative se forme lorsque l'optimisme d'un jour prend appui uniquement sur le fait que les acheteuses et acheteurs futurs seront... trop optimistes! C'est ce qu'on appelle parfois, de façon ironique, la théorie de l'avant-dernier poisson. Est-ce le cas présentement?

## DES COURS BOURSISERS TRÈS ÉLEVÉS

Au cours des cinquante dernières années, aux États-Unis, le rendement annuel moyen des actions en Bourse a dépassé celui des actifs sans risque d'environ 8 p. cent<sup>4</sup>. Une telle prime qui persiste aussi longtemps, est considérée comme la rémunération additionnelle requise pour compenser le risque des marchés boursiers. Cependant, les actions sont présentement si chères que les revenus futurs des sociétés ne seront vraisemblablement pas suffisants pour soutenir un taux de croissance des dividendes compatible avec la prime de risque observée historiquement. En termes simples, si, par exemple, le taux d'intérêt sans risque est de 4 p. cent et la prime de risque de 8 p. cent, il ne semble pas plausible d'envisager un scénario de croissance des dividendes tel que le taux de rendement annuel de la Bourse puisse atteindre 12 p. cent en moyenne pour

Mario Fortin est professeur au Département d'économique de l'Université de Sherbrooke.

# entre spéculation



une période prolongée. En effet, les dividendes élevés sont, à long terme, possibles seulement si les sociétés enregistrent beaucoup de profits. Ces profits sont eux-mêmes une fraction de la production économique totale, fraction qui varie selon la conjoncture et dont la valeur moyenne à long terme est approximativement de 10 p. cent. Pour que la Bourse affiche un taux de rendement annuel soutenu de 12 p. cent aux cours actuels, il faudrait pouvoir envisager une combinaison de deux situations: d'un côté, dans l'avenir, la part des profits dans la production économique se maintiendra à un niveau supérieur à la norme historique ou, de l'autre, l'économie connaîtra un taux de croissance dépassant sur une période prolongée ce qu'on croit être son potentiel durable de croissance. Ce sont là des paris tellement audacieux qu'il vaut mieux les écarter.

## LA GRANDE INCONNUE? L'IMPORTANCE DE LA PRIME DE RISQUE

Malgré cela, on ne peut conclure avec certitude que les cours actuels sont trop élevés. On met davantage l'accent aujourd'hui sur le fait qu'en raison de la volatilité du marché boursier, il est difficile de connaître précisément le taux de rendement exigé par les épargnants. Et les rendements sont tellement variables dans le temps que les rendements historiques cachent de fait un éventail assez large de primes de risques. Ainsi, le rendement de la Bourse américaine au cours des cinquante dernières années n'est

alors peut-être pas représentatif de l'importance de cette prime... Il serait plutôt le reflet d'une conjoncture historique particulièrement favorable que les épargnants de 1947, marqués par la Dépression et la Deuxième Guerre mondiale, ne purent prévoir. Le rendement de la Bourse aurait largement excédé celui exigé alors par les épargnants. De plus, comme les épargnants actuels ont vécu dans un environnement moins perturbé que leurs grands-parents, ils estiment sans doute moins vraisemblable que de grands désastres surviennent. Il est donc probable qu'ils demandent une prime de risque plus faible que leurs aïeux. Or, avec une prime de risque inférieure à 8 p. cent, un placement boursier aux cours actuels peut procurer un rendement reconnu comme satisfaisant, même s'il est inférieur à la moyenne historique<sup>6</sup>.

En somme, on a deux explications possibles au gonflement des valeurs boursières. La première, c'est que si les épargnants méconnaissent totalement la performance financière potentielle des sociétés dont ils achètent des actions et croient que les tendances récentes des marchés boursiers se poursuivront assez longtemps, il y a bel et bien bulle spéculative et un fort risque de baisse rapide des prix. La deuxième, c'est que si ces mêmes épargnants connaissent les profits possibles mais se satisfont d'un rendement moyen plus faible qu'auparavant, les marchés boursiers peuvent être actuellement bien évalués. Ceux et celles qui cherchent la quî-



tude d'esprit dans cette dernière explication ne devraient cependant pas se rassurer trop vite! En effet, la volatilité boursière s'explique alors par des changements rapides du rendement exigé par les épargnants. Le potentiel de baisse du marché est donc tout aussi grand si la prime de risque remonte. On retiendra de tout cela une seule affirmation, celle que donna d'ailleurs J. P. Morgan à quelqu'un qui lui demandait ce qu'allait faire le marché: «Il va fluctuer.»

peut obtenir un taux de rendement de 10 p. cent. Si on paie cette même action 100 \$, le taux de rendement ne sera plus que de 5 p. cent.

1. Traduction libre d'un extrait de la conférence Francis Boyer intitulée *The Challenge of Central Banking in a Democratic Society*, The American Enterprise Institute for Public Policy Research, Washington, 5 décembre 1996.
2. Je remercie Louis Ascah et André Leclerc pour leurs utiles suggestions.
3. En payant 50 \$ une action ayant un dividende constant de 5 \$, on

4. Ces données proviennent de COCHRANE, J. (1997), «Where is the market going? Uncertain facts and novel theories», *Economic Perspectives*, vol. 21, n° 6, Federal Reserve Bank of Chicago, p. 3-37.
5. Par exemple, alors que la prime sur 50 ans, de 1947 à 1997, est de 8 p. cent, celle calculée sur la période de 1946 à 1995, soit 49 années, est inférieure à 6,5 p. cent.
6. Pour corriger les tendances de la Bourse vers une croissance des dividendes, on doit porter attention au prix par rapport aux dividendes (P/D). Or ce rapport est présentement à un sommet historique. Dans le passé, lorsqu'on s'est approché du rapport observé aujourd'hui, le rendement boursier moyen des quinze années qui ont suivi a eu tendance à être faible.

PHOTO: BOURSE DE MONTRÉAL

# Le combat des Maliennes contre l'excision

SOPHIE MALAVOY

UNE ÉTUDIANTE AU DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TORONTO A VÉCU UN AN AU MALI POUR TENTER DE COMPRENDRE LE COMBAT DES FEMMES CONTRE L'EXCISION ET MÊME Y PARTICIPER.

Au Mali, comme dans plusieurs autres pays d'Afrique, la majorité des femmes sont excisées. On le sait, on en parle et plusieurs recherches ont porté sur ce sujet. Mais peut-on vraiment comprendre de l'extérieur une telle pratique et surtout, peut-on saisir, sans vivre parmi elles, comment s'organise la lutte des femmes maliennes pour y mettre fin ? Pour Claudie Gosselin, la réponse était claire : elle vit depuis avril 1997 à Bamako, la capitale. Son séjour, sur le point de se terminer, aura duré un an. L'objectif ? Non seulement étudier comment l'excision est perçue, et combattue, par les femmes, mais participer à leur lutte en travaillant comme bénévole pour une importante association de Maliennes. De la recherche-action en quelque sorte, menée dans le cadre d'un doctorat en anthropologie culturelle et sociale à l'Université de Toronto, avec le soutien d'une bourse du Centre de recherches pour le développement international (CRDI) ainsi que d'une autre du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH). Claudie Gosselin est ainsi devenue bénévole au sein de l'Association pour la promotion et le développement des femmes, dirigée par Fatoumata Ciré Nakite.

« Mon premier choc fut de découvrir l'état des locaux de cette association de 25 000 membres, connue internationalement : deux petites pièces, dans un quartier populaire de Bamako aux rues non asphaltées et où les égouts courent à ciel ouvert », raconte-t-elle. L'aventure commençait.

Financée par des fonds internationaux et un peu par les cotisations (la carte de membre coûte environ un dollar !), cette association travaille à défendre les droits des femmes et à améliorer leur situation économique. Elle soutient essentiellement des initiatives locales, tels des regroupements de femmes en vue d'effectuer ensemble des activités comme la teinture de tissus, des travaux agricoles, l'achat collectif de biens (engrais, semences, etc.). La formation des femmes les moins instruites par les plus instruites fait également partie de la mission de l'association.

Claudie Gosselin a pu participer à toutes ces activités et s'imprégner de la culture malienne. Et sa vision du pays, des gens et de leurs problèmes a peu à peu changé. « Beaucoup de choses ne sont pas dites et ce silence est encore plus révélateur que ce qui est dit. Par exemple, pour

nous, Occidentales, l'excision évoque l'idée de douleur. Or, après plusieurs mois passés au Mali, je peux vous dire qu'on ne retrouve nulle part, si ce n'est que très peu, une telle idée dans le discours sur l'excision. C'est que la vie au Mali est difficile, et on doit apprendre jeune à maîtriser son corps et surtout la douleur. Se plaindre n'est pas de mise et très peu des femmes que j'ai rencontrées ont admis avoir souffert au moment de l'excision. »

## LA RÉALITÉ MALIENNE

Claudie Gosselin vit au Mali pour effectuer une recherche sur cette pratique. Son projet consistait à mener une enquête par entrevue auprès de 400 personnes, c'est-à-dire 100 personnes par ville (50 p. cent de femmes, 50 p. cent d'hommes), choisies au hasard dans quatre villes : Kayes, Ségou, Mopti et Sikasso. Déjà là, elle fut confrontée à la réalité malienne. Comment, en effet, sélectionner les personnes à interroger quand il n'existe ni liste de noms ni annuaire de téléphone ? Sans compter la difficulté de trouver une simple carte de la ville ! « Pour la ville de Kayes, raconte la chercheuse, j'ai finalement trouvé dans l'édifice à demi abandonné du Bureau national du recensement décennal, une carte, la seule, mesurant un mètre par un mètre. Or la seule machine à reproduire... manquait du liquide nécessaire pour qu'elle fonctionne. J'ai alors dû en acheter un bidon, pour pouvoir faire une copie de la carte. » Et Claudie Gosselin d'expliquer que tous

les problèmes ne furent pas pour autant résolus. Les rues n'ayant pas de noms, il lui fallait quadriller la ville, choisir au hasard des quadrilatères pour ses entrevues et s'y rendre. Ainsi, elle partait d'un point connu sur la carte (p. ex., une mosquée) et marchait « le nombre de carrés indiqués » vers l'Est, l'Ouest, le Nord ou le Sud. De l'anthropologie à la boussole ! Gageons que cette pratique ne fait pas partie des cours de méthodologie de nos universités.

Étape suivante : frapper aux portes sélectionnées. « On ne frappe pas aux portes, justement, au Mali !, corrige-t-elle, tout simplement parce qu'il est très impoli, là-bas, de fermer sa porte, une habitude pour eux de « toubab » (viendrait du français toubib), c'est-à-dire de Blancs. La maison malienne typique n'est d'ailleurs pas une maison, mais un espace délimité par un mur le long duquel se répartissent les pièces. Plusieurs personnes appartenant à une même famille (environ dix) y vivent et elles sont la plupart du temps dehors, au centre de l'espace, lieu de toutes les activités. » La stratégie de Claudie Gosselin consistait à s'introduire au centre de l'espace, à saluer les personnes présentes et à s'adresser à la plus âgée. Elle interrogeait chaque fois un homme et une femme.

Son premier constat ? Le manque d'information. « Très souvent, raconte-t-elle, les gens avaient entendu parler du débat autour de l'excision, mais ils ne savaient pas trop pourquoi certains s'y opposaient. Ils posaient beau-

CETTE CHRONIQUE EST RENDUE POSSIBLE GRÂCE À LA COLLABORATION DU CENTRE DE RECHERCHES  
POUR LE DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL (CRDI)



coup de questions.» L'excision est une source de conflit entre les mouvements progressistes et traditionalistes. L'Union des associations de femmes musulmanes du Mali encourage, par exemple, cette pratique, même si l'excision — il faut le préciser — reste un phénomène africain et non musulman. Environ 93 p. cent des Maliennes sont excisées, dont des chrétiennes; les seuls groupes ethniques étrangers à cette pratique sont les Sonraï et les Targi (pluriel de Touareg). Il y a déjà eu, au début des années 90, avec l'arrivée au pouvoir du nouveau régime démocratique d'Alpha Oumar Konaré, des pressions pour interdire l'excision. Toutefois, le ministre de la Justice a conclu que le code pénal malien permettait déjà de punir, sous l'accusation de coups et blessures, cette pratique. «Oui, commente Claudie Gosselin, mais personne n'a jamais porté plainte!»

#### UNE CONTESTATION PLUS MASCULINE QUE FÉMININE

Il ressort également de l'enquête un fait étonnant au premier abord: plus d'hommes que de femmes contestent l'excision, les personnes les plus en faveur étant les vieilles femmes (lire: âgées de 40 ans et plus!). «Il y a sans doute un parallèle à faire avec le degré d'éducation. Au Mali, les personnes les plus éduquées, donc les mieux informées, sont des hommes.» Les raisons invoquées contre l'excision? Essentiellement des questions de santé, cette intervention pouvant entraîner, entre autres, des hémorragies, des infections et même la stérilité. C'est d'ailleurs sur ces arguments que la majorité des membres de l'Association des femmes maliennes basent leur action. «Les plus grandes militantes, comme la présidente de ce mouvement, vont bien sûr parler du droit à l'intégrité phy-

sique et au plaisir, mais elles sont en minorité.» De fait, pour la chercheuse de 29 ans, il n'était pas facile, pour ne pas dire impossible, d'aborder le thème de la sexualité, surtout avec les hommes les plus âgés. Un tabou reste un tabou... sauf exception. «J'ai effectivement entendu, à Kayes, poursuit-elle, des jeunes hommes me dire qu'ils préféreraient une femme non excisée, donc plus intéressée à la sexualité. Mais Kayes est la ville qui connaît le plus d'émigration, donc qui est le plus en contact avec l'extérieur. Dans mon échantillon, il y avait une plus grande proportion de gens éduqués qu'ailleurs».

Est-ce à dire que la lutte contre l'excision sera longue? «Certaines exciseuses abandonnent le couteau, témoigne Claudie Gosselin, mais on assiste en même temps à une médicalisation de cette pratique. Et outre quelques médecins qui pratiquent maintenant

l'excision, certaines infirmières ou sages-femmes se sont mises de la partie pour arrondir leurs fins de mois.» Et la chercheuse de conclure qu'un des problèmes de la lutte contre l'excision est de savoir qui prend la décision de faire exciser une jeune fille à sa puberté ou même plus jeune (de plus en plus de petites filles sont excisées avant l'âge d'un an). «Ici, les enfants appartiennent à la famille du mari et les décisions les concernant sont souvent prises, sans être vraiment discutées, par les frères et sœurs, ou les parents du mari. La mère a rarement un mot à dire. De fait, l'information ne circule pas toujours au sein de la famille. La chercheuse a même entendu le chef d'un village lui dire qu'il ignorait l'existence de l'Association des femmes maliennes, alors que la présidente de la section locale de cette association n'était nulle autre que... l'une de ses femmes!

PHOTO: PIERRE ST-JACQUES/ACDI

# L'énergie nucléaire : l'énergie propre

**L**e réchauffement de la planète, le smog urbain et les pluies acides sont tous causés par l'utilisation de combustibles fossiles dans les centrales électriques, les usines, les maisons et les automobiles. De plus en plus de pays envisagent de recourir à l'énergie nucléaire pour atténuer les effets néfastes de l'utilisation de ces produits sur l'environnement. Les centrales nucléaires ne dégagent ni oxydes de soufre ou d'azote, ni métaux lourds, ni bioxydes de carbone. Elles n'exigent pas que l'on construise des barrages, que l'on détourne des fleuves ou que l'on inonde de vastes étendues de terre. De plus, elles peuvent être construites à proximité des lieux où la demande en énergie est la plus grande. Et donc, les problèmes environnementaux associés aux longues lignes de transport d'énergie sont bien moindres.

L'énergie nucléaire est une solution adoptée par un nombre croissant de pays en développement qui ne disposent pas de combustibles fossiles sur leur territoire; et c'est aussi la solution qui s'impose graduellement aux pays industrialisés dépendants des autres sources d'énergie.

Les réacteurs CANDU<sup>MD</sup> d'EACL permettent au Canada et à d'autres pays de produire une énergie propre, sûre et fiable, tout en contribuant à protéger l'environnement. Au Canada, la centrale nucléaire Gentilly-2 produit quelque trois pour cent de l'énergie produite au Québec. En Ontario, environ 60 % de l'électricité de la province est générée par des centrales nucléaires. La centrale de Pointe Lepreau produit approximativement 30 % de l'électricité du Nouveau-Brunswick.



EACL

AECL

Energie atomique  
du Canada limitée

Atomic Energy  
of Canada Limited

## PRÉCIS D'ARITHMÉTIQUE FÉDÉRALE

$434 + 71 = 494 + 78 = 495 + 85 = 501$

$238 + 40 = 267 + 44 = 270 + 50 = 276$

$94 + 9 = 101 + 13 = 101 + 15 = 103$

Étonnant, non? Pourtant, ces calculs issus du dernier budget ont permis au gouvernement du Canada de promettre d'accorder, d'ici trois ans, près de 400 millions de plus au financement des trois organismes subventionnaires, soit le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), le Conseil de recherches médicales (CRM) et le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH). Effectivement,  $71 + 40 + 9$  (année 1998-1999) +  $78 + 44 + 13$  (année 1999-2000) +  $85 + 50 + 15$  (année 2000-2001) = 405. Et les budgets respectifs du CRSNG, du CRM et du CRSH atteindront respectivement 501, 276 et 103 millions de dollars en 2000-2001.

Vous cherchez l'erreur? Ces hausses incluent l'annulation des coupures prévues. Il fallait donc lire dans le dernier budget:

$434 - 11$  (coupure prévue dans le budget du CRSNG pour 1998-1999 + 71 (hausse accordée pour 1998-1999) =  $494 - 77$  (coupure prévue pour 1999-2000) + 78 (hausse accordée pour 1999-2000) = 495. Etc.

Toutefois, le financement des trois conseils fédéraux atteindra effectivement un niveau sans précédent en 2000-2001. Il sera de 137 millions supérieur à celui de 1997-1998 (dont 23 millions additionnels pour les centres d'excellence) et de 44 millions supérieur à celui de 1994-1995.

## PRIX D'EXCELLENCE EN PARTENARIATS INNOVATEURS 1997

Depuis 1994, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) et le Conference Board du Canada remettent annuellement des prix d'excellence en partenariats innovateurs pour encourager les universités et l'industrie à collaborer plus activement en recherche et développement. Or, parmi les six lauréats 1997, trois sont issus de collaborations québécoises. Il s'agit de:

- Taarna Studio et l'Université de Montréal pour leurs réalisations dans le domaine de l'animation infographique tridimensionnelle;
- Timmingo et l'Université McGill pour leurs travaux sur un procédé de moulage de l'aluminium utilisant du strontium;
- L'École des Hautes Études Commerciales, l'École Polytechnique, Giro et Ad Opt, pour la conception d'un logiciel servant à gérer les horaires des véhicules et les personnes assignées au transport en commun.

## CRÉATION D'UNE CHAIRE SUR LA CULTURE

Cette nouvelle chaire, créée par l'INRS-Culture et société, ne pouvait porter qu'un nom, celui de Fernand Dumont, ce grand humaniste à la fois sociologue, philosophe, essayiste, poète et fondateur de l'Institut québécois de la recherche sur la culture (devenu récemment l'INRS-Culture et société). La chaire orientera ses travaux vers une meilleure compréhension des phénomènes liés à la transmission de la culture, aux rapports entre l'éthique et la solidarité sociale, à l'avenir des petites sociétés dans un contexte de mondialisation et à la recherche des valeurs communes dans

nos sociétés contemporaines. Son premier titulaire est l'historien et sociologue Fernand Harvey, professeur à l'INRS-Culture et société.

## LE D<sup>r</sup> LUCIEN ABENHAÏM HONORÉ PAR RADIO-CANADA

L'équipe du magazine *Les Années-lumière*, diffusé le dimanche à 12 h 13 à la radio AM de Radio-Canada, a choisi comme scientifique de l'année 1997 le D<sup>r</sup> Lucien Abenhaim, directeur du Centre d'épidémiologie clinique et de recherche en santé publique de l'Hôpital juif Sir Mortimer Davis et professeur au Département d'épidémiologie et de biostatistiques de l'Université McGill. Ce médecin est en grande partie à l'origine du retrait, en septembre dernier, de deux médicaments « coupe-faim » largement prescrits, Redux et Pondéral, qui provoquaient notamment l'hypertension pulmonaire primitive, une maladie très grave et parfois mortelle. Ses travaux sur les effets secondaires de ces médicaments avaient été publiés en 1996 dans *The New England Journal of Medicine*, mais il fallut attendre un an et la découverte d'autres effets néfastes pour que le retrait soit ordonné par les autorités sanitaires canadiennes et américaines (voir « Médicaments: sommes-nous assez vigilants? », Interface, sept.-oct. 1997, p. 10-12).

## UNE CHAIRE DE RECHERCHE SUR LE CANCER DES OVAIRES

Le Canada dépense annuellement quelque 150 millions de dollars pour la recherche sur le cancer, mais seulement 250 000 dollars sont destinés à l'étude du cancer des ovaires, une maladie pour laquelle 2 200 nouveaux

cas sont diagnostiqués chaque année. Heureusement, la Fonds Corinne Boyer et la Faculté de médecine de l'Université d'Ottawa viennent d'unir leurs efforts pour créer une chaire de recherche sur cette maladie. Ils consacreront chacun un million de dollars à ce projet, ce qui fera de l'Université d'Ottawa le plus important centre de recherche canadien engagé dans la lutte contre cette maladie.

## UN CENTRE POUR PROMOUVOIR

### L'ENTREPRENEURSHIP

Le Bureau fédéral de développement régional vient d'octroyer un montant de 285 000 \$ pour trois ans pour le démarrage d'un Centre d'entrepreneuriat et d'essai-image à l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC). Ce centre, chargé de promouvoir l'esprit entrepreneurial et la création d'entreprises auprès de la clientèle étudiante, des diplômés et diplômées, et de toute la communauté universitaire en général, bénéficiera également d'un financement de 120 000 \$ provenant de l'UQAC. Les entreprises privées de la région y investiront, pour leur part, 165 000 \$.

# Félicitations

à tous les lauréats et lauréates  
des Prix d'excellence dans l'enseignement  
des sciences, de la technologie  
et des mathématiques



En partenariat avec la Banque Royale,  
Bell Canada, Merck Frosst et DuPont Canada,  
le gouvernement du Canada décernait  
en février dernier les Prix d'excellence 1997  
dans l'enseignement des sciences,  
de la technologie et des mathématiques.



L'Acfas tient à féliciter  
les 78 lauréates et lauréats,  
et plus particulièrement  
ceux et celles qui enseignent au Québec.



**Jobanne Patry**, lauréate nationale,  
École secondaire Vaudreuil, Vaudreuil-Dorion;



**Sylvie Beaulieu**, lauréate régionale,  
Collège Jean-de-Brébeuf, Montréal;



**Chau Ly-Hai**, lauréat régional,  
École secondaire Les Etchemins, Charny;



**Françoise Nadon**, lauréate régionale,  
Collège Sacré-Coeur Saint-Donat, Saint-Donat;



**Luc Prud'homme**, lauréat régional,  
École secondaire Hormidas-Gamelin, Buckingham;



**Hélène Boucher** et **Marielle Simard**,  
lauréates locales,  
Polyvalente des Rives, Baie-Comeau;



**Peter K. Macloed**, lauréat local,  
École Philemon Wright, Hull;



**Jobanne Simard**, lauréate locale,  
École Félix-Antoine-Savard, Chicoutimi;



**Réjean Tremblay**, lauréat local,  
Centre d'éducation des adultes Le Normand, Sainte-Foy.



## Avantages aux membres de l'Acfas

### ★ Les Cahiers scientifiques de l'Acfas

15% de réduction sur les livres de la collection

### ★ Librairie Champigny (cinq succursales dans la région métropolitaine)

Réduction de 20 % sur les livres généraux et 10 % sur les  
livres scientifiques et techniques (sont exclus, les produits  
déjà offerts à prix réduit). Commandes postales et  
téléphoniques acceptées.

La carte de membre de l'Acfas (photocopie ou télécopie)  
est obligatoire pour bénéficier de la réduction.

Librairie Champigny

4380, rue St-Denis, Montréal (Québec) H2J 2L1

Tél.: (514) 844-2587

Télec.: (514) 848-0169

### ★ Librairie La Liberté

10% de réduction sur tout volume à prix régulier  
(prix de catalogue) qui se trouve en librairie chez:

Librairie La Liberté

Centre Innovation

2360, chemin Sainte-Foy, Québec (Québec) G1V 4H2

Tél.: (418) 658-3640

Télec.: (418) 658-0847

### ★ Voyages le Tassili inc.

5% de réduction aux membres de l'Acfas sur tous les  
forfaits de voyage (vols, hôtels, location de voiture, etc.)

Tél.: Montréal (514) 677-9652 régions 1-800-495-9092

### ★ Hôtel Travelodge Montréal Centre

Tarif minimum garanti à l'année. Spécifier tarif corporatif  
pour l'Acfas au moment de la réservation.

(Occupation simple ou double: 54\$ ou 65\$ selon la saison -  
possibilité d'occupation triple ou quadruple avec un  
supplément de 7 \$ / personne)

Hôtel Travelodge Montréal Centre

50, boul. René-Lévesque Ouest, Montréal (Québec)

Tél.: (514) 874-9090 ou 1-800-363-6535

Télec.: (514) 874-0907

### ★ Rabais-Campus, réduction pour abonnement à des revues

ou journaux, entre 10 % et 80 % de rabais sur le prix en  
kiosque, selon les publications. Demander votre coupon  
d'abonnement au secrétariat de l'Acfas.

Pour bénéficier de ces avantages, présentez votre carte  
de membre. Celle-ci est envoyée en même temps que le  
reçu attestant le paiement de l'abonnement à *Interface*.



Association canadienne-française  
pour l'avancement des sciences

425, rue De La Gauchetière Est  
Montréal (Québec)  
H2L 2M7

Tél.: (514) 849-0045

Télec.: (514) 849-5558

acfas@acfas.ca

http://www.acfas.ca

Vous aimez la lecture ?

La culture de langue française vous intéresse ?

Vous êtes préoccupés par la pédagogie du français ?

Le monde de l'éducation vous tient à cœur ?

## Offre spéciale

Profitez de 15% de réduction sur un abonnement annuel pour apprécier la qualité et la valeur de Québec français.

Pour 19,65 \$, toutes taxes incluses, au lieu de 23,00 \$, recevez, chez vous, à chaque saison, la revue Québec français.

Une économie de 3,45 \$ sur le prix de l'abonnement régulier et de 5,35 \$ sur le prix en kiosque !

# QUÉBEC français

Québec français saura combler vos besoins en vous donnant une foule de renseignements de première main, des pistes de réflexion pertinentes et des textes d'analyse et de critique susceptibles de vous intéresser.

Depuis plus de vingt-cinq ans, Québec français est la revue par excellence de milliers de lecteurs et lectrices qui, quatre fois par année, peuvent profiter d'un périodique culturel de premier plan qui leur fournit des articles de très haute qualité et, surtout, accessibles. Chaque numéro compte au moins 112 pages mises en évidence par une présentation soignée et agréable à lire. Grâce à sa mise en page des plus dynamiques, ses couvertures privilégiant le travail de photographes et d'artistes québécois et la diversité de son contenu, Québec français saura vous séduire et vous plaire.



## QUÉBEC français abonnement

Je désire m'abonner pour une année à Québec français et profiter de cette offre exclusive.

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_

Province \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_

Téléphone \_\_\_\_\_



Chèque



Mastercard



Visa

Signature \_\_\_\_\_

Inclure avec ce coupon votre chèque libellé à l'ordre des Publications Québec français ou votre paiement de 19,65 \$ (toutes taxes incluses)



## 19,65 \$

15% de réduction  
sur un abonnement annuel

LES PUBLICATIONS QUÉBEC FRANÇAIS C. P. 9185 SAINTE-FOY (QUÉBEC) G1V 4B1



LIVRES

ÉDUCATION

**ÉCOLES ET CULTURE.** *Des liens à tisser*, sous la direction de Claudine Audet et Diane Saint-Pierre, Les Presses de l'Université Laval et Les éditions de l'IQRC, 128 pages.

**LA DÉFICIENCE INTELLECTUELLE.** *Connaître, comprendre, intervenir*, Jean-Charles Juhel, Les Presses de l'Université Laval, 396 pages.

**ÉDUIQUER. POUR LA VIE I.** Charles E. Caouette, Les éditions Écosociété, 180 pages.

**PENSER LA COOPÉRATION INTERUNIVERSITAIRE FRANCO-QUÉBÉCOISE**, sous la direction de Anne Legaré et Jean-Pierre Bardet, Centre de coopération interuniversitaire franco-québécois, 288 pages.

SOCIOLOGIE

**PARK - DOS PASSOS - METROPOLIS.** *Regards croisés sur la modernité urbaine aux États-Unis*, Pierre Saint-Arnaud, Les Presses de l'Université Laval et Presses universitaires du Mirail, 300 pages.

**LA NATION DANS TOUS SES ÉTATS.**

*Le Québec en comparaison*, sous la direction de Gérard Bouchard et Yvan Lamonde, Harmattan, 352 pages.

**UNE LANGUE, DEUX CULTURES.** *Rites et symboles en France et au Québec*, sous la direction de Gérard Bouchard et Martine Segalen, Les Presses de l'Université Laval et Éditions La Découverte, 366 pages.

*développement et vie quotidienne en Colombie andine*, Marie France Labrecque, Les Presses de l'Université d'Ottawa, 228 pages.

**POURQUOI PARTIR?** *La migration des jeunes d'hier et d'aujourd'hui*, sous la direction de Madeleine Gauthier, Les Presses de l'Université Laval et Les éditions de l'IQRC, collection «Culture et société», 318 pages.

**LES INDIVIDUS AU CŒUR DU SOCIAL**, Claire Fortier, Les Presses de l'Université Laval, 468 pages.

**PRÉCIS D'ÉPISTÉMOLOGIE DE LA SOCIOLOGIE**, Jacques Hamel, Harmattan, collection «Logiques sociales», 288 pages.

**CAHIERS DE RECHERCHE SOCIOLOGIQUE: «LA PAUVRETÉ EN MUTATION»**, n° 28, Département de sociologie, Université du Québec à Montréal, 200 pages.

ENVIRONNEMENT

**POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE ET CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES**, sous la direction de Patrick Levallois et Pierre Lajoie, collection «Environnement et santé», 272 pages.

**LES AÉROSOLS.** *Physique et météorologie*, André Renoux et Denis Boulaud, Tec & Doc Lavoisier, 320 pages.

MÉDECINE

**ONCOGÉNÉTIQUE.** *Vers une médecine de présomption/prédiction*, Yves-Jean Bignon, Tec & Doc Lavoisier et Éditions médicales internationales, 464 pages.

**L'ALLOCATION DES RESSOURCES RARES EN SOINS DE SANTÉ: L'EXEMPLE DE LA TRANSPLANTATION D'ORGANES**, sous la direction de Jocelyne Saint-Arnaud, Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, collection «Les cahiers scientifiques» n° 92, 358 pages.



ÉVÉNEMENTS

MARS

19-21 MARS

**La troisième solitude: écriture minoritaire canadienne**, conférence organisée par le Département d'études anglaises de l'Université de Montréal, à l'Université. Renseignements: Licia Canton ou Domenic Beneventi. Tél.: (514) 329-3254. Téléc.: (514) 323-4085. Courriel: dbeneventi@securenet.net

20-21 MARS

**4<sup>e</sup> Colloque des jeunes politologues: «Théorie et pratiques de la science politique»**, organisé par le Département de science politique de l'Université d'Ottawa, à l'Université. Renseignements: Ricky G. Richard. Tél.: (613) 562-5800, poste 1496. Courriel: so61452@aix1.uottawa.ca

Céline Romanin

Tél.: (613) 595-2478. Courriel: s655971@aix1.uottawa.ca

20-22 MARS

**Congrès informatique de l'Université Laval**, organisé par l'Association des étudiants en informatique (ASTEIN), au pavillon Charles-De Koninck de l'Université Laval, à Québec.

Renseignements: ASTEIN. Tél.: (418) 656-2121, poste 8095

27 MARS

**L'utopie dans l'histoire culturelle du Québec**, 3<sup>e</sup> Colloque du Forum d'études comparées des imaginaires collectifs, parrainé par l'Institut interuniversitaire de recherches sur les populations (IREP), à la salle J-2940 du pavillon Judith-Jasmin de l'Université du Québec à Montréal.

Renseignements: Paul Simard. Secrétariat de l'IREP. Tél.: (418) 545-5517

AVRIL

1<sup>er</sup>-3 AVRIL

**Salon des technologies environnementales du Québec**, organisé par le Réseau Environnement, au Centre des congrès de Québec.

Renseignements: Sandra-Renée Massé. Tél.: (514) 270-7110

7 AVRIL

**Le partenariat entre les familles et les intervenants, professionnels et gestionnaires de la santé et des services sociaux**, conférence dans le cadre des carrefours-midi organisés par la Régie régionale de la santé et des services sociaux de Laval, à la Chambre de commerce de Laval, au 1555, boul. Chomedey. Renseignements: RRSSS de Laval. Tél.: (514) 978-2067

10 AVRIL

**Avenues vers l'efficience dans le traitement des personnes atteintes de troubles mentaux sévères et persistants.** Conférencier: Éric Latimer, dans le cadre des conférences scientifiques organisées 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 l'Université de Montréal. Renseignements: GRASP. Tél.: (514) 343-6193

MAI

4-5 MAI

**53<sup>e</sup> Congrès des relations industrielles: «L'intégration économique en Amérique du Nord et les relations industrielles: défis de gestion et de régulation»**, organisé par le Département des relations industrielles de l'Université Laval, à l'hôtel Loews Le Concorde, à Québec. Renseignements: Département des relations indus-

## Les technologies de l'information

**ARCHITECTURE**

*L'ABBAYE DE SAINT-BENOÎT-DU-LAC ET SES BÂTISSEURS*, Claude Bergeron et Geoffrey Simmins, Les Presses de l'Université Laval, 330 pages.

**HISTOIRE**

*LES CAHIERS D'HISTOIRE DU QUÉBEC AU XX<sup>e</sup> SIÈCLE: «LIONEL GROULX: ACTUALITÉ ET RELECTURE», n° 8*, Centre de recherche Lionel-Groulx, Les Publications du Québec, 244 pages.

**LITTÉRATURE**

*LE RÉCIT DE SOI*, Simon Harel, XYZ éditeur, collection «Théorie et littérature», 252 pages.

**SCIENCE POLITIQUE**

*LA DÉMOCRATIE AU QUÉBEC. Origines, structures et dynamique*, Gérard Lortiot, Décarie éditeur, 456 pages.

**ÉCONOMIQUE**

*ÉCONOMIE INTERNATIONALE. Commerce, finance et développe-*

*ment*, Mohamed Dioury, Décarie éditeur, 338 pages.

**BIOLOGIE**

*INTRODUCTION À LA BIOMÉTRIE*, Pierre Jolicoeur, Décarie éditeur, 508 pages.

**GÉNIE**

*LES ACIERS SPÉCIAUX*, sous la direction de Gérard Béranger, Guy Henry, Gérard Labbe, Pierre Soullignac, Tec & Doc Lavoisier, 1416 pages.

**SCIENCE DE L'ALIMENTATION**

*STRUCTURES ET TECHNOLOGIES DES PROTÉINES DU LAIT*, Philippe

Cayot et Denis Lorient, Tec & Doc Lavoisier, 384 pages.

**INITIATION À LA PHYSICOCHIMIE**

*DU LAIT*, Jacques Mathieu, Tec & Doc Lavoisier, 232 pages.

**DIVERS****LES CARNETS D'UN MILITANT**

André Larivière, Les éditions Écosociété, 256 pages.

**LE MÉTIER DE POLICIER ET LE**

**MANAGEMENT**, Jean-Noël Tremblay, Les Presses de l'Université Laval, collection «Métiers», 248 pages.

**INTERNET**

Pour rechercher de l'information générale dans Internet, on peut utiliser des mots-clés, des répertoires de sites ou des services d'annonce de

nouveautés. Au Québec, «Branchez-vous!» constitue probablement l'un des meilleurs exemples de ce type de services. Dans le domaine des

sciences et de l'éducation, on dispose d'un service de l'Agence Science-Presse, «Le cyber-express». Le service décrit ci-contre, plus connu et l'un des plus vieux, correspond à un site des plus intéressants.

**THE INTERNET SCOUT REPORT**

→ <http://scout.cs.wisc.edu/>  
Initiative de la National Science Foundation et de l'organisme Internic Information & Education Services, The Internet Scout Report est bien connu des 100 000 usagers inscrits à sa liste de distribution par courrier électronique. Il est expédié depuis trois ans en trois formats texte, en HTML et en PDF. Chaque site répertorié est décrit de façon synthétique par des spécialistes des contenus et des systèmes d'information. Le site Web reproduit les envois hebdomadaires. Et les archives, accessibles sous le nom de *Scout Report Signpost*, fournissent



trielles

Tél.: (418) 656-2131, poste 7778

**5 MAI**

**La négligence à l'égard des enfants: penser autrement ce problème social**, conférence dans le cadre des carrefours-midi organisés par la Régie régionale de la santé et des services sociaux de Laval, à la Chambre de commerce de Laval, au 1555, boul. Chomedey.

Renseignements: RRSSS de Laval  
Tél.: (514) 978-2067

**8 MAI**

**Réorganisations du travail et paradoxes: la subjectivité à l'épreuve**, dans le cadre des conférences scientifiques organisées 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 l'Université de Montréal.

Renseignements: GRASP  
Tél.: (514) 343-6193

**11-15 MAI**

**66<sup>e</sup> Congrès de l'Acfas: «La place du Québec dans la science»**, à l'Université Laval, à Québec.

Renseignements:  
Secrétariat de l'Acfas  
Tél.: (514) 849-0045  
Téléc.: (514) 849-5558  
<http://www.acfas.ca>

**18-20 MAI**

**Réunion conjointe de l'Association géologique du Canada, de l'Association minéralogique du Canada et de l'Association professionnelle des géologues et des géophysiciens du Québec**, au Centre des congrès de Québec.

Renseignements: Agathe Morin  
Département de géologie et de génie géologique  
Université Laval  
Tél.: (418) 656-2193  
Téléc.: (418) 656-7339

Courriel: [quebec1998@ggl.ulaval.ca](mailto:quebec1998@ggl.ulaval.ca)  
<http://www.ggl.ulaval.ca/quebec1998.html>

**20-22 MAI**

**3<sup>e</sup> Symposium international sur la précision spatiale dans le domaine des ressources naturelles**, organisé par le Centre de recherche en géomatique de l'Université Laval, à l'hôtel Loews Le Concorde, à Québec.

Renseignements:  
Centre de recherche en géomatique  
Tél.: (418) 656-2131, poste 5491  
<http://www.crg.ulaval.ca/fr/Evenements/symposium/symposium.htm>

**25-27 MAI**

**Troisième colloque international des spécialistes francophones en évaluation d'impacts: «Évaluation d'impacts et participation publique: tendances dans le monde francophone»**, organisé par le Secrétariat francophone de l'Association internationale pour l'évaluation d'impacts, à l'hôtel Complexe

Desjardins, à Montréal.

Renseignements: Secrétariat francophone de l'IAIA-AIEI  
Tél.: (514) 288-2663  
Téléc.: (514) 987-1567  
Courriel: [iaia@secretariatfranco.org](mailto:iaia@secretariatfranco.org)

**JUIN****4-7 JUIN**

**Congrès international sur la mémoire à court terme**, organisé par l'École de psychologie et la Faculté des sciences sociales de l'Université Laval, à l'hôtel Manoir Victoria, à Québec.

Renseignements: Claudette Fortin  
Tél.: (418) 656-2131, poste 7253  
Courriel: [quebecConf@psy.ulaval.ca](mailto:quebecConf@psy.ulaval.ca)

**8-10 JUIN**

**Comment se réaliser dans le cégep d'aujourd'hui**, 18<sup>e</sup> Colloque annuel de l'Association québécoise de pédagogie collégiale (AQPC), au Centre des congrès de Québec.

Renseignements: Gérald Sigouin  
AQPC



d'autres outils de recherche très performants. Enfin, The Internet Scout Report livre aussi un quotidien, *Net-Happenings*.

### TROIS GUIDES SCIENTIFIQUES SPÉCIALISÉS

The Internet Scout Report offre également trois guides hebdomadaires spécialisés de ressources Internet en sciences et génie, en affaires et économie, et en sciences sociales.

→ <http://scout.cs.wisc.edu/scout/report/sci-engr/index.html>

→ <http://scout.cs.wisc.edu/scout/report/bus-econ/index.html>

→ <http://scout.cs.wisc.edu/scout/report/socsci/index.html>

Chaque numéro se compose des rubriques Recherche, Ressources pédagogiques et Intérêt général. On y trouve aussi une rubrique de nouvelles sur la discipline en cause. The Internet Scout Report est publié en

anglais et la plupart des ressources mentionnées sont en anglais, même si elles ne proviennent pas toutes des États-Unis.

L'ensemble des sites éducatifs québécois se sont enrichis récemment des deux sites d'information suivants, destinés aux nouveaux élèves et à ceux et celles qui désirent suivre des cours à distance :

### ÉDUQUÉBEC

→ <http://www.eduquebec.gouv.qc.ca/>

Mis en place par le ministère de l'Éducation du Québec, ce site est un centre d'information sur les établissements d'enseignement collégial et universitaire ainsi que sur les programmes d'études et d'aide aux études offerts au Québec. Il sert aussi de lieu d'échanges pédagogiques entre les professeurs d'ici

et d'ailleurs et entre les professeurs et les élèves, de même que de lieu de rencontre pour les étudiants étrangers ayant effectué des études au Québec. La section Vitrine présente des sites-vedettes et des produits de formation à visiter. Le site contient des extraits sonores d'aide et d'explication en français, espagnol et portugais. Espérons que l'anglais s'y ajoute bientôt.

### FORMATION À DISTANCE :

#### CURSUS.EDU

→ <http://www.cursus.edu>  
CURSUS est un site-répertoire des cours de formation à distance offerts au Canada. Issu du projet Référence nationale des cours de formation à distance en français, financé par le Fonds de l'autoroute de l'information, ce site recense, indexe et évalue quelque 1800 cours, que l'on peut consulter par profession, par sujet et par éta-

blissement. Riche en références et en liens, la base de données est très utile et deviendra vite une ressource incontournable en la matière. Mis en ligne le 2 février 1998, ce site est une initiative de l'Institut de formation autochtone du Québec (IFAQ), installé au Village des Hurons (Wendake), à Québec.

### ADEL EL ZAÏM

Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM)

Adel.elzaim@crim.ca

→ <http://www.crim.ca/~aelzaim>

Tél.: (514) 328-3805  
Téléc.: (514) 328-3824  
Courriel: [info@aqpc.qc.ca](mailto:info@aqpc.qc.ca)  
<http://www.aqpc.qc.ca>

### 8-11 JUIN

**Infrastructures de données spatiales :**  
« Les données géospatiales sur l'autoroute de l'information », 10<sup>e</sup> Conférence internationale sur la géomatique, organisée par Ressources naturelles Canada et l'Association canadienne des sciences géomatiques, au Centre des congrès d'Ottawa. Renseignements : Marion G. Fuller

Gestionnaire de la conférence  
Tél.: (613) 996-2817  
Téléc.: (613) 947-7059  
Courriel: [sdi98@ccrs.nrcan.gc.ca](mailto:sdi98@ccrs.nrcan.gc.ca)  
<http://cgdi.gc.ca/sdi98/>

### 9 JUIN

**Santé, sécurité et organisation du travail dans les emplois de soins à domicile**, conférence dans le cadre des carrefours-midi organisés par la Régie régionale de la santé et des services sociaux de Laval, à la

Chambre de commerce de Laval, au 1555, boul. Chomedey.  
Renseignements : RRSSS de Laval  
Tél.: (514) 978-2067

### 10-11 JUIN

**Les mécanismes de défense des plantes, les comprendre pour mieux les exploiter**, congrès annuel de la Société de protection des plantes du Québec, à l'hôtel Lévesque, à Rivière-du-Loup.  
Renseignements : Dominique Le Quéré  
Tél.: (418) 867-8883, poste 231  
Téléc.: (418) 862-6642



### 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**  
**FACULTÉ DE THÉOLOGIE ET DES SCIENCES RELIGIEUSES**  
**Professeur, professeure**

Courriel: [leqd@premiertech.com](mailto:leqd@premiertech.com)  
**16-19 JUIN**  
**25<sup>e</sup> Conférence internationale de la Société canadienne pour la technologie du coussin d'air**, à l'hôtel des Gouverneurs de l'île Charron, à Boucherville.  
Renseignements : Jacques Laframboise  
Tél.: (514) 281-7632  
Téléc.: (514) 282-1284  
Courriel: [malina@vif.com](mailto:malina@vif.com)  
<http://www.vif.com/users/malina/cacts>

Poste régulier à plein temps en sciences des religions, dans une discipline spécifique de l'étude du fait religieux et portant plus particu-

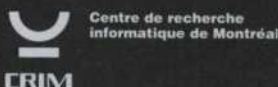
lièrement sur une ou quelques traditions religieuses (autres que les traditions hindoues et bouddhiques). Fonctions : enseignement aux trois cycles d'études dans les divers programmes de la Faculté, notamment le certificat en sciences des religions et la maîtrise en sciences humaines de la religion. Contribution à la recherche dans le domaine. Participation aux autres activités universitaires et administratives de la Faculté. Exigences : doctorat en sciences religieuses ou dans une autre discipline jugée pertinente avec une spécialisation dans l'étude de la religion. Les candidatures de personnes en voie d'achever leur doctorat pourront être considérées. Dans l'examen des candidatures, les points suivants seront examinés : connaissance de diverses approches du religieux; connaissance des langues anciennes ou modernes pertinentes; sensibilité aux manifes-

# Les technologies de l'information



## au cœur du développement du Québec

Le développement économique de notre société et son ouverture sur le monde repose sur l'esprit d'innovation et d'entrepreneuriat qui anime nos entreprises. Le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM) contribue de plusieurs façons à l'essor technologique du Québec et à son rayonnement sur le monde. Au cœur des technologies de l'information depuis plus de dix ans, le CRIM mène des activités de R-D de haut calibre axées sur les besoins du marché et s'emploie au transfert de connaissances ainsi qu'à la formation d'une main-d'œuvre qualifiée. Il agit aussi comme agent de liaison entre les entreprises, les gouvernements et les universités.



1801, avenue McGill College, bureau 800, Montréal (Québec) H3A 2N4  
Tél. : (514) 840-1234 Téléc. : (514) 840-1244 info.crim@crim.ca <http://www.crim.ca/>



tations contemporaines du religieux; intérêt particulier pour l'histoire des religions ou l'anthropologie religieuse; intérêt pour les questions reliées aux contrats entre les religions; expérience d'enseignement dans le domaine; publications scientifiques dans le domaine.

Date d'entrée en fonction : le 1<sup>er</sup> septembre 1998

Les personnes intéressées à poser leur candidature doivent faire parvenir leur curriculum vitae, une description de leur expérience, de leurs recherches en cours, de leurs intérêts de recherche future ainsi que deux lettres de recommandation, d'ici le 7 avril 1998, à:

Marc Pelchat

Doyen

Faculté de théologie et des sciences religieuses

Pavillon Félix-Antoine-Savard

Université Laval

Cité universitaire (Québec)

G1K 7P4

### DÉPARTEMENT DES OPÉRATIONS ET SYSTÈMES DE DÉCISION Professeur, professeure

Le Département des opérations et systèmes de décision est à la recherche d'un professeur ou d'une professeure en gestion des opérations et de la logistique.

La personne recherchée possède des compétences scientifiques et pratiques en gestion des approvisionnements, en gestion des entrepôts, en gestion des transports et en recherche opérationnelle. Cette personne sait aussi exploiter les technologies de l'information et elle a une bonne connaissance du monde des affaires.

Les tâches à accomplir comprennent, outre la recherche, l'enseignement au niveau du baccalauréat, de la maîtrise et du doctorat, ainsi que la participation à des activités de formation continue.

Les personnes intéressées trouveront de l'information supplémen-

taire sur le Département et sur le poste à combler, à l'adresse électronique suivante:

<http://www.fsa.ulaval.ca/dept/osd/>.

Les dossiers seront traités de manière strictement confidentielle.

Date d'entrée en fonction: été 1998

Les personnes intéressées doivent faire parvenir un dossier de candidature, au plus tard le 15 avril 1998, à:

Alain Martel

Directeur

Département des opérations et systèmes de décision

Faculté des sciences de l'administration

Université Laval

Cité universitaire (Québec)

G1K 7P4

### DÉPARTEMENT D'ORIENTATION, D'ADMINISTRATION ET D'ÉVALUATION EN ÉDUCATION

#### Professeur, professeure

Le Département d'orientation, d'administration et d'évaluation en éducation est à la recherche d'un

professeur ou d'une professeure à temps plein en développement de carrière et counseling de carrière. Fonctions: dispenser aux trois cycles des enseignements portant sur les modèles conceptuels relatifs au choix et au développement de carrière, de même qu'au counseling de carrière. Mener des recherches sur des problématiques liées au choix et au développement de carrière, de même qu'au counseling de carrière. Contribuer à la formation pratique et à la supervision de stages. Diriger des essais, mémoires et thèses reliés à ses enseignements et à ses recherches. Participer aux activités administratives et aux activités de rayonnement inhérentes à ses fonctions. Exigences: doctorat ou thèse en fin de rédaction en sciences de l'orientation ou dans un autre champ pertinent. Expérience souhaitée en enseignement, en recherche et en intervention. Maîtrise de la langue française.



## HÔTEL - APPARTEMENTS *LE ROCKLEDGE*

3101 Édouard Montpetit, coin McKenna



UNIVERSITÉ  
DE MONTRÉAL

Pour tous renseignements:  
tél: (514) 731-5508 ~ fax: (514) 985-0948  
web: <http://www.total.net/~rockledg>  
[rockledg@total.net](mailto:rockledg@total.net)

RÉSIDENCE FAVORITE DES VISITEURS À  
L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL.

GRANDS APPARTEMENTS 3½, 4½ ou 5½  
ENTIÈREMENT MEUBLÉS ET ÉQUIPÉS  
À LA JOURNÉE, À LA SEMAINE, AU MOIS.

ATMOSPHÈRE, CALME, CHARME, DISTINCTION.

À DEUX PAS DE L'UNIVERSITÉ  
LE MEILLEUR RAPPORT QUALITÉ-PRIX À MONTRÉAL

Date d'entrée en fonction:  
le 1<sup>er</sup> juin 1998

Les personnes intéressées à poser  
leur candidature doivent faire par-  
venir leur curriculum vitae, une  
description de leur expérience, de  
leurs recherches en cours, de leurs  
intérêts de recherche future ainsi  
que deux lettres de recommanda-  
tion, d'ici le 31 mars 1998, à:

Yves Marcoux

Directeur

Département d'orientation,  
d'administration et d'évaluation  
en éducation

Faculté des sciences de l'éducation  
Université Laval

Cité universitaire (Québec)

G1K 7P4

### DÉPARTEMENT D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION

#### Professeurs, professeures

Le Département d'information et de  
communication est à la recherche  
de trois professeurs ou professeures  
en communication publique.

Fonctions: enseignement en jour-  
nalisme, relations publiques, publi-  
cité sociale ou en méthodes de  
recherche en communication.

Développement de l'enseignement  
relatif aux pratiques profession-  
nelles en communication publique.

Recherche sur les pratiques profes-  
sionnelles en communication

publique et encadrement d'étu-  
diants et d'étudiantes à la maîtrise.

Participation aux instances péda-  
gogiques et administratives du  
Département d'information et de  
communication.

Exigences: doctorat en communica-  
tion ou dans une discipline connexe,  
ou l'équivalent. Expérience de la  
recherche en communication  
publique. Expérience des pratiques  
professionnelles en communication.

Compétences en méthodes de  
recherche et de travail pertinentes.  
Capacités pédagogiques.

Date d'entrée en fonction: le ou  
vers le 1<sup>er</sup> juin 1998

Les personnes intéressées doivent  
faire parvenir, au plus tard le

16 avril 1998, leur curriculum vitae,  
une lettre fournissant des détails  
sur leurs recherches en cours, leur  
expérience pédagogique, leurs  
capacités d'intégration ainsi que  
deux lettres de recommandation à:

Guy Paquette

Directeur

Département d'information et de  
communication

Pavillon Louis-Jacques-Casault

Université Laval

Cité universitaire (Québec)

G1K 7P4

# Les magazines



## de vulgarisation



## scientifique



# Une mine d'or sur papier!

### INFO-TECH MAGAZINE

Le magazine de l'informatique et de la technologie au service des utilisateurs et des décideurs québécois.

### LES DÉBROUILLARDS

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

### QUÉBEC SCIENCE

Les sciences et la technologie dans l'actualité, les grands enjeux de société et la vie quotidienne. L'abonnement inclut plusieurs suppléments thématiques, dont quatre suppléments Astronomie.

### FRANC-VERT

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

### QUATRE-TEMPS

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

### QUÉBEC OISEAUX

Pour tout connaître sur nos oiseaux.

### SPECTRE

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

### INTERFACE

Découvrez la science et la technologie et réfléchissez sur leurs enjeux sociaux et économiques. L'abonnement inclut le Bottin de la recherche.

### L'ENJEU

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

## Enrichissez-vous en vous abonnant!

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

- ☐ Les Débrouillards (29,57 \$) 10 nos
- ☐ Québec Science (37,60 \$) 10 nos
- ☐ Info-Tech (31,13 \$) 11 nos
- ☐ Franc-Vert (23,93 \$) 6 nos
- ☐ Interface (45,00 \$. Étudiants : 24,50 \$) 5 nos
- ☐ Quatre-Temps (28 \$) 4 nos
- ☐ Québec Oiseaux (16 \$) 4 nos
- ☐ Spectre (27,35 \$) 4 nos
- ☐ L'Enjeu (17 \$. Étudiants : 15 \$) 4 nos

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

App. \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_ Province \_\_\_\_\_

Code postal \_\_\_\_\_ Tél.: \_\_\_\_\_

Faites un chèque à l'ordre de chacun des magazines choisis et postez-le (les) à:  
**Agence Science-Pressé, 3995, rue Sainte-Catherine est, Montréal, Québec, H1W 2G7**  
 (S.V.P., un chèque pour chaque abonnement). Toutes les taxes sont incluses.

Maman,  
je m'ennuie  
à mourir...

Morte de rire,

Stéphanie amorce

une toute nouvelle vie,

pleine de responsabilités,

de défis et de découvertes...

Un campus accueillant  
des profs disponibles,  
des amis des quatre coins du Québec,  
dans un décor enchanteur



#### 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

plus belles années  
de  
L'UNIVERSITÉ  
SHERBROOKE  
à venir

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



UNIVERSITÉ DE  
SHERBROOKE