

PER

A-522

BNQ

INTERFACE

VOLUME DIX-SEPT | NUMÉRO CINQ | SEPTEMBRE-OCTOBRE 1996

LA REVUE DE LA RECHERCHE

65

LA VIOLENCE CONJUGALE

L'AUTO- EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE

Paule Leduc,
nouvelle rectrice de l'UQAM

La logique floue



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

NORTEL

NORTHERN TELECOM
Présente

TÉLÉ SCIENCE

DU 17 AU 27 OCTOBRE 1996

QUÉBEC: MUSÉE DE LA CIVILISATION

MONTRÉAL: CINÉMA DU CAFÉ ÉLECTRONIQUE



Gouvernement du Québec
Ministère de la Culture
et des Communications

Télé-Québec

Québec



Agence spatiale
canadienne

SPAR

PRATT & WHITNEY
CANADA



Industrie Canada

La Presse

Ordre
des ingénieurs
du Québec

VILLE DE
québec



MUSÉE DE LA
CIVILISATION

Ville de Montréal



INTERFACE
L'AUTO-EXPÉRIMENTATION
P. 52



ÉDITORIAL 4
OPINIONS 6

SCIENCE CLIPS

- 8** INFARCTUS: L'INSULINE À LA BARRE DES ACCUSÉS
- 9** DES FEMMES APÔTRES DE JÉSUS-CHRIST
- 10** VOYAGE AU PAYS DES EXTRÉMOPHILES
- 11** LA PROFESSION DE CHERCHEUR, CHERCHEUSE EN HAUSSE AU CANADA
- 12** DES MIJOTEUSES SOUS LES TROPIQUES
- 12** LE CRSNG VEUT PLUS DE FEMMES EN SCIENCES ET EN GÉNIE
- 13** JUSTICE BLANCHE EN TERRE INUIT
- 14** LAPARASCOPIE POUR COLS BLEUS
- 14** UN LOGICIEL SAUVETEUR DE VIES HUMAINES
- 16** TOUT L'ART DE «TAPER» UNE FIBRE OPTIQUE
- 16** LECTURE RAPIDE ET ÉLECTRIQUE DU GÉNOME HUMAIN
- 17** L'INTELLIGENCE HUMAINE MISE EN ÉCHEC?
- 18** UNE NOUVELLE VIE POUR LES RÉSIDUS LAITIERS



FACE À FACE

- 20** PAULE LEDUC, RECTRICE: C'EST LE TEMPS D'OSER
Josée Boileau

Si la nouvelle rectrice de l'Université du Québec à Montréal a son idée de ce que devrait être une université, elle a surtout une solide volonté d'agir pour que cette idée prenne forme rapidement.

RECHERCHE

- 28** UNIS POUR LE MEILLEUR, MAIS SURTOUT POUR LE PIRE:
LA VIOLENCE CONJUGALE

Maryse Rinfret-Raynor, Francine Ouellet, Solange Cantin et Michèle Clément

Les chiffres sont alarmants et rien n'indique qu'ils tendent à diminuer. Au contraire! Portrait d'une réalité fort troublante.

- 38** UNE LOGIQUE FLOUE, FLOUE, FLOUE
OU L'ART DE CALCULER AVEC DES MOTS
Arturo Sangalli

Eh oui! Il existe une mathématique qui aime l'imprécision: la logique floue. Et, phénomène remarquable, ses retombées sont aussi diversifiées que concrètes.

ZOOM 48

LE NÉOLIBÉRALISME

ENJEUX

- 52** L'AUTO-EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE
LES D^R JEKYL DES TEMPS MODERNES
Stéphan Dussault

Ils testent sur eux-mêmes des mixtures étranges: sont-ils fous ou héroïques? S'agit-il bien de scientifiques? Difficile de trancher, surtout quand ces expérimentateurs «délinquants» obtiennent des résultats.

- 58** **SCIENCE MONDE**

ELADA 21 OU QUAND UN LOGICIEL RACONTE... LA BIODIVERSITÉ
Hélène Lévesque

QUOI DE NEUF? 60

62 RUBRIQUES

LIVRES, CD-ROM, ÉVÉNEMENTS, EMPLOIS

UN ÉTÉ POUR RÉNOVER... VOTRE INTERFACE

RIEN N'EST PLUS COMME AVANT, C'EST BIEN VRAI: TOUT CHANGE, MÊME INTERFACE!

Comme vous le verrez dans les pages qui suivent, nous venons effectivement de changer, cet été, plusieurs éléments de la revue. Nous avons tout d'abord simplifié la structure du magazine pour la rendre plus limpide. Toutes les nouvelles scientifiques rédigées par des journalistes, qu'il s'agisse de recherche, de politique scientifique ou de transfert technologique, sont maintenant regroupées au début du numéro dans la chronique *Science clips*. De la même façon, nous avons fusionné les chroniques *Sources*, *À suivre*, *Internet* et *Chercheurs recherchés* en une seule intitulée *Rubriques*. La chronique *Quoi de neuf?*, quant à elle, réunit les nouvelles brèves. Nous conservons bien sûr les articles de recherche écrits par les scientifiques. *INTERFACE* est d'ailleurs l'une des rares revues québécoises de vulgarisation scientifique qui incite les chercheurs et chercheuses à vulgariser eux-mêmes leur savoir.

Autre changement, plus important cette fois: nous avons créé deux nouvelles chroniques. Dans la première, *Zoom*, nous ferons le point sur un terme particulièrement utilisé de nos jours en science, sans que l'on sache toujours précisément de quoi il s'agit... à la base. Nous commençons avec « néolibéralisme », mais nous aurions pu tout aussi bien choisir *chaos*, *biodiversité*, *néodarwinisme*, *particules élémentaires*, *prions* (ces protéines responsables de la maladie de la vache folle) ou *génie génétique*. Ce ne sont pas les termes vedettes qui manquent...

La deuxième nouvelle chronique, *Opinions*, renvoie directement à vous puisqu'elle sera entièrement consacrée à VOS opinions. Et là, quelques remarques s'imposent. Si la science

est légèrement plus présente dans les médias qu'il y a 10 ans, sa présence reste pour le moins discrète. Et ce qui est encore plus discret — pour ne pas dire secret —, c'est le débat qui entoure l'activité scientifique: le financement, l'éthique, l'avenir de la recherche fondamentale, les conditions de travail de plus en plus précaires, l'absence de débouchés en recherche, la dévalorisation de l'enseignement, etc. Or ce débat, il doit tout d'abord se tenir au sein même de la communauté scientifique. Personne d'autre que vous ne pourra défendre ce qui vous tient à cœur, ce qui vous affecte dans votre travail. Il vous faut prendre la parole là où vous pouvez la prendre, et *INTERFACE* est un lieu privilégié! Outre notre chronique *Enjeux*, qui reste consacrée à des dossiers, des reportages et à certains débats d'actualité, la nouvelle chronique *Opinions* vous est ouverte avec le sujet de votre choix. Il vous suffit de nous envoyer votre texte ou de nous téléphoner.

Nous aimerions qu'*INTERFACE* non seulement demeure un bon magazine d'information, mais qu'il devienne aussi un véritable lieu d'échanges d'idées, de discussions sur la science et la technologie. Un lieu de réflexion aussi, ce qui, vu l'évolution actuelle de la presse écrite, devient un beau pari! Mais nous croyons tout cela possible, tout comme nous croyons qu'il est faux de penser que « les gens » ne veulent que de belles images avec des textes courts, très très courts...

Cela étant dit, votre temps de lecture est compté! Nous ferons donc un effort particulier pour vous présenter des articles plus condensés et surtout plus accessibles. Vous remarquerez également que la discipline scientifique propre à chaque sujet est maintenant indiquée au

début des textes. Cet ajout devrait mieux mettre en valeur le caractère multidisciplinaire d'*INTERFACE*.

Et nous resterons multidisciplinaire, puisque c'est de la mission même de notre revue qu'il s'agit. *INTERFACE* est née, il y a 12 ans, du désir de décloisonner les savoirs scientifiques en servant, justement, d'interface entre toutes les disciplines. Un projet difficile toutefois: à l'occasion d'un sondage mené il y a trois ans auprès de nos abonnés et abonnées, plusieurs personnes en sciences humaines et sociales ont dit trouver dans notre revue trop d'articles en sciences pures et appliquées. Quant à ceux et celles qui venaient des sciences pures et appliquées, certains y trouvaient trop d'articles... en sciences humaines et sociales! Si les changements que nous apportons à la revue ne peuvent résoudre ce dilemme — qui le pourrait? —, nous espérons toutefois que chacun, chacune y trouvera davantage son compte. Et pourquoi des historiens ou des sociologues ne liraient-ils pas l'article sur la logique floue publié dans ce numéro-ci? Et pourquoi des phy-

siciens ou des chimistes ne liraient-ils pas celui sur la violence conjugale?

Enfin, nous avons également amélioré notre grille graphique. *INTERFACE* n'est certes pas une revue d'images — nous n'en n'aurions de toute façon pas les moyens! —, mais nous pensons que la facture visuelle est un élément essentiel de la qualité d'un magazine. De plus, nous continuerons de faire appel à des artistes d'ici pour illustrer certains articles. Marier l'art à la science est notre façon d'affirmer que l'un et l'autre ne s'opposent pas, au contraire! Tous deux sont indispensables.

Pour conclure, il me reste à remercier tous ceux et celles qui contribuent à l'existence même d'*INTERFACE*: les abonnés, les organismes qui nous subventionnent, et surtout, les annonceurs qui continuent à nous encourager, malgré les terribles coupures qui affectent le secteur de la publicité. Sans cet appui, le beau pari que nous faisons, celui d'offrir une revue multidisciplinaire de science et de technologie, une revue où l'on informe et surtout où l'on questionne, serait impossible à gagner. Et non seulement nous avons l'intention de continuer d'exister, mais nous avons encore bien d'autres changements en tête... À la prochaine!

SOPHIE MALAVOY
DIRECTRICE ET RÉDACTRICE EN CHEF
INTERFACE



Marie-Josée Fraser, M.Sc.

Textes scientifiques et techniques
(Traduction - Rédaction - Révision)

Avez-vous songé...

... à confier vos travaux?

Téléphone : (819) 565 - 0469

Télécopieur : (819) 565 - 9399



QUE SE PASSE-T-IL DANS LE MONDE?

Comment les différentes formes d'organismes de la terre se relient-elles? Comment parviennent-elles à maintenir l'équilibre de la planète? Des questions et autres sujets auxquels les experts internationaux répondent dans notre magazine, *La biodiversité mondiale* (publiée quatre fois par année)

Vous y trouverez aussi :

- ♦ les dernières nouvelles sur la biodiversité
- ♦ la liste des conférences à venir
- ♦ les notes de lecture de livres et périodiques
- ♦ les ressources de la cyberdiversité

Envoyez votre abonnement à :

La biodiversité mondiale
Musée canadien de la nature
C.P. 3443 succursale D, Ottawa, ON
Canada K1P 6P4
tél : 613 990-6671 téléc. : 613 990-0318 cour.él. : sswan@mus-nature.ca
Also available in English as *Global biodiversity*



Chèque à l'ordre du Musée Canadien de la Nature
25,00 \$ pour individus ou 50,00 \$ pour institutions

Chèque Visa MasterCard

= de carte: _____

Date d'exp.: _____

Nom: _____

Adresse: _____

Signature: _____

(Pour les commandes
à l'étranger, veuillez
payer en \$ U.S.)

**68^e Congrès-exposition
de
l'Association des médecins
de langue française
du Canada**

L'appareil locomoteur :
**prévention, diagnostic,
traitement
et réadaptation**



Du 10 au 12 octobre 1996
Complexe Desjardins
Montréal

Exposition ouverte au grand public :
Jeudi 10 octobre 1996 : 9 h 30 - 21 h
Vendredi 11 octobre 1996 : 9 h 30 - 21 h
Samedi 12 octobre 1996 : 9 h - 17 h

Entrée libre

Pour toute information :
Association des médecins de
langue française du Canada
8355, boul. Saint-Laurent
Montréal (Québec)
H2P 2Z6

Téléphone : (514) 388-2228
Télex : (514) 388-5335

INTERFACE

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

DIRECTRICE ET RÉDACTRICE EN CHEF

SOPHIE MALAVOY

DIRECTEUR GÉNÉRAL DE L'ACFAS

GERMAIN GODBOUT

SECRÉTAIRE DE RÉDACTION

JOCELYNE THIBAUT

COMITÉ DE RÉDACTION

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

RÉVISION LINGUISTIQUE

HÉLÈNE LARUE

DIRECTION ARTISTIQUE

DOMINIQUE MOUSSEAU

ILLUSTRATION DE LA PAGE COUVERTURE

NINON

SORTIES POSTSCRIPT

TYPOGRAPHIE SAJY

IMPRESSION

IMPRIMERIE QUEBECOR, SAINT-JEAN

LES ARTICLES D'*INTERFACE* PEUVENT

ÊTRE REPRODUITS SANS AUTORISATION

À CONDITION QUE L'ORIGINE EN SOIT

MENTIONNÉE. POUR TOUTE DEMANDE

DE RENSEIGNEMENTS, S'ADRESSER À :

ACFAS

425, RUE DE LA GAUCHETIÈRE EST

MONTRÉAL (QUÉBEC) H2L 2M7

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

INTERFACE@ACFAS.CA

LA REVUE *INTERFACE* EST RÉPERTORIÉE DANS

REPÈRE. ENVOI DE PUBLICATION

ENREGISTREMENT N° 6489, SEPTEMBRE 1996

DÉPÔT LÉGAL : BIBLIOTHÈQUE NATIONALE

DU QUÉBEC, TROISIÈME TRIMESTRE 1996

ISSN 0826-4864

PUBLICITÉ :

GÉRARD LEFEBVRE | SABINE MONNIN

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

LE CANADA RISQUE LA TIERS-MONDISATION SI NOS GOUVERNEMENTS CONTINUENT DE MOINS INVESTIR EN RECHERCHE, SELON MICHEL BOUVIER.

DE L'AVENIR DU CANADA ET DE LA RECHERCHE

Michel Bouvier enseigne au Département de biochimie de l'Université de Montréal.

Le temps est venu pour les chercheurs canadiens de mettre de côté leur modestie et leur timidité, et de crier bien fort que le sort qu'on leur réserve rendra impossible le maintien du Canada dans la cohorte des pays riches. La situation est particulièrement dramatique dans un secteur où les chercheurs canadiens avaient, à force de ténacité et d'originalité, réussi à être compétitifs à l'échelle mondiale: la recherche biomédicale. Si rien n'est fait pour arrêter l'hémorragie actuelle, nous nous acheminons, ni plus ni moins, vers la disparition pure et simple de la recherche biomédicale au Canada. Année après année, les crédits consacrés par nos gouvernements au support de cette recherche vont en diminuant et la situation a maintenant atteint son point de rupture. Une génération entière de jeunes chercheurs et chercheuses risque d'être sacrifiée. Le manque de ressources des agences de financement, tel le Conseil de recherches médicales du Canada, et le sous-financement chronique des universités rendent virtuellement impossible le recrutement de jeunes chercheurs hautement qualifiés. Les départements universitaires ainsi que les centres de recherches se videront ainsi lentement de leurs forces vives. Les bases mêmes de la recherche biomédicale sont menacées: qui formera la prochaine génération de chercheurs si le personnel enseignant se désintègre?

Les jeunes chercheurs, après avoir effectué des stages postdoctoraux qui s'allongent de plus en plus, se retrouvent souvent devant le difficile choix de s'expatrier ou d'opter pour un autre secteur de travail. Voilà un gaspillage humain et économique

inacceptable. La population canadienne a payé pour la formation de ces personnes et leurs travaux seront soit utilisés par un autre pays, soit tout simplement perdus. Une situation tout aussi inacceptable attend parfois les rares candidats et candidates exceptionnels qui ont réussi à obtenir les fonds nécessaires pour démarrer un laboratoire dans une université canadienne. Il n'est pas rare que leurs subventions soient interrompues après à peine trois ans, voire deux ans d'exploitation. Toutes ces décisions prises à la suite d'un manque de fonds n'ont aucun sens, ni du point de vue scientifique, ni du strict point de vue économique.

La situation n'est pas sans effets sur le moral des étudiants et étudiantes en sciences, chez qui la morosité est palpable. Plusieurs d'entre eux remettent leur orientation en question, se tournent vers d'autres facultés ou abandonnent carrément leurs études. Certains optent pour la faculté de droit avec l'idée de se spécialiser dans le domaine des brevets scientifiques. Mais quelles découvertes pourront-ils breveter si les universités et les centres de recherches n'ont plus les moyens d'en susciter? On ne néglige pas impunément la recherche scientifique et l'enseignement supérieur. Les firmes de haute technologie, par ailleurs, ne peuvent s'implanter dans un milieu où l'on ne peut leur fournir ni une main-d'œuvre hautement qualifiée, ni un environnement intellectuel propice à la recherche. Le danger nous guette: nous nous apprêtons à rater le virage techno-

logique post-industriel, car la recherche représente un outil de développement économique majeur. Le Conseil de la science et de la technologie définit l'information comme « la nouvelle matière première, voire la ressource stratégique par excellence ».

L'importance économique de la recherche biomédicale n'est plus à démontrer. L'essor des biotechnologies et celui de l'industrie pharmaceutique n'en sont que deux exemples. Les économies en soins de santé sont aussi possibles grâce à la recherche, mais il faut pour cela qu'il y ait un transfert efficace de l'information des laboratoires de recherche vers le lit des patients. Or un tel transfert n'est possible que si la recherche est effectuée localement. Le gouvernement américain a bien saisi cette réalité, lui qui a augmenté cette année de près de 9 p. cent le budget du National Institute for Health (l'équivalent américain du Conseil de recherches médicales du Canada) alors que l'augmentation demandée par cet organisme était... de 6 p. cent!

Certains diront que la situation économique des pays industrialisés entraîne des coupures et que la situation du Canada n'est pas unique. Faux! La plupart des pays membres du G7 ont su faire la différence entre un investissement et une dépense. Depuis 1990, les investissements des gouvernements allemand, anglais, américain et français en matière de recherche en santé ont augmenté de 35 p. cent en moyenne alors que pendant la même période (1990-1998), ils auront diminué de près de 10 p. cent au Canada. L'absence de discernement de nos gouvernements risque d'avoir pour conséquence la tiers-mondisation du Canada.

Le nouveau credo néolibéral clame qu'en dehors de la recherche appliquée, il n'y a pas de salut. Au moins deux commentaires méritent d'être faits au sujet de ce nouveau...veau d'or. Tout d'abord, l'appel lancé par le gouvernement aux industries — les enjoignant d'investir davantage dans la recherche — n'a guère été entendu. La plupart des programmes conjoints université-industrie ont connu peu de succès et ils sont largement insuffisants pour compenser le désengagement de l'État. Deuxièmement, le financement de la recherche appliquée sans support adéquat de la recherche fondamentale est suicidaire. Pour quiconque connaît l'histoire des sciences, il est clair que les nouveaux concepts fournissant la matière première nécessaire au développement de nouvelles technologies et de produits à haute valeur ajoutée sont le plus souvent issus de la recherche fondamentale. Les biotechnologies, qui représentent maintenant un marché de plusieurs milliards de dollars, sont directement issues de la recherche fondamentale sur la structure de l'ADN et de ses enzymes de réparation, recherche qui a débuté à la fin des années 50. L'éclosion de plusieurs autres révolutions scientifiques sera étouffée et l'application même des technologies déjà développées sera compromise si la recherche fondamentale et l'enseignement supérieur sont sacrifiés.

La communauté scientifique a le devoir de faire connaître au public les conséquences désastreuses qu'auront à court terme les politiques de financement des sciences que poursuivent nos gouvernements. Personne ne le fera pour nous! □

WILHELM SCHWARZ PROPOSE UNE NOUVELLE DÉFINITION DU PROFESSEUR D'UNIVERSITÉ.

LA LOI DU «JE N'AI PAS LE TEMPS»

Wilhelm Schwarz est professeur de littérature allemande au Département des littératures de l'Université Laval. Il vient de publier un recueil de nouvelles sous le titre *Helden Héros* (édition bilingue, L'instant même, 224 pages, 24,95 \$). Le texte qui suit contient des extraits de son livre *L'Horloge du clocher*, qui paraîtra prochainement chez VLB éditeur.

J'ai déjà lu au moins une dizaine de définitions du professeur d'université. En voici une de plus : un professeur est une personne qui n'a pas le temps. Ou plutôt, qui dit qu'elle n'a pas le temps.

Un nouveau professeur a environ un an pour s'adapter à la cloche à fromage qu'est l'université. Si, au bout d'un an, il ne montre aucun talent pour suivre la loi du «Je n'ai pas le temps», il risque d'être perçu comme mal intégré, paresseux, pervers, voire dangereux. Le risque, pourtant, n'est pas très grand. La plupart des nouveaux professeurs, longtemps avant la fin de la première année fatidique, se promènent dans les couloirs en soupirant à chaque collègue qu'ils rencontrent : «C'est affreux, je bosse comme un forcené, ça n'a pas de bon sens, je n'ai pas de temps.»

Évidemment, on remarque de temps en temps des trouble-fête qui transgressent les règles du jeu en disant, par exemple : «J'ai l'impression que je suis le seul ici à bosser». C'est inacceptable. Toutefois, un tel rabat-joie constate très vite son faux pas par le silence glacial que sa bêtise engendre, et il prend garde de ne pas récidiver.

Si deux ou plusieurs professeurs se réunissent pour discuter de quoi que ce soit, ils commencent leur rencontre par la confession de chacun : «Je n'ai pas le temps.» Après que le dernier d'entre eux a confirmé qu'il n'a pas le temps, alors ils peuvent aborder l'ordre du jour. Si vous êtes professeur d'université, cher lecteur, mettez donc vos collègues à l'épreuve. Dites, en présence de quelques-uns d'entre eux, en passant et aussi naturellement que possible, que vous avez beaucoup de temps.

Comme réaction, je vois seulement deux possibilités : soit que vos collègues vont rire, pensant que vous voulez faire une blague; soit qu'ils vont voir dans vos propos un premier signe de sénilité, de déchéance progressive et irréversible de vos activités psychiques. Nous pouvons donc affirmer que la phrase «Un professeur n'a pas le temps» est une loi naturelle, comme la loi de la chute des corps. Un professeur qui a le temps n'existe pas. «Un professeur qui a le temps», comme tournure de style, est un oxymoron, comme un «nègre blanc» ou un «séparatiste fédéraliste». Cette figure de style ne correspond à aucune réalité empirique.

Quelqu'un lisant ces lignes pourrait penser que moi, qui écris cela, je suis au-dessus de ce jeu enfantin. Mais non, pas du tout! C'est vrai que parfois, quand un collègue me parle, j'ai déjà souhaité voir un petit crapaud sortir de sa bouche, au lieu de la phrase redoutée, comme dans le conte de Grimm. Pourtant, une fois qu'il a prononcé : «Je n'ai plus de temps», moi je réponds : «Mais oui, moi non plus, je n'ai pas de temps, c'est affreux, ça n'a pas de bon sens, et bla-bla-bla.» Moi aussi, je veux être intégré, accepté, apprécié. La marginalité : non merci!

Je sais, par exemple, qu'un professeur ne doit jamais admettre qu'il fait du ski, du patin, de la natation, de la bicyclette, des promenades innocentes, même. Il y a très longtemps, j'étais assez naïf pour raconter que je faisais de la natation tous les matins

avant mes cours. La réponse à mon aveu était, littéralement : «Vous êtes chanceux. Moi, je ne peux pas me permettre cela. Je n'ai pas le temps.» Évidemment, je n'ai pas cessé de faire de la natation, mais en revenant du centre sportif, je dis à qui veut l'entendre : «J'ai encore passé des heures et des heures à la bibliothèque centrale pour ma recherche sur Thackeray. C'est affreux, on ne trouve plus le temps que pour des recherches.» Depuis ce jour-là, j'ai la réputation d'être un grand chercheur parmi d'autres grands chercheurs.

Notre système de recherche n'exclut pas de petites injustices. Je souligne : petites injustices; mais ce sont quand même des injustices. Quel système ayant une certaine dimension pourrait se vanter d'être parfait, sans défaut? Emmanuel Kant, par exemple, qui échafaudait ses théories pendant ses promenades quotidiennes, serait recalé tambour battant par notre système d'évaluation. Entre nous, soit dit : ce professeur d'université, je parle toujours de Kant, n'aurait-il vraiment rien de mieux à faire que ces interminables promenades à travers les rues de Königsberg, tous les jours, été comme hiver, qu'il pleuve, qu'il neige ou qu'il fasse soleil, sans but, sans raison, pendant des heures? Et son employeur, l'Université de Königsberg, ne pouvait-elle pas lui donner un travail raisonnable à faire au lieu de ces promenades... un projet de recherche, par exemple? Ou bien, s'il n'avait vraiment aucun talent pour

la recherche sérieuse, l'Université n'aurait-elle pas pu lui donner un poste important, proportionné à son intelligence, vice-doyen à la recherche, par exemple? N'aurait-elle pas dû au moins insister pour qu'il soit membre d'importantes commissions, assemblées et comités de l'Université? Au lieu de se casser la tête et de ressasser sa problématique *Critique de la raison pure*. Au lieu de flâner et de bâiller aux corneilles. Les questions s'accumulent. Loïsiveté est la mère de tous les vices, bien entendu. Je ne suis pas surpris que menant une vie aussi déréglée, Kant ait concocté son impératif catégorique, un truc fort douteux. Dieu merci, nous avons, ici et aujourd'hui, des responsables de l'Éducation qui veillent à ce que les professeurs se consacrent à la recherche fondamentale subventionnée au lieu de flâner. □



Infarctus: l'insuline à la barre des accusés

IL Y A DU NOUVEAU DANS L'«AFFAIRE CRISE CARDIAQUE». OUTRE LES ACCUSÉS CLASSIQUES, soit un taux de cholestérol trop élevé, l'hypertension, le tabagisme, un mode de vie sédentaire ou des antécédents familiaux, des soupçons pèsent maintenant sur l'insuline, une molécule sécrétée par le pancréas et qui joue un rôle fondamental dans le métabolisme des sucres. Pour la première fois, une étude publiée par des chercheurs du Centre de recherche sur les maladies lipidiques (CRML) de l'Université Laval à Québec dans le prestigieux *New England Journal of Medicine* apporte la preuve qu'un taux d'insuline trop élevé dans le sang est en soi un facteur de risque de maladies cardiovasculaires, indépendamment des autres facteurs déjà connus. En d'autres mots, vous pouvez avoir un taux de cholestérol parfait ou une tension modérée, mais un excès d'insuline vous catapulte d'office dans les personnes à risque.

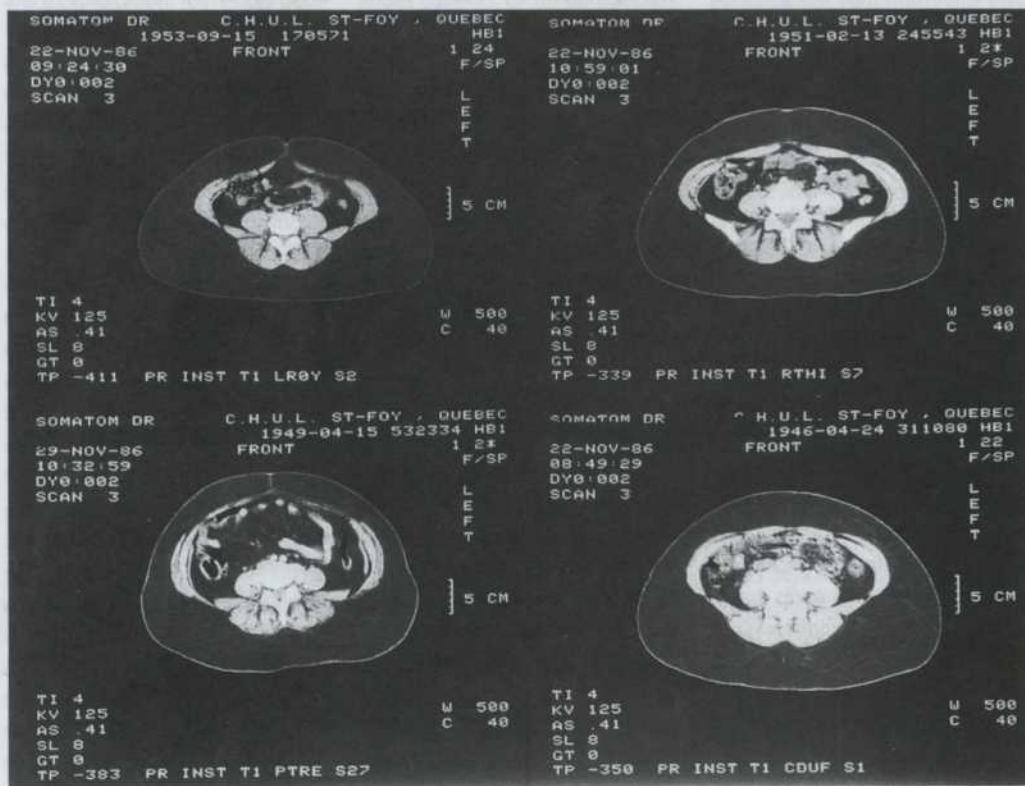
«Depuis quelques années, quatre études prospectives avaient déjà permis de soupçonner l'hyperinsulinémie, sans toutefois l'isoler de facteurs de risque tels qu'un taux élevé de triglycérides dans le sang», explique Jean-Pierre Després, directeur du CRML et responsable de l'étude. Entre 1985 et 1990, 2103 hommes de la région de Québec âgés de 45 à 76 ans ont été suivis par les chercheurs québécois. Au cours de cette période, 114 d'entre eux ont été victimes de diverses manifestations de maladies coronariennes (angine de poitrine ou infarctus). Les chercheurs ont croisé les données des patients «avec maladies coronariennes» avec celles des personnes «non-coronariennes» du groupe possédant le même profil en

matière d'âge, de tabagisme, de masse corporelle et de consommation d'alcool, afin de s'affranchir de ces autres facteurs de risque. En éliminant également les dossiers des personnes diabétiques, l'équipe de Jean-Pierre Després a ainsi pu comparer les taux d'insuline de 91 «coronariens» avec 105 témoins présentant le même profil que les premiers en ce qui a trait aux facteurs influant sur le risque d'accidents cardiovasculaires. «Nous nous sommes aperçus que les hommes ayant une maladie coronarienne avaient en moyenne un taux d'insuline de 18 p. cent plus élevé

que les autres. Des analyses multi-variées additionnelles ont révélé que l'hyperinsulinémie représente effectivement un facteur de risque de maladies cardiovasculaires indépendant de tous les autres facteurs examinés dans notre étude», explique Jean-Pierre Després.

Les mécanismes par lesquels un taux élevé d'insuline favorise le développement de problèmes cardiaques sont encore inconnus. «On pense que l'hyperinsulinémie pourrait faire augmenter les risques de formation de caillots dans le sang et favoriser la croissance de la plaque d'athérosclé-

rose», précise le chercheur. Le CRML, pour sa part, s'intéresse surtout au lien entre un taux d'insuline élevé, l'obésité abdominale et le risque cardiovasculaire. «À la fin des années 1980, nous avons montré que les hommes «qui font de la bedaine» voient leur taux d'insuline augmenter de manière très importante, un phénomène tributaire de la résistance des tissus à l'insuline — les cellules de ces tissus résistant à l'action de l'insuline, l'organisme en produit, par compensation, une quantité excédentaire», explique Jean-Pierre Després. Les personnes atteintes de ce syndrome ne sont pas forcément obèses, ni même bien enveloppées. Leur taux de cholestérol est souvent normal. En revanche, elles possèdent une quantité importante de graisse entre les viscères, sous les muscles abdominaux, que l'on peut détecter par tomographie axiale (photos). En Amérique du Nord, on estime qu'un homme sédentaire sur quatre est



TOMOGRAPHIE AXIALE DE LA RÉGION ABDOMINALE DE QUATRE FEMMES OBÈSES. CETTE TECHNIQUE PERMET DE MESURER LA QUANTITÉ DE TISSU ADIPEUX ENTRE LES VISCÈRES (EN GRIS SUR LA PHOTO), CHACUNE DE CES FEMMES CONNAÎT UNE IMPORTANTE ACCUMULATION DE GRAISSES ABDOMINALES, MAIS CELLE REPRÉSENTÉE DANS LE COIN GAUCHE EN BAS EST LA PLUS ATTEINTE. CETTE FEMME EST PAR CONSÉQUENT EXPOSÉE À UN RISQUE PLUS ÉLEVÉ D'HYPERINSULINÉMIE ET DE MALADIES CARDIAQUES QUE LES TROIS AUTRES.



atteint de ce type d'obésité. «Mais après la ménopause, on voit apparaître exactement le même phénomène chez les femmes», précise le chercheur. Plusieurs études tendent à montrer que l'obésité viscérale semble constituer un facteur de risque important dans l'apparition de maladies cardiovasculaires. «C'est en tentant de comprendre le lien entre obésité viscérale et risque coronarien que nous nous sommes intéressés au rôle de l'insuline, mais il reste encore beaucoup de choses à comprendre», ajoute Jean-Pierre Després.

Le test de mesure du taux d'insuline dans le sang est facile à effec-

tuer et ne coûte pas cher. «Même en période de compressions budgétaires, il pourrait se révéler très rentable de dépister les personnes atteintes d'hyperinsulinémie, qui ont plus de risques d'être victimes d'accidents coronariens», préconise le chercheur. Ce test serait d'autant plus important qu'en général, les personnes qui «font de la bedaine» affichent un taux de cholestérol normal. De plus, on sait parfaitement comment faire baisser le taux d'insuline. Manger moins gras et perdre de la graisse sont deux moyens efficaces, par exemple. Mais il y a encore plus simple puisqu'il suffit...de marcher! «Nous avons mon-

tré que la pratique d'un exercice physique aussi simple que la marche peut considérablement abaisser le taux d'insuline dans le sang», explique Jean-Pierre Després. Si l'on fait de 45 minutes à une heure de marche rapide, cinq à six fois par semaine, on peut faire diminuer le taux d'insuline d'un quart, voire de moitié. De quoi passer sans trop d'efforts ni de moyens de la catégorie risque élevé à la catégorie risque moyen. Une bonne marche pour méditer tout ça?

VALÉRIE BORDE

Des femmes apôtres de Jésus-Christ

THÉOLOGIE

LES PASSAGES QUI POURRAIENT SERVIR À DÉFINIR LA PLACE DE LA FEMME dans l'Église sont absents des Évangiles canoniques, mais il aurait pu en être tout autrement si d'autres textes avaient été officialisés.

C'est du moins ce que nous laisse croire l'analyse des textes apocryphes de la Bibliothèque copte de Nag Hammadi, en Haute-Égypte, découverte après la Seconde Guerre mondiale et conservée au Musée copte du Caire depuis 1975. Bien que contemporains des Évangiles (II^e et III^e siècles après Jésus-Christ), ces livres sont dits apocryphes puisqu'ils ne font pas partie du canon biblique juif ou chrétien officiel.

Une équipe de l'Université Laval, sous la direction de Paul-Hubert Poirier et Michel Roberge, se consacre depuis quelques années déjà à la traduction de ces textes (voir «*Les secrets de Nag Hammadi*», *Interface*, vol. 13, n° 1, janvier-février 1992). Catherine Barry, une des membres de l'équipe, nous fait part de leurs dernières découvertes, qui réjouiront bien des féministes.

Alors que nos Évangiles canoniques n'évoquent que très discrètement la présence des femmes, les écrits



LIEU OÙ ONT ÉTÉ DÉCOUVERTS LES TEXTES DE LA BIBLIOTHÈQUE COPTE DE NAG HAMMADI EN HAUTE-ÉGYPTÉ

gnostiques leur réservent une place de choix. On y mentionne ainsi, en plus de 12 hommes, 7 femmes parmi les disciples de Jésus. Toutefois, «il ne faut pas prendre ces chiffres comme des données exhaustives», explique Catherine Barry, car le nombre 12 est lié entre autres au zodiaque et aux tribus d'Israël, et le nombre 7 aux sept planètes connues à l'époque. La réunion des 12 disciples et des 7 femmes évoque plutôt la plénitude de la manifestation divine. Mais il n'en de-

meure pas moins qu'en dehors de la symbolisation qui les entoure, des femmes suivent Jésus au même titre que les hommes.

Marie-Madeleine en est l'exemple le plus frappant. «Cette pécheresse de nos Évangiles bien connue est décrite dans l'Évangile selon Marie des textes gnostiques (car il existe un évangile selon Marie!) comme la disciple préférée du Sauveur», explique la chercheuse. Son autorité semble même supplanter celle de Pierre, pour-

tant reconnu comme le fondateur de l'Église orthodoxe, ce qui ne va pas sans engendrer certaines tensions entre ces deux personnages. Marie-Madeleine dit même dans l'un des textes gnostiques (*Pistis Sophia*):

«Je crains Pierre parce qu'il m'a menacée et qu'il hait mon sexe.»

Selon Catherine Barry, il est évident que l'Église orthodoxe professe depuis ses débuts «une religion du livre» et se sert de l'absence de mention explicite, dans les Écritures, de la place des femmes pour leur interdire, par exemple, le sacerdoce. Selon elle, cette attitude est en bonne partie tributaire de la pensée aristotélicienne, qui accorde peu de place aux émotions et donne la primauté au raisonnement: «La sexualité et les émotions qui en jaillissent sont en quelque sorte projetées sur la femme, qui devient alors un symbole des forces psychiques inconscientes, d'où la peur et le mépris qu'elle inspire.» Or, dans les textes de la communauté gnostique, la conception même de



MANUSCRIT DE L'UN DES TEXTES DE LA BIBLIOTHÈQUE COÏTE DE NAG HAMMADI EN HAUTE-ÉGYPTE

mâle et de femelle ne s'applique pas au caractère sexuel sous son aspect physiologique. Il s'agit plutôt d'allégories servant à faire comprendre le fonctionnement du monde spirituel.

Ainsi, la symbolique employée dans les écrits accorde autant de place au caractère féminin qu'au caractère masculin. Dieu lui-même y est décrit comme un être androgyne. L'âme de tout être humain, soit la partie divine incarnée dans la matière, est féminine. Elle doit s'unir au Sauveur, soit la partie immatérielle de l'âme qui est masculine, pour retrouver l'androgynie primordiale qui existait avant la chute de l'Homme dans la matière.

Les textes de Nag Hammadi apportent un éclairage nouveau sur la doctrine chrétienne. Peut-être s'agit-il du chaînon manquant, en quelque sorte, qui rend possible la compréhension exacte de l'esprit dans lequel Jésus-Christ voulait transmettre sa parole ? Un esprit androgyne laissant à l'humain, qu'il soit homme ou femme, la chance de retrouver ses origines et d'œuvrer à la réalisation du Royaume du Fils de l'Homme.

BENOÎT-LUC SIMARD

BIOLOGIE

Voyage au pays des extrémophiles

LES EXTRÊMOPHILES, ÇA VOUS DIT QUELQUE CHOSE ? Ce sont de drôles de bestioles, des bactéries, qui vivent dans les endroits les plus inhospitaliers de la Terre : dans le charbon où couve le feu, dans la mer Morte, dans les sources thermales, dans les piscines où sont stockés les déchets nucléaires. Selon certains scientifiques, on en trouverait aussi à l'intérieur de la croûte terrestre. Après avoir analysé des échantillons prélevés à l'intérieur de puits d'une profondeur de plusieurs kilomètres, des chercheurs soutiennent même qu'il

y aurait plus de biomasse à l'intérieur de la croûte terrestre qu'à sa surface.

Kim Juniper, de l'Université du Québec à Montréal, est l'un des rares chercheurs qui sont descendus à plus de 2 000 mètres, en bathyscaphe, à la rencontre de ces extrémophiles. Il a ainsi observé près des sources hydrothermales, où les températures peuvent atteindre 500 °C, une étrange symbiose entre un ver marin ne possédant aucun système digestif mais pourvu d'un long tube, et des bactéries qui s'y logent et lui fournissent les différents éléments nécessaires

à sa croissance. La symbiose est telle qu'il est malaisé de discerner le parasite de l'hôte, l'un étant essentiel à la survie de l'autre et vice versa.

Les travaux de Juniper portent sur l'écosystème situé près des sources hydrothermales, un milieu des plus extrêmes. Il nous explique que les bactéries extrémophiles ne vivent que dans des endroits où la plupart des autres formes de vie mourraient. En plus de manger des substances toxiques, elles vivent à des températures variant de 0 à 130 °C, dans un pH de 2 à 11. Elles subsistent



VERS MARINS VIVANT EN SYMBIOSE AVEC UNE BACTÉRIE EXTRÊMOPHILE PRÈS DE SOURCES HYDROTHERMALES À PLUS DE 2 000 MÈTRES DE PROFONDEUR.



La profession de chercheur, chercheuse en hausse au Canada

Selon Statistique Canada, de 1983 à 1993, le nombre total de personnes au Canada travaillant en R-D est passé de 95 390 à 126 910, soit une augmentation de 33 p. cent. En 1993, 48 p. cent de ces ressources humaines étaient affectées aux entreprises commerciales, contre 35 p. cent à l'enseignement supérieur, 13 p. cent à l'administration fédérale, 3 p. cent aux administrations provinciales et 1 p. cent aux organismes sans but lucratif. L'accroissement du nombre de personnes en R-D s'est surtout fait sentir dans les secteurs des entreprises commerciales (64,6 p. cent) et dans celui de l'enseignement supérieur (20 p. cent).

En 1993, 60 p. cent des ressources humaines en R-D appartenaient à la catégorie des chercheurs, contre 25 p. cent pour les techniciennes et techniciens, et 15 p. cent pour le personnel auxiliaire. La catégorie des chercheurs et chercheuses est celle qui a connu le taux de croissance le plus élevé depuis 1983, soit 66 p. cent contre 16 p. cent pour celle des techniciens et techniciennes, et une diminution de 14 p. cent pour celle du personnel auxiliaire. Autre fait intéressant, plus de 84 p. cent du total des chercheurs, chercheuses et des techniciens, techniciennes étaient, en 1993, concentrés en sciences naturelles et en génie, ce qui signifie que la quasi-totalité de la croissance observée dans ces deux catégories touche ce secteur. En ce qui concerne l'enseignement supérieur, toutefois, la croissance du personnel affecté à la R-D s'est révélée à peu près la même en sciences humaines et sociales qu'en sciences naturelles et en génie.

SOPHIE MALAVOY

Source: STATISTIQUE CANADA, « Ressources humaines affectées à la recherche et au développement au Canada », 1983 à 1993, *Statistique des sciences*, vol. 20, n° 3, juin 1996.

grâce à la chimiosynthèse, une lointaine cousine de la photosynthèse des plantes. La chimiosynthèse est un processus permettant de synthétiser la matière organique initiale en utilisant l'énergie chimique libérée par des réactions d'oxydation de l'azote ou du soufre (les sources hydrothermales sont très riches en sulfures de métaux).

Cette propriété — vivre dans la moins hospitalière des niches écolo-

giques — intéresse deux types de scientifiques. Tout d'abord, il y a ceux et celles qui tentent d'élucider le mystère des origines de la vie sur Terre. Puisque les bactéries représentent la forme de vie à la fois la plus simple et la plus ancienne, certains estiment que les extrémophiles sont de proches parents (du moins, plus proches que d'autres) des premiers êtres vivants. En effet, à son contenu en oxygène près, le milieu des sources

hydrothermales serait similaire à celui ayant permis les débuts de la vie sur Terre. Et, pourquoi pas, au type de vie sur certaines planètes extrasolaires.

La capacité de ces organismes à résister aux conditions les plus difficiles incite le second type de chercheurs à parcourir la planète pour mettre la main sur ces bactéries, à des fins commerciales cette fois. Le commun des mortels ne sait rien de l'utilité scientifique ou commerciale des bactéries, mais pour l'industrie pharmaceutique et biotechnologique, l'intérêt est majeur. Pensons à des bactéries qui mangeraient littéralement le pétrole; à des enzymes, ajoutées à la nourriture des poules, qui ingéreraient le phosphate des plantes (très difficile à digérer et source de pollution aquatique); etc. D'ailleurs, le Japon annonçait au début de juin le financement de la construction d'une annexe à l'Institut de bioscience et de technologie humaine. Ce projet de plus de 20 millions de dollars américains aura pour objectif d'étudier les protéines, les enzymes et la structure génétique des bactéries vivant près des sources hydrothermales. Les chercheurs pourront d'ailleurs stocker dans l'édifice les quelque 200 à 300 espèces d'extrémophiles connues.

Chez nous, une équipe de l'Institut des biosciences marines (Conseil national de la recherche du Canada) de Halifax et une autre dirigée par Robert L. Charlebois de l'Université d'Ottawa, ont entrepris de séquencer l'ADN du *Sulfolobus solfataricus*, qui croît dans les sources thermales sulfureuses à 87 °C, dans un pH de 3 à 5. Les enzymes de cette bactérie sont adaptées naturellement à la chaleur et peuvent donc être utiles dans les procédés biotechnologiques qui s'effectuent à haute température. Les enzymes sont des biocatalyseurs dont les capacités ne peuvent être égalées par des catalyseurs conventionnels. D'ailleurs, *Sulfolobus* est déjà utilisée à des fins environnementales puisqu'elle métabolise les composés organosulfurés et sert à la

biodégradation des résidus miniers.

Le potentiel économique de ces recherches est immense. Le *Thermus aquaticus* en est lui aussi un exemple éloquent. Dans les sources thermales du parc Yellowstone, des chercheurs ont isolé une enzyme, la Taq polymérase, qui est à la base de la technique de réaction en chaîne de la polymérase ou PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Cette technique permet de dupliquer l'ADN de façon simple et efficace puisqu'on n'a pas à remplacer l'enzyme après chaque cycle de réplication. La PCR est devenue une technique fondamentale dans tous les laboratoires de biologie moléculaire. Demandez à un biologiste s'il se passerait de cet outil!

La recherche du matériel génétique et des molécules s'y rattachant pose une nouvelle fois le problème de la protection de la biodiversité. Cultiver des extrémophiles hors de leur environnement tient presque du miracle. C'est pour cette raison qu'il faut les répertorier (99 p. cent de la faune marine nous est inconnue) et tenter de comprendre leur fonctionnement. Une fois cette tâche terminée, il sera alors possible d'explorer le lac de l'Antarctique, de la dimension de l'Irlande du Nord et caché sous 4 kilomètres de glace! Des bactéries y subsistant n'auraient pas été en contact avec l'extérieur depuis plus de 500 000 ans. De quoi inspirer bien des auteurs de science-fiction!

FRANK MEUNIER

ÉNERGIE
SOLAIRE

Des mijoteuses sous les tropiques

UTILISER LE SOLEIL POUR LA CUISSON DES ALIMENTS, POURQUOI PAS? Les ingénieurs de l'institut Brace, rattaché à l'Université McGill, ont conçu à cette fin une dizaine de cuisinières solaires qui sont actuellement testées en Haïti. Le projet, financé par le ministère des Ressources naturelles

de ces pays utiliseront une telle cuisinière. «Il faut la rendre attrayante pour eux, ajoute le chercheur, car elle nécessite des changements dans les habitudes de cuisson.»

La cuisinière solaire semble la solution appropriée à ces problèmes. Le modèle présenté ci-dessous est dépourvu de panneaux solaires, donc de cellules photovoltaïques. «C'est une boîte isolée avec un verre transpa-

re, il faut donc commencer à cuisiner tôt, ce qui n'est pas dans les moeurs des habitants visés.

Autre contrainte, l'appareil doit être utilisé par temps ensoleillé. «Si le temps se couvre au fur et à mesure de la journée, cela peut entraver la cuisson», ajoute Éric Brunet.

De plus, l'utilisation de l'appareil nécessite de la formation. «Puisque le Soleil se balade dans le ciel, il faut repositionner l'appareil toutes les demi-heures pour obtenir un rendement optimal», poursuit-il.

Malgré toutes ces contraintes, Éric Brunet croit que les avantages de la cuisson solaire dépassent les inconvénients, «surtout dans les zones rurales de pays arides dépourvus de ressources pétrolières et aux prises avec une pénurie de combustibles provenant de la biomasse».

de ces pays utiliseront une telle cuisinière. «Il faut la rendre attrayante pour eux, ajoute le chercheur, car elle nécessite des changements dans les habitudes de cuisson.»

De fait, cette cuisinière est un four qui fonctionne comme une mijoteuse. Le temps de cuisson y est multiplié par trois car la température atteinte par l'appareil est assez basse: entre 100 et 110 °C», affirme Éric Brunet, qui précise toutefois que certaines cuisinières solaires peuvent atteindre jusqu'à 300 °C. À titre d'exemple, il faut entre 75 et 90 minutes pour faire bouillir un litre d'eau. Avec cet

STÉPHANE GAGNÉ

PHOTO: ÉRIC BRUNET



du Québec, a pour objectif de concevoir différentes formes de cuisinières solaires qui pourraient s'adapter aux besoins des pays de la francophonie mondiale.

Premier pays visé: Haïti. Ce pays très pauvre fait face à de sévères problèmes de disponibilité de combustibles classiques pour la cuisson des aliments. Dans l'île d'Haïti comme dans plusieurs pays du tiers-monde, les quatre cinquièmes des énergies consommées proviennent de la biomasse et sont utilisées pour la cuisson des aliments. Souvent, le problème de la rareté des ressources se double d'un problème économique: «Dans ces pays, au moins le quart du revenu familial est alloué à l'achat de combustibles destinés à la cuis-

son des aliments», soutient Éric Brunet, ingénieur à l'institut Brace.

L'appareil a été conçu avec des matériaux peu coûteux et fabriqué au Québec. «Il ne doit pas coûter beaucoup plus cher que les fours classiques déjà utilisés pour la cuisson des aliments, sinon il n'a aucune chance de se vendre», précise Éric Brunet. Il doit être portatif pour que les gens puissent le déplacer facilement et éviter de se le faire voler, vandaliser ou même emporter par des ouragans! Il doit donc être petit et léger.

Toutefois, la partie n'est pas encore gagnée. Malgré toutes ces adaptations, rien n'assure que les gens

POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Le CRSNG veut plus de femmes en sciences et en génie

Bonne nouvelle: les femmes représentent maintenant à peu près la moitié des nouvelles inscriptions aux études de 1^{er} cycle en sciences. La moins bonne nouvelle, c'est que cet équilibre a surtout été atteint dans les sciences biologiques, les sciences environnementales et celles de la santé. Pour les sciences physiques et appliquées, les chiffres, s'ils sont à la hausse, n'en restent pas moins faibles.

Ainsi, en 1994-1995, seulement 18,2 p. cent de la population étudiante en génie était constituée de femmes (12 p. cent en 1988); à la maîtrise et au doctorat, la représentation féminine atteignait respectivement 19,4 et 10,4 p. cent (10 et 5 p. cent en 1988). Quant à la proportion de

femmes au sein du personnel enseignant, elle voisinait les 4,6 p. cent dans les deux tiers des établissements pour tomber à zéro dans le tiers restant! En physique, le portrait est sensiblement le même, ce qui peut laisser supposer la présence d'obstacles à l'arrivée des femmes dans ces domaines. Quels sont-ils? Comment les supprimer? Pour répondre à ces questions, le CRSNG (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie) a créé en décembre 1994 un groupe de travail sur la place des femmes en sciences et en génie, groupe qui a remis son rapport en juin 1996.

Des 21 recommandations énoncées par le groupe, 16 viennent déjà de donner lieu à l'adoption



Justice blanche en terre inuit

EN INUKTITUT, IL N'Y A PAS DE MOT POUR DIRE «COUPABLE». Ce concept n'existe pas. Pourtant, il constitue la base même de notre système judiciaire, auquel sont soumis les autochtones depuis le début des années 20. Ce n'est là que l'une des

ne peut faire intervenir que l'entourage. La communauté doit participer à l'établissement de la sentence, ce qui revient, contrairement à chez nous, à constituer un jury concerné personnellement par le délit. Dangereux? «Il ne faut pas confondre impartialité et impersonnalité, précise la chercheuse. Les Inuit travaillent toujours dans l'optique d'une résolution de conflit.»

D'ailleurs, des mécanismes de conciliation ont dernièrement été intégrés au système de justice inuit. Depuis 1993, on a introduit, pour traiter certaines causes, des cercles de conciliation où le juge, la victime, l'accusé, les familles et des représentants de la communauté discutent et forment ensemble une sentence.

Comment sont perçues ces adaptations du système judiciaire? «Si l'imposition de notre système est perçue par tous comme une tutelle de l'État, la question de l'adaptation de ce système au monde autochtone divise la population, même dans les petites communautés», poursuit Mylène Jaccoud.

Ainsi, les femmes autochtones sont plus réticentes face à une justice qui rejeterait les chartes canadienne et québécoise des droits et libertés. Elles mettent un bémol sur les mécanismes traditionnels, qui ne leur assurent pas toute la protection voulue. La perception de la violence conjugale, par exemple, peut ne pas être tout à fait la même chez les hommes autochtones. Le lobby des femmes pour empêcher les Inuit de réinstaurer un conseil des aînés, composé essentiellement d'hommes, est donc important.

À l'autre extrême, on trouve un groupe composé essentiellement d'aînés et de jeunes traditionalistes (dont quelques rares femmes) qui veulent revenir à une justice 100 p. cent inuit.

«Toutefois, a constaté Mylène Jaccoud, la majorité des Inuit sont en faveur d'une justice mixte. Les délits mineurs seraient traités par les mécanismes traditionnels et les délits majeurs par la justice blanche.» □



PHOTO: SÛRETÉ DU QUÉBEC

de mesures de la part du CRSNG. Par exemple, le Conseil introduira dès l'automne une politique de congé parental pour les étudiants, étudiantes, boursières et boursiers. Le Conseil a également accepté la recommandation selon laquelle une personne ayant obtenu une bourse d'études postdoctorales qui désirerait rester dans l'université où elle a obtenu son doctorat, puisse détenir une bourse de deux ans au lieu d'un an. Le Conseil s'engage de plus à mieux publiciser le fait que la discrimination fondée sur le sexe est actuellement un motif d'appel. Il fera tout dans son possible pour qu'au minimum deux femmes soient membres de chaque comité. Il encouragera la mise

en candidature d'un plus grand nombre de femmes pour l'obtention de distinctions et de prix. Quatre nouvelles chaires des femmes en sciences et en génie seront également créées. Parmi les recommandations qui n'ont pas encore été acceptées, on trouve l'utilisation des subventions par les boursières pour payer les frais de garde lorsqu'elles assistent à une conférence. À suivre.

SOPHIE MALAVOY

Source: CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE, *Rapport du Groupe de travail sur la place des femmes en sciences et en génie*, juillet 1996.

nombreuses différences qu'a notées Mylène Jaccoud, professeure de criminologie à l'Université de Montréal, au cours de ses travaux de doctorat portant, entre autres, sur la perception et l'impact de la justice blanche en Nunavik. La chercheuse a séjourné cinq mois à Povungnituk, au nord de la baie d'Hudson, séjour qui lui a permis de constater à quel point notre système judiciaire est inadapté aux conceptions et traditions autochtones.

«Dans les sociétés inuit, la cohésion sociale est très importante, explique Mylène Jaccoud. Tout délit est d'abord perçu comme la rupture d'un équilibre que l'intervention judiciaire cherchera plus à rétablir par la conciliation que par la punition. Dans notre système, par contre, tout est axé sur la punition. On se centre sur l'acte.»

Les Inuit ne comprennent pas non plus très bien que des individus totalement inconnus de l'accusé comme de la victime, qu'ils soient juge, avocat ou procureur, puissent traiter d'une cause, et ce, sans compter les délais du traitement. Pour eux, le mécanisme de conciliation doit être rapide et



Laparoscopie pour cols bleus!

Gérard Marc-Aurèle, dont le travail consiste depuis 25 ans à faire inspecter et nettoyer les réseaux d'aqueduc, en avait marre de voir les cols bleus creuser des trous afin de réparer

les tuyaux pour ensuite tout refermer. Or, une nuit, il rêva à un phénomène qui ressemblait étrangement à la laparoscopie, cette méthode chirurgicale qui consiste à introduire une mini-caméra à l'intérieur du corps par un trou dont le diamètre n'excède pas celui d'un crayon. Le lendemain, Gérard Marc-Aurèle eut une idée: pourquoi ne pas insérer un petit engin réparateur dans la tuyauterie au lieu de faire un trou pour permettre aux travailleurs d'effectuer la réparation?

Il téléphona aussitôt à l'ingénieur Michel Deblois, pour pouvoir mettre des chiffres... sur son rêve.

Depuis un an, M. Marc-Aurèle, président de Drainamar, a répondu à une centaine de demandes pour son nouveau procédé, baptisé Formadrain. On visionne d'abord l'étendue des dégâts à l'aide d'une caméra qu'on introduit dans la canalisation par un trou d'homme (la fameuse « bouche d'égout »). Si le conduit est obstrué par des racines, par exemple, on le nettoie puis on fait appel à Formadrain.

En quoi consiste le procédé? À l'aide de treuils, on fait passer une tige métallique d'un trou d'homme à un autre. Cette tige permet de lancer, dans la tuyauterie, un ballon de caoutchouc ceinturé d'un tissu de fibre de verre imprégnée d'une pâte à base de résine époxy. Un compresseur, placé sous la brèche à colmater, fait gonfler le ballon. Les 9 kilos de pression fournis sont suffisants pour permettre de compresser la résine sur le joint à boucher. Finalement, on remplace l'air du ballon par de la vapeur afin de liquéfier l'époxy, lequel durcit ensuite en deux minutes. On dégonfle le ballon et on remonte le tout à la surface.

Pas d'excavation à effectuer, pas de tuyaux à changer... et pas de rue fermée temporairement: Gérard Marc-Aurèle est fier de son coup. L'Acfas aussi puisqu'elle lui a remis cette année le prix J.-Armand-Bombardier pour la qualité de cette innovation technologique. Qu'on songe aussi à la réduction des coûts de travaux, le meilleur argument pour appâter de nouveaux clients. « Nous avons réparé 68,5 mètres de tuyaux de la papetière Stone-Consolidated de Trois-Rivières pour 75 000 \$. Ils m'ont affirmé qu'avec la méthode conventionnelle, cela leur aurait coûté environ 225 000 \$, dit Gérard Marc-Aurèle. Règle générale, le coût de nos travaux équivaut à environ 60 p. cent du prix habituel. »

STÉPHAN DUSSAULT



La difficulté, c'est que leur perception de la gravité des délits n'est pas la même que la nôtre. Pour les Inuit, par exemple, respirer de la colle est un délit grave. Des jeunes ont été incarcérés pour cela, alors que chez nous, il ne s'agit même pas d'un crime!

Les moyens traditionnels de résolution de conflit? On commence souvent par exercer une pression psychologique sur l'individu qui a commis le délit. L'exigence d'une confession publique est courante, qu'elle se fasse à l'église ou avec des moyens de communication plus modernes. « Il n'est pas rare d'entendre des confessions publiques à la radio communautaire », raconte la chercheuse. La différence importante avec notre système, c'est que lorsqu'un Inuk reconnaît avoir commis une faute, il considère que cette confession est déjà une forme de sentence ou à tout le moins un acte qui devrait lui valoir une sentence plus légère. Or, dans notre système, ces aveux reviennent à plaider coupable, avec tout ce que cela entraîne.

Avant la colonisation, les Inuit utilisaient également beaucoup la dérision et la moquerie contre ceux qui commettent des délits. « Une personne qui avait volé un objet était appelée par le nom de l'objet subtilisé, explique Mylène Jaccoud. Les duels de chant étaient aussi une façon de résoudre un conflit entre l'accusé et sa victime. » Bref, il existait dans la justice inuit toute une série de moyens d'agir, allant de l'avertissement du chef à l'expulsion de la communauté, ce qui, dans certains cas, revenait à une condamnation à mort.

Et Mylène Jaccoud de conclure que si toutes les pratiques judiciaires inuit ne correspondent pas forcément à notre culture, certaines mériteraient peut-être une place dans notre justice blanche, qui n'excelle pas toujours dans la résolution de conflits.

SOPHIE MALAVOY

Pour en savoir plus:

JACCOUD, M., *Justice blanche en Numavik*, Montréal, Éditions du Méridien, 1995, 386 p.

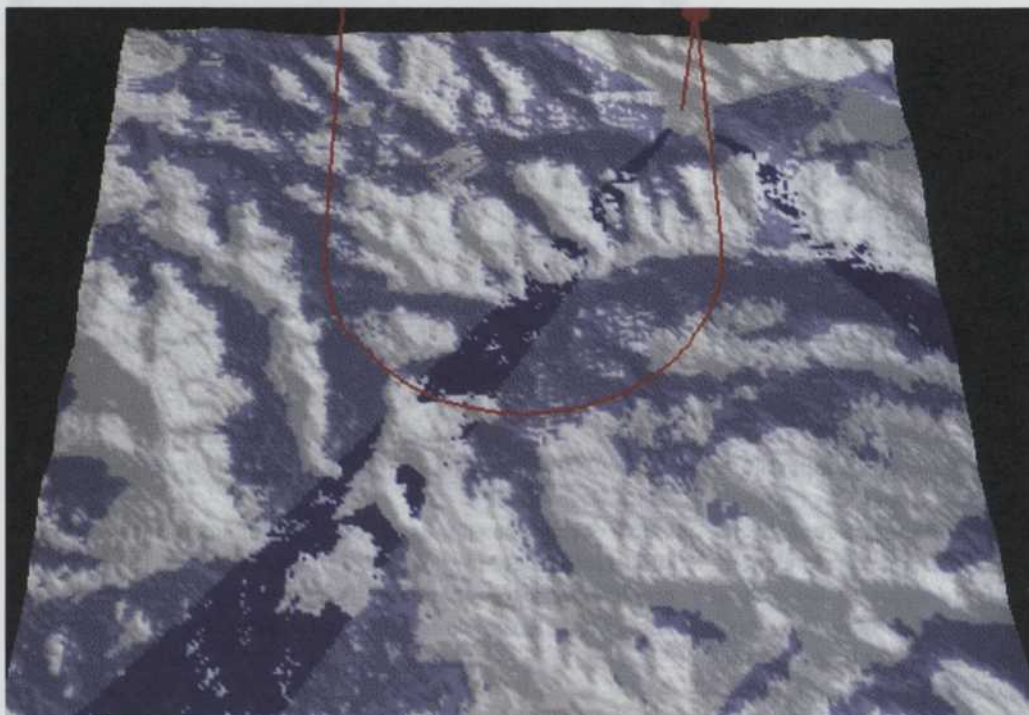
Un logiciel sauveteur de vies humaines

LE PETIT HYDRAVION DÉCOLLE DE CHIBOUGAMAU au lever du soleil. À bord, un groupe d'amis revenant d'un mémorable voyage de pêche. Un orage menace, mais la pilote n'en tient pas compte. Erreur.

En fin d'après-midi, à la Sûreté du Québec de Mont-Laurier, c'est le branle-bas de combat. Souvent, les gens supposés disparus en plein bois sont retrouvés... à la brasserie du coin.

Mais au téléphone, une voix très inquiète confirme que l'avion n'est jamais arrivé à Parent. Cette fois-ci, il ne s'agit pas d'une fausse alerte.

Après avoir déterminé la zone de recherche et fait l'inventaire des ressources disponibles, l'équipe de secours doit décider de l'itinéraire que les pilotes suivront pour chercher des survivants. Il faut alors tenir compte de plusieurs données: la tempéra-



TRAJECTOIRE OPTIMISANT LES PROBABILITÉS DE DÉTECTION DE LA PERSONNE À SECOURIR, TELLE QUE CALCULÉE À LAIDE DU LOGICIEL PASSPORT



PHOTOS : CRDV

la végétation, la morphologie du terrain, etc. Ainsi, en plein désert, lorsque le terrain est plat et découvert, les observateurs pourraient voir des débris à grande distance de part et d'autre de l'avion. En terrain montagneux, par contre, certaines zones leur seraient inévitablement impossibles à voir. Il est donc passablement difficile de déterminer les meilleures

trajectoires pour les avions de recherche de façon à optimiser la probabilité de détection, l'approximation du jugement humain demeurant un facteur clé.

Cette tâche sera dorénavant de beaucoup simplifiée grâce à un logiciel, appelé Passport, développé par le Centre de recherche de la défense de Valcartier (CRDV), en collaboration

notamment avec le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM) et ATS Aérospatiale.

Passport intègre toutes les données pertinentes : carte topographique, carte des végétations, types d'appareils de recherche disponibles, nombre d'observateurs à bord de chacun, météo, etc. « Le logiciel tient même compte de l'effet du soleil, de l'ombrage ou de l'éblouissement de l'observateur, dit Guy Vézina, directeur du projet au CRDV. Le défi est d'exploiter toutes ces données de façon claire et efficace. » Pour ce, les informaticiens ont eu recours à une « architecture parallèle » : le logiciel est conçu pour faire fonctionner en même temps plusieurs processeurs logés dans un même ordinateur ou dans différents ordinateurs branchés en réseau. Cela permet de traiter plus rapidement plus d'information qu'avec les logiciels habituels conçus pour un seul ordinateur doté d'un seul processeur.

Pour les secouristes, le logiciel se doit d'être simple à utiliser. Il doit leur donner à l'écran une représentation du terrain en trois dimensions, le type d'appareil à utiliser et le nombre

d'observateurs souhaitables. Et surtout, il doit leur proposer des trajectoires de recherche après seulement une ou deux minutes de cogitation. Idéalement, une fois les survivants trouvés, le logiciel doit aussi pouvoir proposer le meilleur trajet pour leur venir en aide, que les secours viennent par voie terrestre ou aérienne. Passport remplit cette mission. De plus, ce logiciel pourrait bientôt être installé sur un site Web, ce qui le rendrait disponible aux équipes de secours du monde entier. Passport est encore à l'étape du prototype. La validation est en cours, histoire de s'assurer qu'il soit vraiment le plus efficace possible. « Les secouristes le trouvent déjà très intéressant », précise Guy Vézina, qui ne doute pas du potentiel de son bébé.

Le « bébé » a d'ailleurs déjà remporté ses premiers lauriers : le prix Octas 1996, catégorie innovation, décerné par la Fédération de l'informatique du Québec. Il sera commercialisé par ATS Aérospatiale, connue entre autres pour ses systèmes intégrés de formation pour le contrôle du trafic aérien.

Même si la Défense nationale met l'accent sur les missions de secourisme quand elle parle de Passport, le logiciel aura une autre utilité : les gens recherchés ne seront pas toujours des survivants d'un crash ; ils pourraient aussi être l'« ennemi ». Or le logiciel est idéal pour planifier les itinéraires des avions de surveillance. Et il sera largement utilisé à cette fin.

ÉTIENNE DENIS

Pour en savoir plus : <http://www.crim.ca/apar/passport>



Tout l'art de « taper » une fibre optique...

Depuis quelques années, les espions se désolaient: après avoir mis des décennies à développer les dispositifs les plus ingénieux pour capter secrètement les conversations de tout un chacun, voilà que la fibre optique venait gâcher la sauce. Finie la belle époque où un bout de fil de cuivre permettait de se raccorder aux lignes téléphoniques et d'avoir accès aux secrets du voisin ! À l'époque du tout-à-la-fibre, conversations, textes et images échappent à nouveau aux « tapers » de lignes. En effet, il n'existe aucun moyen de détourner un signal optique sans que les usagers ne s'en rendent compte. Du moins, il n'existait rien avant que les chercheurs d'Exfo, une compagnie de Québec, ne mettent au point une pince à « taper » les lignes de

communications optiques. Toutefois, les chercheurs d'Exfo n'ont jamais cherché à jouer les James Bond optiques. La compagnie se spécialise plutôt dans le développement d'équipement destiné au personnel d'entretien et de réparation de fibres.

De fait, le monde des télécommunications réclamait depuis longtemps un système permettant de mesurer le trafic lumineux dans une fibre et ce, sans interrompre ni affaiblir de façon perceptible les signaux. Il leur fallait également un système permettant de tester une ligne sans devoir la couper. « Le problème était d'arriver à extraire un échantillon

représentatif de lumière circulante de façon non invasive et sans détourner une trop grande portion du signal », explique Robert Tremblay, vice-président à l'ingénierie chez Exfo.

La solution qu'a trouvée Exfo est simple comme l'œuf de Christophe Colomb: une petite pince qui courbe délicatement la fibre. L'angle formé par la rencontre de la trajectoire lumineuse et de la fine paroi de verre se trouve modifié. En choisissant soigneusement cet angle, on permet à une petite quantité de lumière de sortir de sa prison de verre, selon les lois de la réfraction. On peut alors en mesurer l'intensité ou analyser la nature et la densité de l'ensemble des signaux circulant sur l'autoroute optique.

Exfo compte également à son actif l'invention d'un appareil permettant de détecter exactement l'endroit où se trouve, dans la fibre, un défaut qui brouille le signal. En effet, tout bris dans le délicat tuyau de verre vient perturber les transmissions. Quand on sait que les faisceaux de fibre optique sont enterrés et qu'ils peuvent mesurer plusieurs dizaines de kilomètres, il est hors de question de les déterrer et de les examiner millimètre par millimètre pour découvrir à quel endroit s'est produite la rupture.

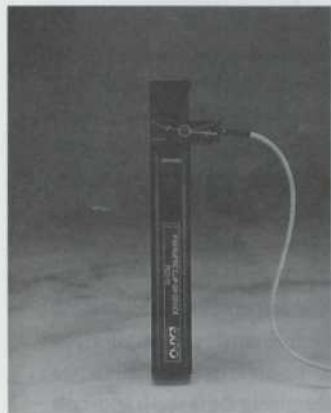
Les chercheurs d'Exfo ont raisonné ainsi: tout défaut du verre renvoie une partie du signal vers sa source; c'est cet écho, en retour, qui perturbe le signal initial. Pour détecter à quel endroit se trouve

la source de cet écho indésirable, on interrompt les transmissions normales. Puis on envoie dans la fibre un signal pulsé dont les

caractéristiques, fréquence et amplitude, sont connues. Une partie de ce signal étalon, réfléchi par le défaut de la fibre, revient vers la source, un peu comme un écho radar. Cet écho est perçu clairement pendant les « silences » du signal pulsé original. On l'extrait et on le soumet à l'analyse d'un programme informatique. Celui-ci calcule la différence de puissance entre le signal original et son écho. On mesure ainsi l'atténuation du signal qui est directement reliée à la distance parcourue. C'est la loi de diffusion de Rayleigh. L'ordinateur peut alors annoncer aux réparateurs que le problème se trouve à 3 257,48 mètres de la source, par exemple. L'ensemble de ce dispositif fondé sur l'écho optique porte le nom de « réflectomètre ».

Exfo a été fondée en 1985 par deux ingénieurs formés à l'Université Laval, Robert Tremblay et Germain Lamonde. La compagnie emploie 200 personnes, dont 35 à la recherche. Son chiffre d'affaires est de l'ordre de 20 millions par année.

GUY PAQUIN



FCD-10 - PINCE À « TAPER » LES LIGNES EN FIBRE OPTIQUE

PHOTO: KEDL

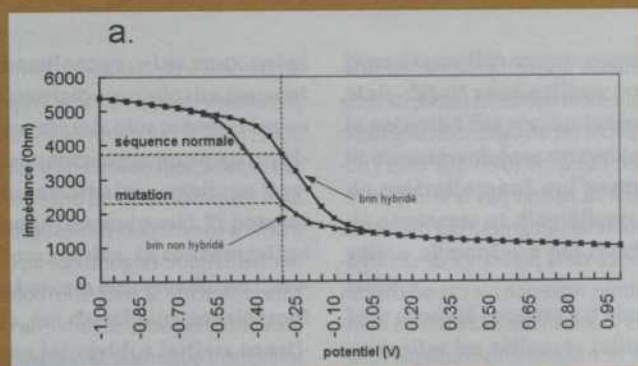
GENÉTIQUE

Lecture rapide et électrique du génome humain

AU RYTHME OÙ VONT LES CHOSES, les chercheuses et chercheurs estiment qu'il leur faudra jusqu'à l'an 2006 pour terminer la cartographie du génome humain. Mais voilà qu'au Département de chimie de l'Université Concordia, à Montréal, une équipe de scientifiques travaille à mettre au point une technique de détection de l'hybridation de l'ADN qui pourrait bien révolutionner l'exploration du génome humain et banaliser le dépistage des maladies génétiques. Cette méthode fait appel à un détecteur électrique qui vient d'être bre-

veté. « S'il fonctionne comme prévu, il multipliera par 10, voire 100, la vitesse d'exploration du génome humain », explique Constantin Polychronakos, du Département d'endocrinologie de l'Hôpital de Montréal pour enfants. Ce médecin généticien, professeur à l'Université McGill, collabore avec le responsable du projet, Marcus Lawrence, professeur à l'Université Concordia et ses deux associés, Isabelle Lawrence et Jean-Pierre Cloarec.

Il y a trois ans, Marcus Lawrence, physicien de formation, alors à l'École centrale de Lyon, a eu une idée en



COURBES ILLUSTRANT LES VARIATIONS D'IMPÉDANCE D'UN BRIN IDENTIQUE AU BRIN DONNÉ, DONC HYBRIDÉ, ET D'UN BRIN AYANT MUTE, DONC NON HYBRIDÉ. ON REMARQUE POUR LE BRIN NON HYBRIDÉ UN DÉPLACEMENT DE LA COURBE POTENTIEL-IMPÉDANCE, CE QUI EST LE SIGNE D'UNE MUTATION.

travaillant sur le dépistage des anticorps : pourquoi ne pas fixer les brins d'ADN sur un capteur électrique et enregistrer directement les variations de signal ? Chaque brin d'ADN possède un brin complémentaire avec lequel il se lie, à la manière d'une prise mâle et d'une prise femelle ; c'est la fameuse double hélice de l'ADN. Lorsqu'un brin, c'est-à-dire une chaîne de bases, s'hybride avec un autre, il se produit un effet de champ électrique à la surface du capteur. En appliquant une tension alternative, on mesure une variation de l'impédance électrique au niveau des brins. L'impédance varie selon que l'hybridation a réussi — c'est-à-dire que le brin testé est identique au brin connu sur au moins une partie de leur longueur — ou non. Pour l'instant, les chercheurs se demandent d'où vient ce phénomène de changement de l'impédance : des brins eux-mêmes, de leur squelette riche en phosphates, ou encore, des ions qui les entourent ? Mais un pas a été franchi : à un ordre biologique donné, à une séquence d'ADN, correspondrait une mesure électrique, en l'occurrence l'impédance.

Cette méthode de détection par hybridation de l'ADN permet de reconnaître les brins identiques à un brin connu donné, ce dernier étant fixé sur le capteur. D'une lecture par jour par électrophorèse, soit la méthode classique, on est arrivé expéri-

mentalement à une lecture par heure, avec cette nouvelle technique. Son autre avantage, c'est la facilité avec laquelle on peut produire ces détecteurs électriques à bas prix. On estime qu'on pourra ainsi effectuer les manipulations à un coût 250 fois moindre que celui de l'électrophorèse par fluorescence (migration différentielle dans un gel de brins d'ADN marqués par un produit radio-actif).

Mais il reste du chemin à parcourir : les travaux portent sur les bases et pas encore sur les codons (séquences de trois bases qui constituent les séquences codantes du code génétique). À plus long terme, cette technique laisse entrevoir la possibilité du dépistage systématique des mutations génétiques. À partir de quelques gouttes de préparation sanguine, on pourra détecter les gènes mutants associés à une maladie héréditaire d'après l'impédance produite au moment de l'hybridation des deux brins d'ADN : un signal traduit sous forme de courbes facilement lisibles et comparables. Il y a donc possibilité de dépister rapidement et sur une vaste échelle les patients prédisposés à une maladie génétique. Dans un premier temps, ce genre de dépistage pourra s'appliquer aux maladies mendéliennes, c'est-à-dire qui ne font intervenir qu'un seul gène, à l'instar de la fibrose kystique. Mais la plupart des maladies génétiques sont associées à

plusieurs gènes, tel le diabète insulinodépendant qui met en cause 13 gènes. Une telle complexité oblige à multiplier les hybridations pour reconnaître la présence des gènes.

Une fois au point, cette méthode accélérera et banalisera la détection génétique, ce qui posera des problèmes éthiques nouveaux. Si le dépistage devient un jeu d'enfant grâce à ce détecteur, on peut imaginer que les compagnies d'assurance voudront soumettre leurs clients à ce test, l'hé-

mogramme génétique, pour connaître leurs prédispositions génétiques à diverses maladies. Entretemps, le génome humain aura été largement exploré, ce qui permettra de découvrir d'autres gènes associés aux maladies et donc d'enrichir les possibilités de dépistage précoce des maladies génétiques. Et ultimement, de trouver des thérapies génétiques.

PATRICK GRANDJEAN

L'intelligence humaine mise en échec ?

INFORMATIQUE

NOUS VOICI AU CHAMPIONNAT MONDIAL D'ÉCHECS DE L'AN 2020. Dans la catégorie super grand maître, le nouvel ordinateur d'IBM fait face au champion défendant, l'ordinateur du MIT. Dans la catégorie inférieure, deux joueurs humains se font la lutte pour décrocher le titre de champion du monde.

Tout cela n'est que spéculation, mais le jour n'est peut-être pas loin où l'ordinateur s'appropriera l'un des plus prestigieux fleurons de l'être humain : l'intelligence.

« Lorsque qu'une machine met l'ingéniosité humaine à l'épreuve, l'être humain concède plus facilement qu'elle puisse posséder certaines caractéristiques de ce qu'on appelle l'intelligence. Le tout est, évidemment, de définir précisément ces caractéristiques », déclare Monroe Newborn, professeur de sciences informatiques à l'Université McGill et directeur d'un des nombreux comités de l'Association for Computing Machinery. Cette association a commandité la rencontre à Philadelphie, en février der-

nier, entre l'ordinateur *Deep Blue* d'IBM et le célèbre joueur d'échecs Gary Kasparov. Lors de cette rencontre, le champion russe, qui remporta la victoire, admit avoir senti la présence d'une « nouvelle forme d'intelligence ». Monroe Newborn a conçu de nombreux programmes d'échecs. Et les amateurs seront déçus d'apprendre que leur jeu favori se trouve en quelque sorte réduit à une série de puissants calculs qui laminent tactique, stratégie et bluff.

Les données à fournir à l'ordinateur ne sont pas légion : les règles du jeu, la valeur des pièces et deux éléments tactiques, la structure des pions et la protection du roi, suffisent. Une fois les règles programmées, chacune des pièces se voit attribuer une valeur proportionnelle à son importance. Le reste se résume, plus ou moins, à du calcul. Pensons seulement qu'à tout moment dans l'ouverture et le milieu d'une partie, on compte en moyenne 37 mouvements légaux. Si l'ordinateur veut évaluer tous les mouvements possibles et la riposte



GARRY KASPAROV EN TRAIN DE COMMENTER LES RÉSULTATS DE L'UNE DES PARTIES JOUÉES CONTRE L'ORDINATEUR DEEP BLUE, À PHILADELPHIE, EN FÉVRIER 1996

de son adversaire, il doit calculer plus de 1 000 positions. S'il pousse la recherche au coup suivant, c'est plus d'un million de possibilités qu'il aura à analyser. Quand on sait que *Deep Blue* joue une pièce en fonction d'une stratégie établie sur une série de 12 ou 13 coups, le nombre de mouvements potentiels devient astronomique. Le secret de *Deep Blue* pour alléger le processus, réside dans deux approches communes à tous les systèmes informatiques : le logiciel et l'architecture de l'ordinateur.

Du point de vue architectural, IBM n'a pas vraiment innové. Il fait appel au parallélisme, lequel permet de diviser le travail en parcelles plus faciles à analyser et à traiter. Vu sous cet angle, *Deep Blue* est un monstre de parallélisme : il renferme plus de 1 000 ordinateurs fonctionnant à très haute vitesse et produisant 200 millions de mouvements à la seconde. Malheureusement, le *Deep Blue* présenté à la rencontre avait une ca-

pacité réduite par un facteur de 10 (soit 192 ordinateurs, à la vitesse moitié moindre que prévue).

Toutefois, même si *Deep Blue* avait fonctionné à pleine puissance, sa force de calcul brute n'aurait pas suffi. L'art des échecs consiste surtout à choisir le meilleur coup, la pièce à déplacer et l'endroit où la placer. Il faut donc discriminer. C'est ici qu'entre en jeu un algorithme au nom ésotérique d'« alpha-bêta ». Développé dans les années 60, l'alpha-bêta fait partie de presque tous les programmes d'échecs. Le principe est assez simple : par une première analyse sommaire, la machine détermine d'abord le coup le plus prometteur, pousse son étude jusqu'à 4, 6, 10 coups, puis analyse les autres possibilités. L'algorithme accorde à chaque processus une valeur proportionnelle à la pertinence du coup initial. On obtient ainsi ce que l'on appelle un « arbre de recherche ». Dès qu'une analyse donne une valeur inférieure à la plus élevée

obtenue jusque-là, elle est automatiquement rejetée, et l'étude de cette branche est abrogée. C'est une façon bien humaine (bien que chez l'humain ce ne soit pas la seule) de résoudre des énigmes. Pour donner un aperçu de la puissance de cet algorithme, reprenons le cas où chacun des joueurs joue deux fois : le nombre de mouvements étudié par l'ordinateur chute alors de 1 million à 5 ou 6 000.

Si l'on parvenait un jour à automatiser parfaitement les échecs, un tel progrès dépasserait de beaucoup en intérêt l'importance du seul jeu. On mettrait en lumière des méthodes heuristiques pour l'exploitation d'arbres de recherche, quelle que soit la nature des disciplines scientifiques. Monroe Newborn, après plusieurs années consacrées à l'automatisation des échecs, se tourne maintenant vers la résolution par l'ordinateur de preuves de théorèmes. Souvenez-vous

du théorème de Pythagore. Ce n'est pas une preuve bien difficile à reproduire, mais le fait qu'un ordinateur soit capable, seul, de l'obtenir indique bien les possibilités qu'offre cette machine comme outil d'investigation mathématique. L'algorithme alpha-bêta représente, là encore, le moteur déductif. La branche de l'arbre de raisonnement qui amasse la plus grande valeur est explorée plus à fond, tandis que les autres branches sont ignorées, comme aux échecs.

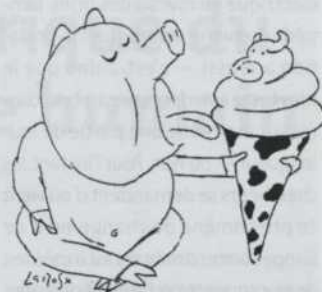
Y a-t-il tout de même de l'espoir, aux échecs, pour le genre humain ? Monroe Newborn le pense : « Au tout début de l'automobile, on organisait des courses entre les hommes et les voitures. On s'est vite rendu compte de l'inutilité d'une telle compétition, et on ne fait plus maintenant que des courses entre humains ou entre voitures. Ce sera la même chose avec l'ordinateur et les échecs. »

FRANK MEUNIER

BIOTECHNOLOGIE

Une nouvelle vie pour les résidus laitiers

L'histoire se passe à Fleurimont, en Estrie. Raymond Lewandowski, chimiste, et sa femme Sylvette Laurent, microbiologiste, s'acharnaient depuis dix ans dans leur sous-sol à trouver un débouché pour les résidus laitiers qui se retrouvent dans les égouts après le lavage des réservoirs de lait. Ils ont réussi finalement à mettre au point un procédé grâce auquel les déchets, une fois transformés, servent de nourriture pour les bêtes et d'énergie pour l'usine ! « La pollution se vend ! », lancent les deux chercheurs qui ont reçu, en février dernier, le Grand Prix québécois des inventions décerné par le ministère de l'Industrie, du Commerce, de



la Science et de la Technologie ainsi que l'Ordre des ingénieurs du Québec. Ils ont également remporté la Médaille d'or au Salon de Genève, catégorie environnement, et le prix de l'Institut national de la propriété industrielle (France).

On ne se doute pas de la quantité de déchets que peuvent déverser les quelque 600 laiteries

canadiennes. « Les eaux usées d'une laiterie ordinaire peuvent être dix fois plus concentrées en polluants organiques qu'un effluent urbain », explique Raymond Lewandowski. Et pour les fromageries, la concentration est encore plus grande. Au Canada, les chercheurs considèrent que les résidus laitiers constituent environ 8 p. cent de la pollution domestique.

Le couple de Fleurimont n'en est pas à sa première aventure scientifique. Depuis 1973, leur sous-sol — et laboratoire — a été le lieu de création de six procédés et appareils de traitement environnemental. En 1987, ils fondèrent Inipex inc., une firme de génie-conseil d'abord, puis de recherche. Toutefois, c'est dès 1985 qu'ils avaient décidé de s'attaquer à la transformation des résidus laitiers en matières réutilisables. Les systèmes d'épuration classiques permettaient déjà d'utiliser la « boue » des sta-

tions d'épuration comme engrais. Mais c'était sous-estimer tout le potentiel des résidus laitiers. Ils inventèrent donc un système de prétraitement qui permet de conserver et d'améliorer la valeur alimentaire des résidus laitiers.

Leur procédé consiste à d'abord prétraiter les effluents laitiers pour en réduire la charge organique. Le mélange eau-lait est ainsi épuré de 85 à 98 p. cent avant de prendre le chemin de la station d'épuration, ce qui allège le lourd fardeau de traitement. Le cœur du procédé consiste ensuite à modifier le lactose, qui constitue 38 p. cent du lait de vache et que l'industrie laitière vend de moins en moins. Les consommateurs préfèrent, en effet, les produits laitiers solides ou gélifiés sans lactose ou presque, soit des fromages et yaourts composés essentiellement de protéines et de matières grasses. La recette? Ajou-

ter des bactéries qui ont pour mission de transformer la lactose en protéines. On récupère ainsi une biomasse solide, comestible pour les animaux d'élevage et dont la texture s'apparente à celle de la pâte dentifrice. « Ainsi, les fermiers peuvent réduire de façon importante leurs achats de moulée », dit Raymond Lewandowski. Par exemple, la poudre de lait consommée par les veaux coûte environ 2000 \$ la tonne contre seulement la moitié de ce prix pour sa potée transformée en base sèche.

De plus, la transformation du lactose en protéines fait augmenter la température du liquide à l'intérieur du bassin, laquelle peut atteindre jusqu'à 50 °C. Grâce à différentes techniques, cette énergie peut, par exemple, servir à chauffer l'eau d'une usine. Entre 1993 et 1996, les chercheurs ont fait le test dans une usine-pilote. Dans le meilleur des cas, la température de

l'eau passait de 2 à 38 °C! « Le procédé génère quatre fois plus d'énergie qu'il n'en consomme », ajoute le chimiste.

Récupérer cette énergie, c'est abaisser les coûts de production, ce qui représente le grand avantage du procédé. De plus, le prix d'achat est d'au moins 30 p. cent inférieur à celui des systèmes classiques d'épuration et l'installation est 100 fois plus compacte. Même l'odeur de pommes dégagée par le prétraitement serait agréable, d'après les deux chercheurs...

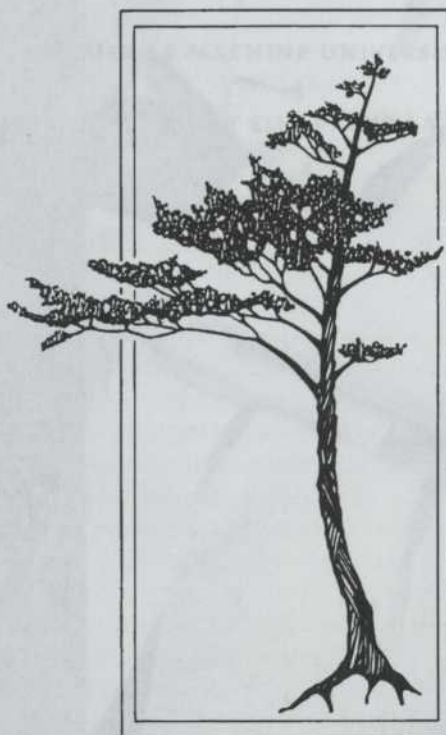
Ces derniers tentent actuellement de commercialiser le fruit de leur recherche. « L'application de cette invention au domaine laitier n'est qu'un tremplin, avoue Raymond Lewandowski. Nous avons déjà commencé à adapter ce procédé pour le traitement du purin de porcs. »

Bonne chance!

STÉPHAN DUSSAULT



Patrimoine
canadien Canadian
Heritage



Avez-vous un projet en tête pour décrire la réalité canadienne?

- livres • vidéos • cassettes audio
- films • matériel informatique

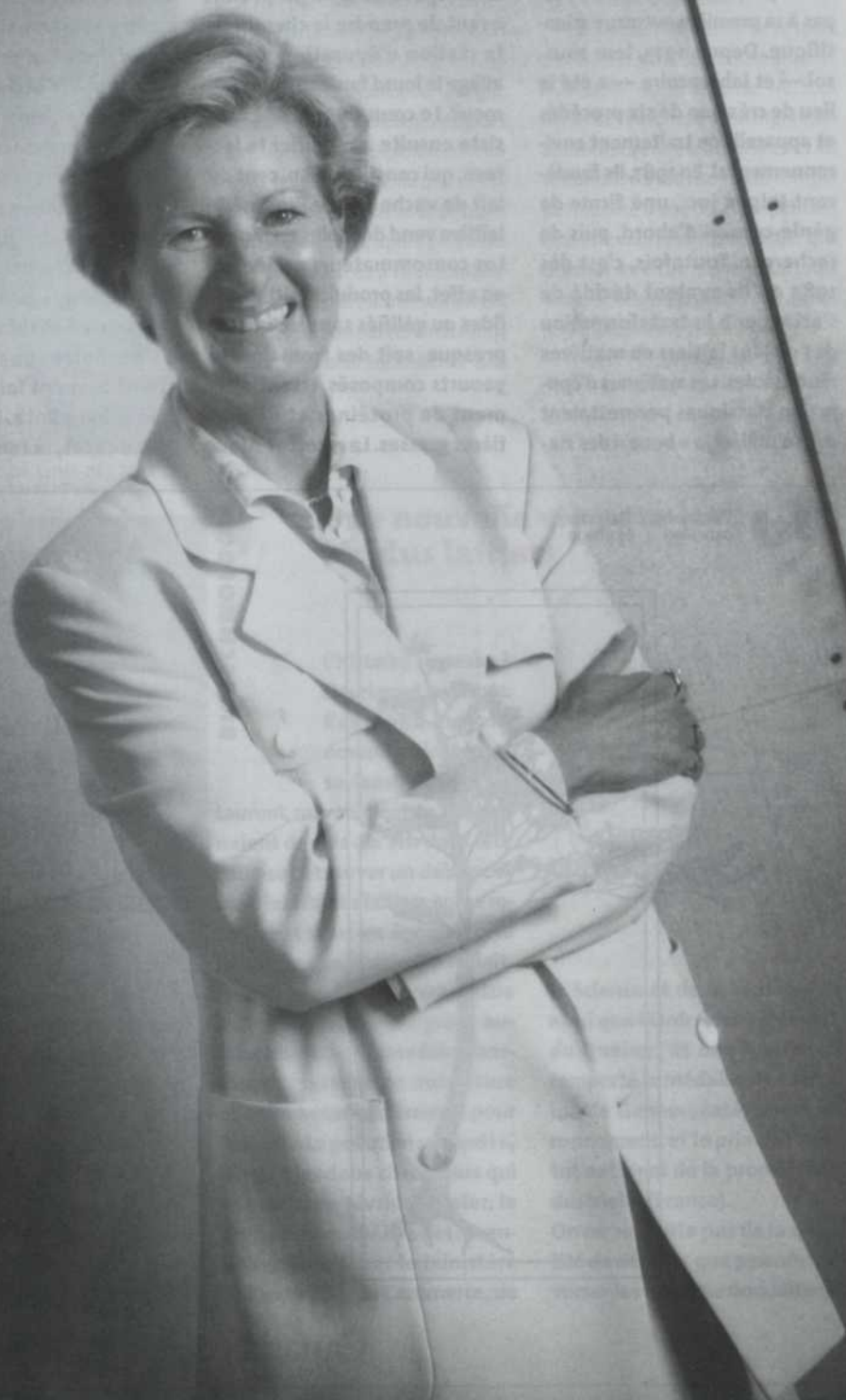
Le Programme des études canadiennes appuie la production de matériel didactique dans le but d'encourager les Canadiens et les Canadiennes - à tous les niveaux d'instruction - à mieux connaître leur pays.

Chaque année, la date de tombée est le 1^{er} novembre.

Renseignements et guide du demandeur :

Programme des études canadiennes
Ministère du Patrimoine canadien
Hull (Québec) K1A 0M5
Téléphone : (819) 994-1544
Télécopieur : (819) 994-1314

Canada



JOSÉE BOILEAU

UNE CHOSE EST SÛRE: AVEC PAULE LEDUC,

ON EST LOIN ET ON RESTERA LOIN DES

Paule Leduc, rectrice

C'EST LE TEMPS D'OSER

DISCOURS FRILEUX, DES BELLES PENSÉES

SANS VOLONTÉ D'AGIR. PAR CES TEMPS

DE CRISE, LA NOUVELLE RECTRICE DE

L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

A FERMEMENT L'INTENTION D'OSER

SECOUER LA MACHINE UNIVERSITAIRE

DONT ELLE PREND LA TÊTE.

AU MOMENT OÙ LE MONDE UNIVERSITAIRE EST SECOUÉ COMME JAMAIS, où le financement fuit, où la grogne sévit, où les attentes et du public, et des professeurs, et de l'ensemble du personnel, et des étudiants, et des gouvernements augmentent envers l'institution-université, au moment aussi où les marges de manœuvre rétrécissent et qu'il faut quand même mener la barque jusqu'au cœur du XXI^e siècle, la nouvelle rectrice de l'Université du Québec à Montréal (UQAM), Paule Leduc, n'a qu'un credo: si l'université existe, c'est pour l'étudiant, l'étudiante, pour celui ou celle à former, à garder jusqu'au bout.

«Il faut nous recentrer sur ce qui est essentiel et qui est notre mission: la formation des étudiants et étudiantes, et pas seulement à court terme, et pas seulement au premier cycle», martèle-t-elle dans tous ses discours. Et tant pis pour les attentes de l'entreprise X, les projets politiques d'un ministre Y, les desiderata de groupes professionnels ou la routine trop bien établie d'une structure universitaire restée jusque-là inébranlable devant les cris d'alarme! Paule Leduc n'a cure de ces limites, elle dont le manifeste électoral soulignait en toutes lettres: «Les chasses gardées, les privilèges, les statuts sociaux, les droits acquis seront soumis à l'objectif premier: la formation des étudiants.»

Quant aux incontournables contraintes financières, aux coupures passées, présentes et à venir, on fera avec. Mais la mission de l'université ne dépendra pas, et ne doit pas dépendre, de ces seules considérations matérielles. «L'argent est un facteur majeur à considérer, mais ce n'est pas le centre de la réflexion», insiste-t-elle en entrevue.

PHOTOS: YVES MÉDAM

C'est tout cela qu'elle a dit au printemps dernier, en « campagne électorale », à l'UQAM, et c'est ce qui lui a valu non seulement d'être élue mais aussi d'obtenir un nombre de voix plus important que prévu : 58 p. cent contre 37,75 p. cent pour Florence Junca-Adenot. (Le taux de participation des personnes autorisées à voter fut de près de 81 p. cent.)

Et c'est ce même discours qui lui vaut toujours des louanges franchement impressionnantes, comme nous avons pu le constater en préparant cette entrevue (*encadré*). Pourtant, si le message passe autant, c'est que la séduction vient non pas de l'originalité des idées — Paule Leduc n'est pas la seule à avoir « pensé » le devenir de l'université —, mais de sa volonté du dire couplée à sa force du faire. Car Paule Leduc, administratrice de haut vol, s'est toujours vu reconnaître un immense talent : celui de faire débloquer les choses. Et en ces temps de tourmente, voilà certes la plus belle des assurances!

METTRE UN TERME À LA BALKANISATION DES UNIVERSITÉS

Quand on lui rapporte les commentaires quasi dithyrambiques qui circulent à l'UQAM à son sujet, Paule Leduc rit, un peu flattée, beaucoup inquiète. Elle en a eu elle aussi l'écho, insiste sur ses limites, puis tente une explication : « J'en comprends que mes louangeurs espèrent pouvoir parler de la chose universitaire, de la mission de l'université, des choix sociaux, etc., hors des contextes budgétaires difficiles et hors du discours très économiste qui est devenu le discours social actuel, même chez les gens qui se veulent sociaux-démocrates.

« Peut-être que j'ai permis de canaliser tout cela parce que je crois, pour ma part, qu'on fait fausse route avec le discours très, très économiste. Je n'ai rien contre la rentabilité, mais je crois que c'est en train de devenir l'objectif plutôt que le moyen. Oui, il faut être réaliste, mais il faut aussi qu'on se recentre sur notre véritable mission. Actuellement, on attend de l'université des choses qu'elle ne peut pas faire : l'université, par exemple, ça ne peut pas faire du développement économique à la place des entreprises ou des gouvernements. Et dans les moments où on se sent pressé de toutes parts, comme maintenant, si on n'arrive pas à bien comprendre sa propre identité et son propre rôle, c'est invivable. » La perception de l'université qu'a cette femme est nette, sans illusions (« on sait très bien que la majorité des étudiants en sciences humaines ou en arts ne trouveront pas d'emploi dans le secteur qui est le leur »), mais portée par la conviction que l'université doit rester ce vivier où les grandes disciplines côtoient l'effervescence des champs nouveaux, où l'art plastique a sa place autant que le génie, la chimie ou l'administration. Quitte à gérer les choses autrement, tant à l'UQAM même qu'avec les autres universités québécoises, pour mettre un terme à la balkanisation — c'est son expression — qui sévit.

« Est-ce qu'on va attendre que toutes les universités ferment leur département de musique parce que ça coûte très cher et qu'il y a moins d'étudiants?, s'indigne-t-elle. On va finir avec un système universitaire complètement anémié! C'est très dangereux. Il faut qu'on s'assoit ensemble, entre universités, pour chercher comment on pourrait être plus complémentaires, comment rationaliser ensemble. Parce que l'objectif, ce n'est pas de dévelop-

per l'Université de Montréal ou l'UQAM; l'objectif, c'est de développer un système universitaire qui va rendre des services aux étudiants, à la société. Avoir la lucidité et le courage de regarder ensemble ce qu'on fait, même si c'est très difficile. »

Plutôt que la concurrence féroce menant à la hiérarchisation des universités, Paule Leduc mise sur une approche adaptée à chaque situation, comme on essaie déjà de le faire en géologie, où les programmes universitaires québécois sont trop nombreux par rapport à l'intérêt qu'ils suscitent. « Pour le moment, les universités cherchent à voir qui fait quoi en géologie, comment on pourrait se spécialiser, ou fusionner, ou avoir des programmes conjoints... Quand on met les chercheuses et chercheurs ensemble, ils sont tous d'accord pour se partager les tâches. Mais comme ça peut vouloir dire des fusions de départements ou des réorganisations, les structures administratives individuelles viennent compliquer terriblement les choses, et on recommence à penser à nos intérêts, à notre financement, à nos étudiants, aux obstacles des conventions collectives... Et tout bloque.

« Mais on n'aura pas le choix!, poursuit-elle avec force. Sinon, et nous le savons tous, il n'y aura plus ni enseignement de qualité, ni recherche de qualité dans des domaines bien précis au Québec. »

LA FIN DES BEAUX DISCOURS

Va toujours pour des universités qui finiront peut-être par comprendre que leur survie ne passe que par la coopération, mais l'argent versé par les gouvernements ne dépend-il pas uniquement du nombre d'étudiants que chaque établissement arrive à recruter au détriment des autres? Paule Leduc, qui, des banquettes du sous-ministre, a connu les dessous du monde politique, reste inébranlable. « Eh bien, on en parlera aux ministères! Eux aussi vont être obligés de repenser à leurs discours. S'ils nous disent « rationalisez » et qu'en même temps, dans la vie réelle, leurs gestes — et le financement en est un majeur — vont absolument à l'encontre de l'objectif, ça n'a pas de bon sens! »

Or les situations aberrantes, les évidences qui ne changent pas, les marges abyssales entre le discours et la réalité, Paule Leduc n'est quand même pas la première à les constater! Elle qui dit vouloir faire bouger les choses ne butera-t-elle pas, en dépit de sa bonne volonté, contre tous les obstacles financiers, administratifs, syndicaux et autres qui jalonnent sa route? D'autres qu'elle s'y sont déjà rompu les dents, non?

« Mais moi, je suis sérieuse!, se défend-elle. Peut-être que je suis missionnaire, inconsciente, idéaliste, rêveuse ou complètement gâtée, mais j'ai encore la conviction que si au lieu de se contenter de paroles bien emballées pour satisfaire la galerie — et là je pense à tout le monde : les administrateurs universitaires, les professeurs, les gouvernements —, si au lieu de faire de beaux discours et de retomber ensuite dans la vie quotidienne, si on se disait, quand on retourne chacun, chacune dans nos bureaux, qu'on voudrait vraiment prendre les décisions qui s'imposent sur tous les plans, ça marcherait! C'est uniquement comme ça qu'on change... j'allais vous dire... le monde! »

Pourtant, on le sait, les gens butent parfois contre de bien petites choses... À qui le dites-vous! On ne fait pas une carrière d'administratrice sans récolter au passage tout un lot d'anec-

dotes sur ces petits riens qui viennent tout bloquer et dont elle, Paule Leduc, au fil du temps, a tiré une grande leçon de gestion : « Quand tu te donnes des objectifs, il faut aussi accepter de te salir les mains, d'aller voir la chaîne, où sont les obstacles administratifs. Sinon, en haut, on parle, on parle, on parle, mais la machine, elle, maintient son fonctionnement habituel et tout reste pareil. »

DES IDÉES-FORCES POUR TRAVERSER LA MACHINE

C'est pourquoi concrètement, aux grandes visées révolutionnaires, la rectrice préfère les idées-forces, simples, peu nombreuses, mais qui arriveront à traverser toute la « machine ». Un vrai parcours du combattant.

Un exemple? Elle évoque cette petite règle « absolument niaiseuse » qui régissait l'octroi de bourses au Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH) au moment où elle le présidait.

« Je me suis rendu compte qu'une règle administrative disait : un professeur qui reçoit une subvention du CRSH ne peut pas engager des étudiants avec cette subvention si ceux-ci sont boursiers du CRSH. C'était interdit! Nous, on faisait de grands discours pour que nos étudiants-boursiers puissent travailler dans le champ d'expertise de leur professeur, bien encadré par celui-ci, et à côté, on avait cette petite règle qui allait totalement à l'encontre de cet objectif! Alors le conseil d'administration a décidé que si la formation de chercheurs était notre but prioritaire, il fallait lever tous les obstacles administratifs à la poursuite de ce but. Cela a été difficile — changer des modes de fonctionnement peut engendrer des résistances absolument incroyables — mais on a réussi. »

On pourrait voir l'UQAM tout entière trembler à de telles évocations, mais — et c'est là l'astuce! — Paule Leduc n'a pas de prétention de Grande Régente. De la détermination, certes, mais dans la coopération. « Je ne veux pas décider toute seule comment on doit changer la formation, repenser la relation enseignement-recherche, revaloriser le 1^{er} cycle ou mieux encadrer les étudiants... Ça ne peut pas être fait d'autorité, ce genre de choses, d'autant plus que l'université, c'est une organisation de professionnels autonomes, qui tiennent à leur autonomie, qui défen-



« LES CHASSES GARDÉES, LES PRIVILÈGES, LES STATUTS SOCIAUX, LES DROITS

ACQUIS SERONT SOUMIS À L'OBJECTIF PREMIER : LA FORMATION DES ÉTUDIANTS. »

PAULE LEDUC, RÉCTRICE DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

dent leur liberté et avec raison. Ça ne se gère pas comme une usine et il n'y a pas de règles qui s'imposent. Je ne me fais aucune illusion sur mon autorité effective. Je pense que dans une université, la seule autorité possible passe par une autorité morale. »

UNE STRUCTURE UNIVERSITAIRE À REVOIR

Mais changements il y aura, promet Paule Leduc. Dans les relations entre professeurs et chargés de cours, par exemple, appelées à une plus grande intégration, démarche incontournable pour mener à terme une réforme de l'enseignement.

Changements aussi dans les liens entre les modules et les départements — cette structure propre au réseau de l'Université du Québec et qui fait l'objet de critiques depuis la nuit des temps! (le module gère le programme du 1^{er} cycle, où se concentrent les chargés de cours; le département a la main haute sur les programmes de maîtrise et de doctorat, que privilégient les professeurs de l'établissement).

« Tout le monde m'a parlé de la structure à l'UQAM parce que tout le monde est mal à l'aise avec ça, raconte-t-elle. C'est notre problème immédiat; ailleurs, ils en ont d'autres... À l'UQAM,

INESPÉRÉE MAIS ATTENDUE!

Paule Leduc est une femme attendue. Les cadres, employés ou professeurs de l'UQAM à qui nous avons parlé — par hasard ou en vue de mieux préparer cette entrevue en juin dernier — étaient littéralement ravis de sa venue. Ceux qui la connaissent déjà vantent son pragmatisme, son énergie, son ouverture d'esprit, son sens de l'analyse, ses talents de négociatrice, et surtout sa grande capacité d'en arriver à des résultats, qualité que ses détracteurs (il y en a... quelques-uns!) lui reconnaissent également.

Et les autres, forts de la rumeur, s'emballaient à leur tour « parce qu'on m'en a dit tellement de bien », « parce qu'elle a la réputation d'une femme intègre, solidaire et excel-

lente gestionnaire », « parce qu'elle a su nous parler pendant sa campagne... »

Pourtant, Paule Leduc ne devait pas être candidate à la succession de Claude Corbo. De un, ce n'était guère logique : qui est assez fou pour croire qu'en ces temps économiquement troublés, dans ces énormes organisations que sont les universités, un recteur ou une rectrice ait vraiment l'espace et les conditions pour manœuvrer? Certainement pas elle qui, au début de notre entretien, devancera la première question : « Ce que vous voulez savoir, c'est pourquoi je me suis embarquée dans cette galère? ! »

Elle se l'est aussi demandé, elle qui entame tout juste la soixantaine, avec un mari récemment passé à

la retraite, et qui s'estimait bien satisfaite d'être rentrée au bercail en 1994 — après sept années à la présidence du Conseil de recherches en sciences humaines (elle à Ottawa, le reste de la famille à Québec) — pour occuper le poste de vice-présidente à l'enseignement et à la recherche au sein du réseau de l'Université du Québec. Après tout, elle avait occupé divers postes de sous-ministre (aux Affaires intergouvernementales, aux Relations internationales, aux Affaires culturelles, ainsi que des postes de sous-ministre adjointe aux Affaires sociales et de secrétaire générale associée au Conseil exécutif du Québec); fait le tour des charges universitaires, de l'enseignement en études littéraires à l'UQAM (elle est docteure en lettres) à la direction du département jusqu'au vice-

rectorat puis à la présidence du Conseil des universités du Québec; connu des charges annexes comme la direction du Conseil des arts du Canada et autres engagements du même type au sein d'organisations universitaires et culturelles du pays. (Elle est toujours présidente du Festival du théâtre des Amériques et du conseil d'administration du Musée du Québec.) Elle se voyait donc finir bien sagement sa carrière.

« J'avais rempli des fonctions assez exigeantes et je pensais avoir fait ma part pour la nation. Je trouvais que sur le plan privé, c'était peut-être le temps de m'arrêter, de jouir un peu de ma famille. J'avais pensé prendre ma retraite l'an prochain. »

Évidemment, ses amis n'en crurent pas un mot : « Ben voyons, la re-

il y a des gens qui veulent qu'on ferme les modules, d'autres qui disent non. Il y en a qui veulent qu'on renforce les départements et qu'on enlève toutes les structures parallèles... En fait, il n'y a pas de consensus sur « la » structure. Moi, je dis que tant et aussi longtemps qu'on va vouloir considérer la structure comme un objectif, on ne trouvera pas de solution.

« Et puis, je serais plutôt pragmatique : voyons selon les secteurs — encore même qu'il paraît difficile d'évaluer ce qu'est un secteur — quelle serait la structure qui conviendrait, et une fois l'objectif établi, repérons les obstacles et modifions-les. Une telle démarche ne se fait pas de manière univoque. » Elle souhaite en fait que chacun, chacune ait une vision d'ensemble de ce qui se passe dans son secteur, dans son université, à l'image des développements scientifiques actuels qui dépassent les frontières disciplinaires pour s'arrimer davantage à des problématiques particulières, expose-t-elle en citant un professeur de l'UQAM, Camille Limoges.

« Notre vision du développement de l'université ne peut plus être linéaire : différents types de connaissances se développent à différents rythmes selon les disciplines scientifiques et il faudra que les structures s'y adaptent. Comme il faut revoir, selon les secteurs, les processus d'apprentissage qui conviennent à chacun. Mais je sais très bien, ajoute-t-elle du même souffle, que tout cela ne se réglera pas en un jour. »

REVALORISER L'ENSEIGNEMENT

Paule Leduc se dit aussi préoccupée de la revalorisation de la tâche d'enseignant, de cet équilibre si peu souvent atteint entre l'ensei-

gnement et la recherche, les bons chercheurs pouvant être de piètres pédagogues sans que leur réputation en souffre alors qu'à l'inverse, dans la course aux subventions de recherche qui caractérise maintenant le travail des professeurs, le bon enseignant est souvent négligé et sa valeur n'est reconnue ni par ses collègues, ni par l'établissement.

« Pourtant, insiste-t-elle, ce ne sont pas tous les professeurs qui sont des chercheurs. On le sait tous, et il faudrait le reconnaître en leur accordant le mérite de ce qui fait leur force : le travail direct auprès des étudiants. » Après tout, dit-elle encore, si la médecine compte ses chercheurs et ses cliniciens, pourquoi l'université ne reconnaîtrait-elle pas, aux côtés du *scholarship of discovery*, le *scholarship of teaching* — suivant la proposition de l'universitaire américain Ernest Boyer — tout en maintenant, Paule Leduc insiste, l'obligation claire et nette d'établir des liens entre la recherche et l'enseignement.

Dans la même veine, elle estime essentiel d'élargir la conception même de la formation. Peut-être le marché s'attend-il à ce que les établissements universitaires lui redonnent la main-d'œuvre, peut-être certains professeurs et administrateurs jugent-ils que toute formation qui ne conduit pas directement au marché du travail est une perte de temps. On le lui a dit, elle l'entend encore. Mais elle croit farouchement que l'université ne doit pas sombrer dans ce piège, et il ne faut pas compter sur elle pour s'interroger sur l'utilité d'un baccalauréat en littérature. Cette spécialiste de Georges Bataille n'a-t-elle pas fait une foisonnante carrière, passant de professeure à sous-ministre avec des arrêts au vice-rectorat de l'UQAM, à la direction du Conseil des universités du

traite...» Elle, elle se fit illusion quelque temps, renvoyant gentiment ce groupe de professeurs de l'UQAM qui d'abord l'approcha pour qu'elle se lance dans la course au rectorat. Un avenir plus paisible l'attendait, leur expliqua-t-elle. Mais ils revinrent à la charge, la pressant de réfléchir. Alors elle réfléchit tant et si bien qu'elle se mit à rencontrer d'autres professeurs, des cadres, « des gens dans l'action », comme elle dit, juste pour savoir quels enjeux ils voyaient se profiler pour l'UQAM.

« Je me suis dit : puisqu'il y a une crise et qu'un certain nombre de personnes pensent que je pourrais aider à la résoudre, pourquoi ne pas y aller ? » Elle a donc fait campagne et gagné, ce que bien des observateurs n'avaient pas prévu.

« C'est sa campagne même, sa façon de répondre clairement à des questions très précises, qui a fait tourner le vent en sa faveur », expliquait-on par la suite. Un ton sans détour qui la caractérise et qui d'ailleurs teintait le texte de son programme électoral où les mots « écoeurement » et « immobilisme » côtoyaient « le discours frileux des dirigeants universitaires » ou « la bureaucratie qui remplaçait trop souvent, hélas, les idées ».

« Peut-être que j'ai un discours un peu plus clair, un peu plus courageux, commentait-elle en riant doucement en entrevue. C'est mon style : disons que c'est un petit peu moins diplomatique ! »

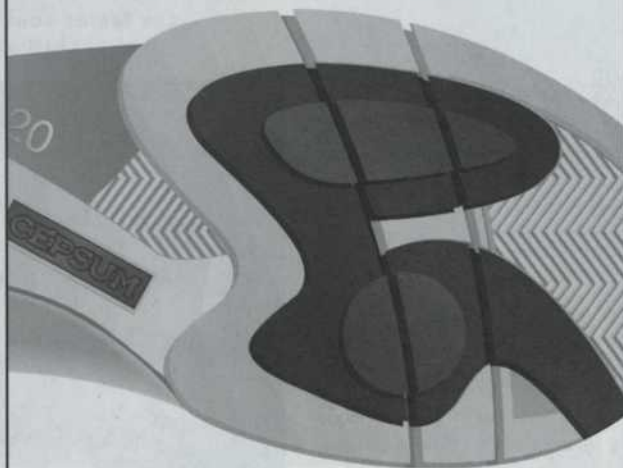
Il faudra s'y faire, car à l'UQAM, ce sera le style des cinq prochaines années...

Québec et à la présidence du CRSH à Ottawa?

Ah, mais c'était une autre époque, dira-t-on. Pas du tout, corrige-t-elle : « Pour moi, avant de former des philosophes, des artistes, des gens de sciences pures ou des professionnels, je crois que l'université forme d'abord des citoyens qui occuperont une fonction dans la société. On ne sait pas laquelle. Alors, est-ce qu'on forme une personne afin qu'elle ait toutes les techniques requises pour devenir demain l'ingénieur ou l'ingénieure dont le marché a besoin? C'est une vision très étroite de la formation universitaire et ça me gêne terriblement. Ne devrait-on pas plutôt former un citoyen pour qu'il soit capable de penser, d'avoir un esprit critique, d'analyser, de situer les connaissances — ses connaissances, et des connaissances à la fine pointe des plus récents développements — dans un contexte plus large? Et qui soit un citoyen capable de pratiquer un métier et d'apprendre tout au cours de sa vie ! »

On le voit, les défis sont grands, mais l'enthousiasme aussi. Parce que Paule Leduc reste persuadée que l'UQAM n'est pas une université comme les autres. « J'ai connu l'effervescence des premières années, raconte-t-elle. Depuis, l'UQAM a évolué, elle s'est conformée aux règles des autres pour acquérir de la crédibilité et ça a réussi. Il y reste malgré tout une ouverture, un ferment de changement, et c'est ce qui m'y attire. Il y a encore là de la place pour oser. »


CEPSUM




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

20 ANS
D'ACTION
AVEC VOUS!

343-6150

 Station
Édouard-Montpetit

 Université de Montréal
Services aux étudiants
Service des sports

Concours de Vulgarisation Scientifique de l'Acfas

LAURÉATES ET LAURÉATS 1996

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

DES CANARDS SANS ABRI

Marcel Darveau

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

LES DIMENSIONS SECRÈTES DE L'UNIVERS

Michel Gagnon

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

MÉTÉORITES, CADEAUX DU CIEL!

Pierre Hudon

étudiant de 3^e cycle, pétrologie expérimentale, Université McGill



DES ÉPINETTES MILLÉNAIRES...

AU QUÉBEC!

Marie-Josée Laberge

étudiante de 3^e cycle, écologie forestière, Université Laval

DES BÉBÉS, DES MOTS ET DES CHOSES

Diane Poulin-Dubois

professeure, psychologie, Université Concordia

LE CERVEAU GLOUTON

Elvire Vaucher

étudiante de 3^e cycle, neurosciences, Université Paris VI (CNRS) et Université McGill (Institut Neurologique de Montréal)

5^e

ÉDITION - 1997

date de clôture: 1^{er} février 1997

Prix de 2000 \$ pour chacun
des six textes primés

La possibilité de faire connaître
votre recherche au grand public

Renseignez-vous à l'Acfas



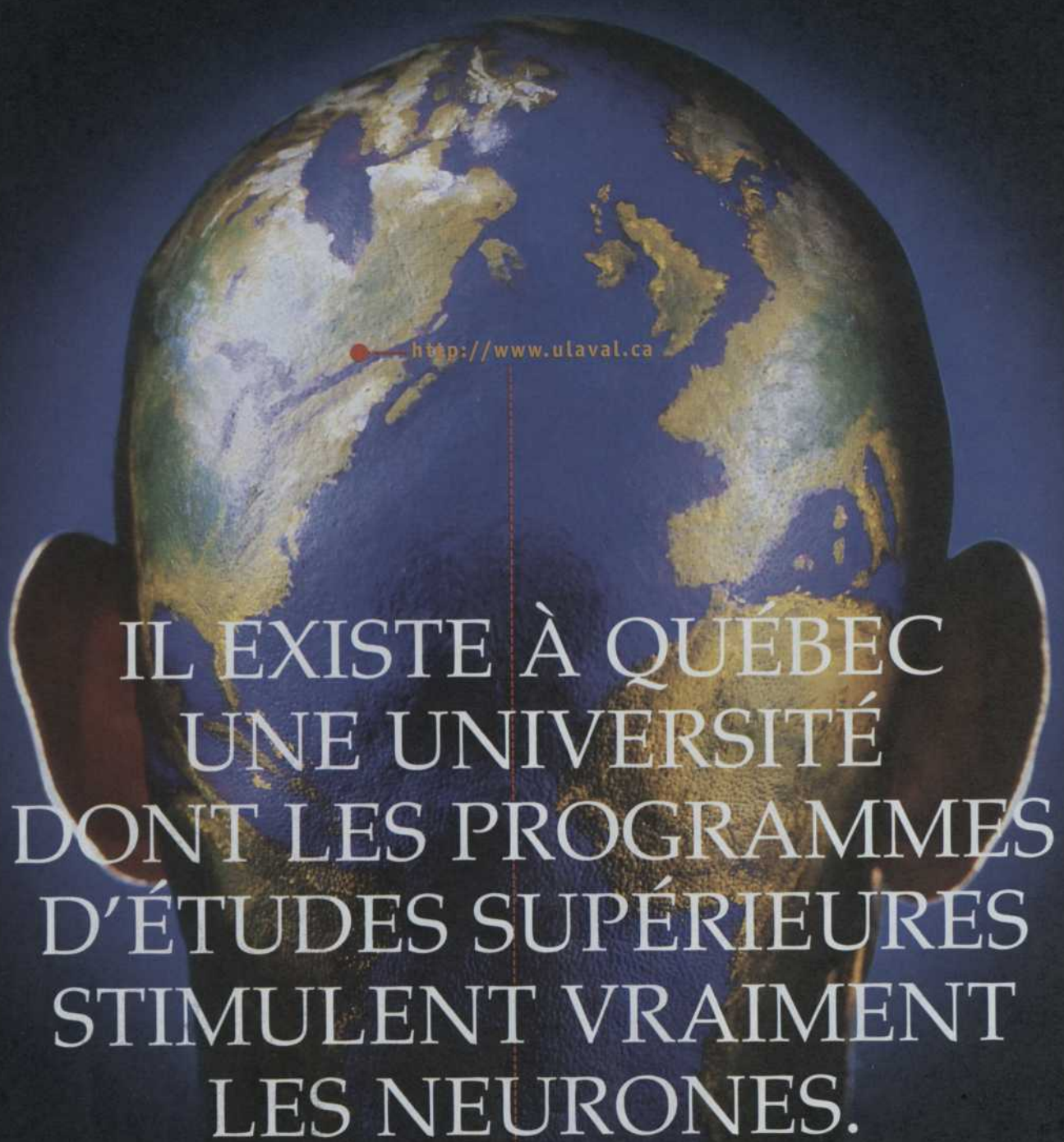
Association canadienne française pour l'avancement des sciences

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

tél.: (514) 849-0045 téléc.: (514) 849-5558

courrier électronique: concours.v-s@acfas.ca

Ce concours est rendu possible grâce au soutien financier du ministère québécois de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie (MICST)



<http://www.ulaval.ca>

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

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



UNIVERSITÉ
LAVAL

LE SAVOIR DU MONDE
PASSE PAR ICI

Faculté des études supérieures

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



Unis pour le meilleur, mais surtout pour le pire: La VIOLENCE CONJUGALE

MARYSE RINFRET-RAYNOR | FRANCINE OUELLET | SOLANGE CANTIN | MICHÈLE CLÉMENT

LES CHIFFRES SONT ALARMANTS: LE QUART DES QUÉBÉCOISES

MARIÉES OU EN UNION LIBRE, OU L'AYANT DÉJÀ ÉTÉ, ONT SUBI À UN
MOMENT OU L'AUTRE DE LEUR VIE DE LA VIOLENCE « CONJUGALE ».

ET RIEN N'INDIQUE QUE CETTE PROPORTION TENDE À DIMINUER.

AU CONTRAIRE! DE QUOI INCITER LES CHERCHEURS ET CHERCHEUSES

À ÉTUDIER CE PHÉNOMÈNE POUR TENTER DE MIEUX LE COMPRENDRE

ET SURTOUT DE TROUVER DES SOLUTIONS.

Maryse Rinfret-Raynor est professeure à l'École de service social de l'Université de Montréal; elle a été directrice du Centre de recherche interdisciplinaire sur la violence familiale et la violence faite aux femmes (Cri-viff) de 1993 à 1996; elle en est la codirectrice depuis janvier 1996. Francine Ouellet est professeure à l'École de service social de l'Université Laval; elle dirige actuellement le Cri-viff, après trois ans de codirection. Solange Cantin est chercheuse au Cri-viff à Montréal et Michèle Clément est coordonnatrice du Cri-viff à Québec.

ILLUSTRATION: NINON

LONGTEMPS CONSIDÉRÉE COMME une réalité appartenant au domaine privé, la violence conjugale est demeurée un phénomène quasi invisible jusqu'au milieu des années 70. C'est alors que des groupes féministes ont commencé à exposer sur la place publique l'ampleur et les conséquences de cette violence exercée majoritairement envers les femmes. Vingt ans plus tard, à travers la lutte pour l'égalité des sexes, la mise sur pied de maisons d'hébergement pour les victimes, les nombreuses activités ou campagnes de sensibilisation et l'adoption de politiques gouvernementales, la violence conjugale est considérée, du moins théoriquement, comme un véritable problème social face auquel tous les secteurs de la société sont appelés à agir en concertation.

Ainsi, le Québec annonçait récemment sa politique gouvernementale en matière de violence conjugale¹, après avoir adopté pendant dix ans des politiques sectorielles à cet égard dans le domaine des affaires sociales, de la sécurité publique et de la justice. Les nouvelles dispositions gouvernementales sont le fruit d'une réflexion entre ministères et milieux parapublic, communautaire, associatif et universitaire, et elles engagent conjointement six ministères ou secrétariats d'État. Cet effort peu commun de concertation devrait entraîner une action plus efficace, fondée sur la mise en commun des ressources existantes autour de quatre axes d'intervention prioritaires déjà déterminés: prévention; dépistage; adaptation des interventions aux réalités particulières; amélioration de l'efficacité de l'intervention sociojudiciaire et correctionnelle.

La lutte contre la violence exercée envers les femmes, y compris celle exercée à l'intérieur de la famille, n'est pas limitée à l'Amérique du Nord. D'importantes mesures internationales reconnaissant cette violence et visant à la faire cesser ont été mises au point au cours des années 80 et 90². Citons l'adoption par l'Organisation des Nations Unies (ONU), en 1981, de la *Convention sur l'élimination de toutes les formes de discrimination à l'égard des femmes*, qui consacre les droits fondamentaux des femmes en matière d'égalité, de santé, d'éducation, de travail, etc. En 1993, l'Assemblée générale de l'ONU adoptait la *Déclaration sur l'élimination de la violence faite aux femmes*, premier document de droit international traitant exclusivement de cette question; on y énumère les formes que peut prendre cette violence (physique, sexuelle, psychologique) et on précise qu'elle peut s'exercer dans la famille, dans la collectivité en général et dans les actes perpétrés ou tolérés par l'État (armée, police, etc.). En 1994, par une résolution présentée par le Canada à la Commission des droits de l'homme de l'ONU, on créait le poste de «rapporteur spécial chargé de la question de la violence contre les femmes», instituant ainsi «(...)un mécanisme concret permettant d'étudier les aspects spécifiques et les aspects systémiques de la violence faite aux femmes, et d'agir contre cette violence³». Signalons finalement que dans le programme d'action adopté à la Quatrième Conférence mondiale sur les femmes, tenue à Beijing en 1995, on énumère divers objectifs stratégiques pour éliminer la violence à l'égard des femmes et on établit notamment que les États ne peuvent invoquer des considérations de coutume, de tradition ou de religion pour se soustraire à leur obligation d'éliminer cette violence.

Toutes ces actions s'accompagnent, il va de soi, de recherches pour mieux cerner le phénomène. Par exemple, à la suite des

événements tragiques survenus à l'École Polytechnique de l'Université de Montréal en décembre 1989, Santé et Bien-être social Canada et le Conseil de recherches en sciences humaines lançaient un concours afin de mettre sur pied des centres de recherche sur la violence familiale et la violence envers les femmes qui seraient financés pendant cinq ans (1992-1997). Parmi les propositions retenues, figurait celle présentée conjointement par l'Université de Montréal, l'Université Laval, l'École de service social de l'Université McGill, la Fédération des CLSC et Relais-femmes. C'est dans ce contexte que fut créé le Centre de recherche interdisciplinaire sur la violence familiale et la violence faite aux femmes, le Cri-viff (*encadré 1*). Parallèlement, quatre autres centres étaient mis sur pied au Nouveau-Brunswick, en Ontario, au Manitoba et en Colombie-Britannique.

PROBLÈME FAMILIAL OU CONSÉQUENCE DES INÉGALITÉS SOCIALES?

Généralement, les définitions de la violence conjugale portent à la fois sur ses manifestations, sur son origine et sur sa fonction sociale⁴. La définition donnée dans le cadre de la politique québécoise d'intervention en matière de violence conjugale illustre bien ces différents aspects: «La violence conjugale comprend les agressions psychologiques, verbales, physiques et sexuelles ainsi que les actes de domination sur le plan économique. Elle ne résulte pas d'une perte de contrôle, mais constitue, au contraire, un moyen choisi pour dominer l'autre personne et affirmer son pouvoir sur elle. Elle peut être vécue dans une relation maritale, extramaritale ou amoureuse, à tous les âges de la vie⁵.» Cette définition est nettement inspirée de l'analyse féministe, qui voit cette violence comme une conséquence des inégalités structurelles entre les hommes et les femmes, et comme un moyen de maintenir des rapports de domination et d'inégalité entre les sexes. D'autres personnes, par contre, considèrent la violence conjugale comme une forme de violence familiale, la violence conjugale s'exerçant à l'intérieur de la famille.

L'adoption de l'une ou l'autre perspective n'est pas sans conséquence puisque chacune d'elles, en mettant l'accent sur des causes différentes, mène à des façons distinctes d'envisager des solutions, tant en termes de prévention que de traitement. Considérer la violence conjugale comme une forme de violence envers les femmes conduit à favoriser les actions sociales, politiques visant l'élimination des inégalités entre les hommes et les femmes, tandis que l'approche familiale tend à privilégier plutôt les interventions relatives aux facteurs interdépendants et individuels associés à la violence (mode de communication, attitudes, comportements, etc.). L'évacuation de celles-ci est de plus favorisée par le fait qu'elles paraissent extérieures à la famille, d'une part, et que la violence envers les enfants et celle envers la femme sont souvent concomitantes dans une même famille, d'autre part. De là à conclure qu'il ne s'agit que d'une difficulté intrafamiliale, il n'y a qu'un pas... que plusieurs franchissent.

LE CYCLE DE LA VIOLENCE

La chercheuse américaine Lenore Walker a bien démontré que la violence conjugale est un phénomène cyclique⁶. S'inspirant des travaux de cette femme, le Regroupement provincial des

maisons d'hébergement et de transition pour femmes victimes de violence conjugale a déterminé quatre phases distinctes du cycle de cette violence et précisé les réactions de la victime à chacune d'elles⁷.

Dans un premier temps, on observe une montée progressive de la tension chez l'homme, généralement associée à des déclencheurs extérieurs et se manifestant souvent par des reproches à la conjointe, laquelle, de son côté, cherche à modifier son comportement pour faire baisser la tension. Vient ensuite le passage à l'acte violent, face auquel la femme ressent différentes émotions: peur, colère, tristesse, impuissance, etc. Après la phase de l'agression, l'homme tente généralement de minimiser la gravité de son geste, de trouver des explications extérieures et de blâmer la femme, ce qui conduit cette dernière à prendre une part de la responsabilité des actes de son conjoint et à tenter en conséquence de modifier encore une fois son propre comportement. Finalement, s'ensuit une phase de rémission, souvent qualifiée de « lune de miel », où le conjoint manifeste du repentir, fait des promesses, adopte un comportement tendre. Cette étape permet de conserver la relation de couple puisqu'elle entretient chez la femme l'espoir d'un changement durable dans le comportement de son conjoint. Une chercheuse, Ginette Larouche a montré que ce cycle se répète à des intervalles de plus en plus rapprochés, généralement marqués par le passage progressif d'une forme de violence à une autre et par l'augmentation de la gravité des actes violents⁸.

DU BAGAGE GÉNÉTIQUE À L'HÉRITAGE PATRIARCAL

L'analyse des écrits théoriques ou cliniques portant sur les causes de la violence ou des comportements violents révèle une grande diversité d'explications du phénomène, allant des approches biologiques aux approches structurelles. La question surgit: la violence est-elle innée ou acquise?

Les explications de la violence conjugale n'échappent pas à cette vieille question concernant la violence ou l'agressivité en général et que d'aucuns — surtout d'aucunes — croyaient reléguée aux oubliettes, mais qui fait encore des vagues, notamment à l'occasion de certaines découvertes génétiques. Rappelons ces études récentes sur une région précise du chromosome X où se trouvent les gènes responsables de la synthèse des monoamines oxydases A et B, études qui ont permis d'observer un comportement sexuel impulsif et une forte agressivité chez des sujets où l'activité d'une de ces deux enzymes est déficiente⁹. Toutefois, les inconditionnels de l'utilisation de l'approche biologique pour expliquer les comportements humains sont de plus en plus rares. La tendance est plutôt à considérer l'influence combinée d'un ensemble de facteurs, dont les facteurs environnementaux et les facteurs personnels, et à faire appel à l'éclairage de différentes sciences.

En ce qui concerne plus particulièrement la violence conjugale, la recension des écrits permet de dégager trois grands courants dans l'analyse des causes: les approches pathologiques, les approches sociologiques et les approches structurelles¹⁰. Les approches pathologiques expliquent toutes la violence par le caractère dysfonctionnel de l'individu, qu'il soit la victime ou l'agresseur. On y trouve notamment comme causes la maladie mentale, l'alcoolisme ou la toxicomanie perçue comme maladie,

1: LE CRI-VIFF

Le Centre de recherche interdisciplinaire sur la violence familiale et la violence faite aux femmes (Cri-viff) est caractérisé par des activités de recherche, de formation et de diffusion intégrées à l'action d'organismes du milieu. Dans cette perspective, le Cri-viff a adopté une structure de fonctionnement basée sur la parité entre les partenaires des milieux universitaires et ceux des milieux de pratique institutionnels ou commu-



nautaires. Sur le plan administratif, le Cri-viff est rattaché à l'Université de Montréal et à l'Université Laval.

Les activités du Cri-viff se concentrent autour de trois axes majeurs. Le premier axe, soit la compréhension de la violence dans ses différentes manifestations, regroupe toutes les études visant à définir les formes de violence, à cerner les représentations que l'on s'en fait, etc. Le

deuxième axe, soit la compréhension des déterminants de la violence, est complémentaire au premier et réunit les études visant à déterminer les facteurs de risque et les facteurs de protection. Le troisième axe se rapporte à l'analyse et à l'évaluation des interventions, et comprend les études systématiques d'interventions dans le domaine de la violence tant auprès des victimes que des agresseurs, et tant en prévention proprement dite qu'en traitement comme tel.

Par ailleurs, Victoire, une équipe du Cri-Viff, a récemment obtenu une subvention de fonctionnement du Conseil québécois de la recherche sociale. Son plan de travail est susceptible de renouveler les perspectives québécoises de recherche dans le domaine de la violence conjugale. L'équipe se propose de contribuer de façon significative au développement des connaissances par rapport à la violence conjugale sous toutes ses formes; d'en établir les conséquences, les coûts économiques et sociaux, de même que de repérer les facteurs qui y sont associés; d'analyser et d'évaluer les différents types de programmes d'intervention visant à enrayer la violence; d'aider à l'implantation, à l'analyse et à l'évaluation de programmes de prévention; de déterminer les mécanismes sociaux et culturels en lien avec la reproduction de cette violence.

de même que le masochisme chez la victime. Les approches sociologiques regroupent plusieurs modèles explicatifs. Citons les théories liées au stress socio-économique, les théories de l'interaction sociale, celles de l'apprentissage social de la violence — dont celle de la transmission de la violence entre générations — et la théorie de la socialisation en fonction des rôles sexuels. Finalement, l'analyse structurelle ou politique attribue l'agression de la conjointe aux tendances historiques présentes dans les sociétés patriarcales, renforcées par les institutions sociales, économiques, religieuses et judiciaires. On y retrouve, en particulier, l'analyse féministe de la violence envers les femmes.

La violence conjugale est un phénomène qui ne se mesure pas facilement.

DES CHIFFRES DIFFICILES À OBTENIR

La violence conjugale, à cause du silence qui l'entoure encore et de ses multiples facettes, est un phénomène qui ne se mesure pas facilement. Toutefois, depuis 1980, les sources d'information sur l'ampleur de la violence conjugale, de même que les méthodes de mesure, ont rapidement évolué. Aujourd'hui, les chiffres les plus fiables relativement à l'étendue du phénomène proviennent de l'Enquête sur la violence envers les femmes, de Statistique Canada¹¹. Par ailleurs, en ce qui concerne les situations dans lesquelles des policiers ou policières sont intervenus, les statistiques du ministère de la Sécurité publique du Québec sont très utiles, car on y détaille maintenant les infractions criminelles en contexte conjugal¹². Signalons que la dernière enquête sociale et de santé de Santé Québec, celle de 1992-1993, incluait une étude exploratoire sur l'utilisation des conduites à caractère violent dans la résolution de conflits entre proches.

Selon l'Enquête sur la violence envers les femmes de Statistique Canada, 25 p. cent des Québécoises de 18 ans et plus mariées ou en union libre, ou l'ayant déjà été, ont subi, à un moment ou l'autre de leur vie, de la violence conjugale, comparativement à 29 p. cent pour l'ensemble des Canadiennes. Ces chiffres renvoient à des comportements allant des menaces de violence au passage à l'acte (y compris l'utilisation d'armes à feu ou d'autres armes), auxquels on a ajouté les agressions sexuelles.

Pour mieux saisir l'étendue et l'évolution du problème, il est également essentiel d'obtenir des chiffres sur une base annuelle. À cet égard, l'enquête de Statistique Canada a montré que 3 p. cent des femmes interrogées (femmes mariées, en union libre ou l'ayant déjà été) avaient, dans les douze mois précédant l'enquête, été agressées physiquement ou sexuellement par leur conjoint. L'étude exploratoire menée dans le cadre de l'Enquête Santé Québec, et dont les résultats ne peuvent toutefois être généralisés à l'ensem-

ble des Québécoises, révélait pour sa part que 6 p. cent des femmes de l'échantillon avaient subi une forme de violence physique de la part de leur conjoint ou ex-conjoint pendant l'année précédant l'enquête¹³.

CHEZ LES COUPLES HOMOSEXUELS AUSSI

Bien que davantage étudiée par rapport aux femmes vivant dans une relation hétérosexuelle, la violence conjugale se manifeste aussi dans les relations homosexuelles. Au sein des couples gais et des couples de lesbiennes, la violence est une autre source d'isolement et de repli: son dévoilement atteint toute une communauté déjà stigmatisée par des préjugés tenaces et le rejet par l'entourage immédiat. Dans les couples gais, le comportement violent de l'un des conjoints envers l'autre est vu comme l'équivalent du comportement de l'homme envers la femme dans les couples hétérosexuels. Chez les lesbiennes, par contre, la violence conjugale brise le rêve de relations amoureuses entre femmes à l'abri de l'agression patriarcale. Plusieurs femmes ont quand même le courage de rompre le silence entourant cette violence. Ainsi, *La Revue Treize* publiait dans son numéro de l'automne 1995 son «Dossier Violence conjugale» afin de décrire cette violence et d'aider les lesbiennes qui la subissent ou celles qui l'exercent à mettre fin à cette dynamique¹⁴.

LA SITUATION CHEZ LES AUTOCHTONES ET LES GROUPES ETHNIQUES

En général, la publication de données sur la violence des hommes envers les femmes suscite la controverse dans les médias et dans le public¹⁵. On a pu le voir, par exemple, avec la virulence des réactions qui ont accueilli la publication, à l'été 1993, du rapport du Comité canadien sur la violence faite aux femmes. Par contre, il est intéressant de constater que la révélation de l'existence de cette violence dans certains groupes particuliers ne provoque aucune levée de boucliers pour remettre en cause la méthodologie utilisée ou la définition même de la violence. Ainsi, lorsque l'Association des femmes autochtones du Québec, présidée à l'époque par Michèle Rouleau, lançait en décembre 1987 sa campagne de sensibilisation à la violence familiale sous le thème «La violence nous déchire. Réagissons!», personne en dehors des cercles autochtones n'a exprimé de doute sur le bien-fondé de ce constat établi par les femmes autochtones elles-mêmes. Tout simplement, sans doute, parce que cela confirmait les préjugés sociaux envers ces communautés.

Les groupes ethniques minoritaires font face à des réactions similaires. Ainsi, cela ne surprend presque personne d'apprendre que les hommes de telle ou telle origine ethnique sont violents envers leur femme. La reconnaissance de la présence de violence conjugale risque d'augmenter les préjugés vis-à-vis les groupes ethniques minoritaires, ce qui n'empêche pas les femmes de ces groupes de reconnaître et de dénoncer la violence conjugale à l'intérieur de leur communauté, emboitant ainsi le pas à l'action des groupes de femmes de la société d'accueil. Leur action vise surtout la sensibilisation de leur communauté au caractère inacceptable de la violence conjugale et la sensibilisation des personnes-ressources existantes aux besoins particuliers des femmes appartenant aux communautés culturelles. Pour illustrer l'importance

2: L'HOMICIDE CONJUGAL

Le phénomène de l'homicide conjugal évolue-t-il selon les époques? Pour répondre à cette question, j'ai répertorié tous les homicides commis à Montréal au cours de deux périodes, soit de 1954 à 1962 et de 1985 à 1989. Aux fins de mon analyse, j'ai retenu tous les meurtres qui s'étaient déroulés entre personnes liées par un rapport matrimonial, quasi matrimonial ou amoureux, que ce lien fût déjà rompu ou non. Cette définition comprenait également des couples constitués des partenaires du même sexe.

Pour les deux périodes réunies, j'ai repéré 77 homicides (66 perpétrés par un homme sur une femme, 7 commis par une femme sur un homme et 4 exécutés par un homme sur un autre homme) répondant à ma définition. J'ai consulté les dossiers criminels de 61 accusés (14 meurtriers s'étaient suicidés et les dossiers de deux autres n'étaient pas disponibles, leurs causes ayant été portées en appel; les données concernant ces crimes ont été recueillies dans les journaux).

Une comparaison des données me révèle d'abord qu'à Montréal, le nombre d'homicides conjugaux a augmenté d'une période à l'autre, passant de 27 durant les années 1954 à 1962 à 50 au cours des années 1985 à 1989, période pourtant deux fois plus courte. Quant à la durée des sentences imposées aux accusés reconnus coupables, elle a diminué en moyenne de trois ans d'une période à l'autre, passant de 13 à 10 ans.

L'analyse me montre aussi que le crime conjugal n'est pas lié à l'âge; il ne semble pas y avoir plus de crimes commis par des jeunes dans ces deux périodes. Agresseurs et victimes possèdent de plus des caractéristiques sociodémographiques très semblables; cela n'est pas étonnant car il est fréquent que les conjoints appartiennent à la même classe. En fait, presque tous appartiennent à la classe socio-économique et socio-éducative peu favorisée. En ce qui concerne le choix des armes, on ne note aucune différence entre les deux époques: quand on tue, on utilise un peu n'importe quoi. Les données indiquent également que 30 p. cent des femmes tuées par leur conjoint avaient été victimes d'actes de violence antérieurs connus des services de police. Ce pourcentage, évidemment, ne peut tenir compte des cas non signalés à la police parce que les victimes n'osaient pas dénoncer leur conjoint.

Par ailleurs, dans les 66 cas où c'est une femme qui a perdu la vie, la rela-

tion de couple était rompue pour 15 d'entre elles et il était question de rupture dans 12 autres (27 au total). Dans 11 cas, les hommes ont avoué se venger de l'infidélité réelle ou supposée de leur conjointe. Ces chiffres indiquent qu'une bonne partie des homicides commis par les hommes sur leur compagne relèvent sans doute d'une réaction à la « dépossession », à la privation de la présence exclusive de l'autre. Pour ce qui est des femmes qui ont tué leur compagnon, j'ai relevé qu'au moins 3 sur 7 sont passées à l'acte pour se soustraire à une situation qui leur apparaissait très menaçante — en réaction à la peur, en quelque sorte.

L'homicide conjugal est un événement plutôt exceptionnel, mais il ébranle certaines de nos représentations idéales des rapports hommes-femmes. Le meurtre des femmes par les hommes, d'une part, et l'homicide des hommes par les femmes, d'autre part, sont deux phénomènes bien différents par leur ampleur et les faits à leur origine. Il convient donc de chercher une théorie explicative différente et particulière pour chacun des phénomènes. Il faut examiner les conditions sociales qui inclinent des hommes à croire qu'ils ont des droits sur une autre personne, droits allant jusqu'à pouvoir la tuer quand celle-ci leur échappe.

Mon analyse procède de l'hypothèse suivante: le processus de socialisation modèle le comportement des hommes et des femmes, apprenant, entre autres choses, aux hommes à s'imposer et à dominer les femmes, y compris par la force et la violence, tandis qu'il enseigne aux femmes qu'elles ne doivent pas recourir à la force. La société construit les individus mais ne leur enlève pas pour autant le choix quant aux attitudes à adopter; les hommes pourraient (et plusieurs le font) décider de ne pas utiliser la violence.

RAYMONDE BOISVERT

RAYMONDE BOISVERT EST ASSISTANTE DE RECHERCHE AU CENTRE INTERNATIONAL DE CRIMINOLOGIE COMPARÉE DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL. LES DONNÉES DE RECHERCHE PRÉSENTÉES ICI SONT TIRÉES DE SA THÈSE DE DOCTORAT.



Les femmes **jeunes** sont davantage la cible de la violence conjugale et les hommes **jeunes** sont les plus violents.

du travail effectué dans ce but, signalons, entre autres, la tenue récente à Montréal de deux colloques au sujet de la violence conjugale, l'un organisé par un organisme de la communauté chinoise et l'autre par des groupes de femmes des communautés grecque, italienne et portugaise. De fait, l'étude de la violence conjugale à l'intérieur de groupes particuliers, qu'il s'agisse des autochtones, des minorités ethniques ou des homosexuels, est en train de devenir un nouvel enjeu de recherche.

L'ÂGE: UN FACTEUR DÉTERMINANT

Sur quoi ont porté jusqu'à présent les recherches sur la violence conjugale? Sommairement, on peut dire que la plupart des études ont surtout servi à mieux comprendre la victime et son agresseur en privilégiant des dimensions telles que les caractéristiques personnelles, les conditions de vie, l'état de santé ou les besoins de services et d'intervention. Dans cette même perspective, on s'est aussi intéressé aux facteurs de risque associés aux situations de violence de même qu'aux conséquences de la violence conjugale chez les femmes qui en sont victimes. Dans d'autres études, on a cherché à établir la prévalence de la violence faite aux femmes en contexte conjugal.

Toutes ces enquêtes sur la nature et l'étendue de la violence conjugale ont permis de confirmer plusieurs constatations faites par les personnes qui travaillent directement auprès des femmes victimes de violence conjugale ou auprès des conjoints agresseurs. Les résultats pour lesquels les recherches pointent toutes dans le même sens ont trait à l'âge des personnes en cause et à certaines autres variables sociodémographiques, à la différence entre les femmes séparées et celles vivant avec un conjoint, aux femmes souffrant d'une incapacité, aux effets de la violence sur la santé physique et mentale de même qu'à certains facteurs associés à la violence.

Un des constats les plus alarmants est celui qui se rapporte à l'âge des femmes victimes et des hommes agresseurs. Même si la violence conjugale se manifeste à tous les âges de la vie, les femmes jeunes en sont nettement davantage la cible et, parallèlement, les hommes jeunes sont plus violents que les plus âgés. Parmi les caractéristiques démographiques, c'est en fait l'âge qui distingue le plus fortement les femmes victimes de violence con-

jugale des non victimes et les conjoints agresseurs des non agresseurs, ce qui n'est pas le cas pour les homicides conjugaux (*encadré 2*). Selon l'enquête de Statistique Canada, les femmes de 18 à 24 ans sont quatre fois plus susceptibles d'avoir été agressées par leur conjoint ou leur ex-conjoint que l'ensemble des Canadiennes de 18 ans et plus. Des conclusions similaires ressortent des données de Santé Québec. Chez les conjoints, c'est aussi dans le groupe d'âge des 18 à 24 ans qu'on trouve de loin les taux d'agression les plus élevés. Depuis plusieurs années, les maisons d'hébergement observent d'ailleurs un rajeunissement des femmes faisant appel à leur aide.

En ce qui concerne le revenu familial, on constate davantage de violence dans les familles les plus pauvres, mais les écarts entre les catégories de revenu sont beaucoup moins élevés que dans le cas des groupes d'âge. Enfin, l'analyse des niveaux de scolarité en regard des taux de violence physique subie ou infligée révèle peu de différences constantes.

LA VIOLENCE CONDUIT-ELLE À LA RUPTURE?

L'enquête de Statistique Canada a révélé que 48 p. cent des Canadiennes ayant été, mais n'étant plus, mariées ou en union libre avaient été agressées par leur conjoint, tandis que 15 p. cent seulement des Canadiennes mariées ou en union libre au moment de l'enquête ont déclaré avoir été agressées. De même, dans l'étude exploratoire de Santé Québec, les taux les plus élevés de violence physique sont déclarés par les femmes chefs de famille monoparentale et par celles qui vivent seules. Diverses hypothèses pourraient expliquer ces écarts: la moins grande réticence des femmes à rapporter le comportement violent d'un homme dont elles sont séparées; le fait que l'éventualité d'une séparation ait pu provoquer ou faire augmenter la violence; ou encore, le fait que ce soit la présence même de la violence qui ait conduit à la rupture. Les observations rapportées dans plusieurs recherches font prédominer cette dernière explication.

HANDICAP, TOXICOMANIE ET LEGS ENTRE GÉNÉRATIONS

Il ressort de plusieurs études récentes que les femmes handicapées risquent davantage d'être victimes de violence que les autres. Cette triste réalité est confirmée dans les situations de violence conjugale. Ainsi, dans l'enquête de Statistique Canada, 39 p. cent des Canadiennes souffrant d'une incapacité ont révélé que leur conjoint ou ex-conjoint avait été l'auteur d'agressions physiques ou sexuelles contre elles, comparativement à 29 p. cent de l'ensemble des Canadiennes vivant ou ayant déjà vécu avec un conjoint. L'étude exploratoire de Santé Québec révèle également des taux de violence conjugale nettement plus élevés chez les femmes déclarant une limitation à long terme de leurs activités.

Parmi les autres facteurs associés à la violence, citons notamment la consommation d'alcool ou de drogue. Selon l'enquête de Statistique Canada, par exemple, le taux d'agression est trois fois plus élevé dans le cas d'une femme vivant avec un homme qui boit au moins quatre fois par semaine que dans celui où le conjoint ne boit pas. L'étude de Santé Québec fait elle aussi ressortir le lien entre la violence verbale ou physique et la consommation d'alcool, de même que l'effet particulièrement dévastateur de l'usage d'une drogue combiné à celui de l'alcool.

3: À LA RECHERCHE D'INTERVENTIONS PLUS EFFICACES

Si le phénomène de la violence conjugale est vieux comme le patriarcat, l'intervention auprès des victimes n'a que 20 ans. Au Québec, depuis le milieu des années 70, des groupes de femmes ont implanté sur tout le territoire plus de 80 maisons d'hébergement dont la mission est d'accueillir les femmes victimes de violence et leurs enfants, de les héberger si nécessaire et d'offrir des services externes. Ces groupes de femmes ont interpellé les services sociaux et de santé, les services policiers et judiciaires, de même que les différents paliers de gouvernement pour leur faire prendre conscience de l'ampleur de la violence conjugale et de la gravité de ses effets. Cette prise de conscience a conduit au développement, dans divers domaines, de modes d'intervention souvent inspirés de l'analyse féministe.

C'est ainsi que l'Ordre professionnel des travailleurs sociaux du Québec lançait en 1985 le *Guide d'intervention auprès des femmes violentées*, écrit par Ginette Larouche, guide qui devait donner lieu par la suite à l'établissement d'un modèle d'intervention ayant fait l'objet d'une recherche-action¹ et d'une étude évaluative². Cette dernière étude a montré que l'intervention était plus efficace si elle découlait d'une analyse féministe de la problématique, si l'intervention était centrée sur la femme plutôt que sur le couple ou la famille, si on accordait de l'importance au travail sur l'estime de soi, si on apportait une aide concrète à la victime (soins médicaux, logement, information sur les services, etc.) et, finalement, si on travaillait sur les émotions liées à la violence. En 1987, l'Ordre des infirmières et infirmiers du Québec publiait l'ouvrage *Écouter le langage des maux...*, destiné à aider ses membres à intervenir auprès des femmes victimes de violence conjugale. D'autres projets ont plus particulièrement visé les médecins. Citons, entre autres, l'intéressant dossier de formation continue sur la violence envers les femmes publié dans la revue *Le médecin du Québec* d'octobre 1995. Des travaux de recherche passés ou actuels, au Québec, visaient ou visent à concevoir et à implanter des instruments de dépistage auprès des clientèles des milieux de santé et de services sociaux.

Du côté des services policiers, plusieurs ont élaboré de nouvelles directives et donné de la formation à leurs membres à la suite des engagements des ministères de la Justice et de la Sécurité publique en 1986.

Dans plusieurs grandes municipalités, les policiers et les ressources sociales ont commencé à se concerter.

Outre l'intervention judiciaire auprès des agresseurs, on note la formation de plusieurs groupes de traitement destinés aux conjoints violents. Dans leur étude évaluative d'un programme de traitement pour conjoints violents, Jocelyn Lindsay, Francine Ouellet et Marie-Christine St-Jacques³ ont observé que ce programme tend à faire diminuer la violence, mais qu'il n'a pas le même effet sur les

différentes formes que celle-ci peut prendre. Ainsi, il semble qu'il soit le plus efficace quand il s'agit de faire diminuer la violence physique. Par contre, il serait moins efficace dans le cas de la violence psychologique, dont la diminution ne semble, de plus, que passagère. Les chercheurs ont également observé que les conjointes déclarent presque toujours des taux de violence plus élevés que leur conjoint.

RÉFÉRENCES

1. PÂQUET-DEEHY, A. et M.-F. OUIOMET. « Vécu des intervenantes au cours d'une formation à l'intervention féministe », dans *Violence conjugale. Recherches sur la violence faite aux femmes en milieu conjugal*, sous la direction de M. RINFRET-RAYNOR et S. CANTIN, Boucherville, Gaëtan Morin éditeur, 1994, p. 285-307.
2. RINFRET-RAYNOR, M., PÂQUET-DEEHY, A., LAROUCHE, G. et S. CANTIN. « Paramètres associés à l'efficacité de l'intervention en service social auprès des femmes violentées », dans RINFRET-RAYNOR, M. et S. CANTIN, *op. cit.*, p. 363-386.
3. LINDSAY, J., OUELLET, F. et M.-C. ST-JACQUES. « Pour une intervention plus efficace auprès des conjoints violents », *Le Travailleur social*, vol. 62, n° 3, automne 1994, p. 104-108.



Les femmes victimes de violence conjugale souffrent d'un niveau élevé de détresse psychologique et elles sont trois fois plus nombreuses que les autres à avoir pensé au suicide.

Le phénomène de perpétuation de la violence d'une génération à l'autre ne peut, non plus, être nié, même si dans plusieurs situations de violence conjugale, ni le conjoint violent ni la femme victime n'ont d'antécédents de violence dans leur famille d'origine. Corroborant divers résultats de recherche, l'enquête de Statistique Canada a révélé que les femmes agressées par leur conjoint étaient trois fois plus susceptibles d'avoir un beau-père violent et deux fois plus susceptibles d'avoir vu leur père agresser leur mère que les femmes non violentées par leur conjoint.

DES EFFETS DÉVASTATEURS SUR LA SANTÉ

Les effets négatifs de la violence conjugale sur la santé physique et mentale des femmes et de leurs enfants sont clairement démontrés. Au Québec, notons en particulier les travaux de Suzanne Kérouac, Marie-Élizabeth Taggart et Joëlle Lescop¹⁶ et ceux de Lucie Chénard, Hélène Cadrin et Josette Loïselle¹⁷. Dans les deux cas, les chercheuses ont observé que les problèmes de santé physique et mentale étaient plus répandus chez les femmes victimes de violence conjugale, qui sont plus affectées que les autres femmes par l'anémie, l'insomnie et la fatigue. Les indices de dépression, d'anxiété et de somatisation sont chez elles plus élevés. Elles souffrent d'un niveau élevé de détresse psychologique et elles sont trois fois plus nombreuses que les autres à avoir pensé au suicide. L'enquête de Statistique Canada conclut dans le même sens. Elle fournit d'ailleurs des chiffres particulièrement alarmants. En effet, près de la moitié des femmes agressées par leur conjoint ont déclaré avoir subi des blessures physiques (bleus, coupures, égratignures, brûlures, fêlures, fractures, lésions internes et fausses couches), un tiers ont même craint pour leur vie, et la grande majorité ont été marquées négativement sur le plan psychologique: colère, peur, confiance amoindrie, perte de l'estime de soi, dépression, angoisse, honte, culpabilité, problèmes dans leurs relations avec les hommes.

ATTITUDES ET PRÉJUGÉS DES INTERVENANTS

Toutes ces recherches de nature descriptive permettent de mieux cerner les caractéristiques des populations touchées par la violence conjugale et les facteurs associés à cette violence. Mais d'autres éléments méritaient également d'être analysés. Par exemple, certaines recherches ont porté sur la question des attitudes et des préjugés chez les professionnels de la santé, des services sociaux ou des services policiers appelés à intervenir dans des situations de violence conjugale. Résultat? Si les attitudes négatives des milieux d'intervention envers les femmes victimes ont été largement décriées pendant les années 70 et 80, les études récentes montrent une amélioration. Ainsi, Geneviève Martin et Francine Lavoie¹⁸ ont constaté, à partir de recherches qualitatives et quantitatives, que les intervenantes et les intervenants de première ligne de milieux policiers, de services sociaux et médicaux ont généralement une attitude favorable à la femme victime de violence conjugale. Elles ont cependant observé dans ces milieux des attitudes sexistes ou de rejet et des difficultés à comprendre que la femme victime continue de vivre avec son conjoint. De son côté, une équipe dirigée par Maryse Rinfret-Raynor¹⁹ a interrogé 181 femmes au sujet de leur perception de l'attitude des policiers et des médecins lorsqu'elles s'adressent à eux à la suite d'une agression. La majorité de ces femmes jugent l'attitude des policiers positive et correcte. Quant aux médecins, les femmes disent qu'ils manifestent davantage de réticence et d'impuissance à intervenir juste après l'agression; ils sont, par contre, parmi les personnes qui démontreraient le plus de sympathie et de soutien aux femmes qui se confient en dehors des moments de crise.

D'autres recherches ont traité, au-delà de l'attitude des intervenants, de l'élaboration et de l'évaluation des programmes mêmes d'intervention (*encadré 3*) et, dans des cas beaucoup plus rares, des programmes de prévention. Ces types de recherche sont malheureusement moins développés, ce qui est perçu comme une lacune par les intervenants et les planificateurs des services sociaux et de santé.

UN BESOIN D'ANALYSE PLUS GLOBALE

Les analyses précédentes démontrent que les études sur la violence conjugale produites jusqu'ici au Québec ont en commun d'emmurer soit les problématiques, soit les clientèles. On travaille cependant de plus en plus à décroquer les perspectives pour emprunter des modes d'analyse plus globaux. Parmi les visées théoriques actuelles, on note aussi l'objectif de trouver des liens entre les différentes formes de violence. Ce renouveau se reflète aussi dans les tentatives récentes d'établir des ponts entre les formes de violence et les différentes cibles qu'elles mettent en scène. La toute récente préoccupation pour les enfants témoins de violence conjugale s'inscrit dans cette lignée.

Soulignons finalement qu'on travaille depuis peu sur le phénomène de la violence perpétrée par des femmes. Cette nouvelle préoccupation a pour effet d'ébranler non seulement les tendances habituelles de recherche, mais également leurs perspectives analytiques. On peut se demander, en effet, comment l'analyse féministe, qui repose en grande partie sur le patriarcat et sur les rapports de pouvoir qui lui sont inhérents, pourrait

expliquer la violence exercée par des femmes. Les femmes pourraient-elles être violentes pour d'autres raisons que celle de se défendre contre la violence des hommes? La question est désormais posée.

UN PROBLÈME DE PLUS EN PLUS ACTUEL

Les grandes préoccupations des personnes qui travaillent présentement dans le domaine de la violence conjugale sont fortement liées aux transformations de l'économie, au rétrécissement du filet de sécurité sociale et au désengagement de l'État dans diffé-

On remarque dans les conditions actuelles la présence de nombreux facteurs favorables à l'augmentation de la violence.

rents domaines, des conditions qui ont un effet majeur sur les femmes. La conséquence négative la plus importante est l'appauvrissement des femmes dû à l'augmentation de la précarité de l'emploi et des périodes de chômage, à l'accès de plus en plus difficile à l'assurance-emploi et aux coupures dans les programmes d'aide sociale. Signalons aussi l'augmentation du fardeau de l'aide dite « naturelle » à cause de la désinstitutionnalisation des services sociaux, du maintien à domicile et du virage ambulatoire. On remarque déjà dans les conditions actuelles la présence de nombreux facteurs favorables à l'augmentation de la violence et l'apparition de nouveaux obstacles dans la recherche par les femmes de stratégies pour rompre une relation brisée par la violence.

Après 20 ans de transformations profondes où la violence conjugale est passée de la sphère privée ou familiale à la sphère publique, on craint aujourd'hui le retour à la première, favorisé par les grands bouleversements économiques et sociaux actuels. Ce retour à la sphère privée aurait comme conséquence prévisible de provoquer à la fois une augmentation de la violence conjugale et une plus grande tolérance face à cette violence. ✪

RÉFÉRENCES

1. GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. « Prévenir, dépister, contrer la violence conjugale », *Politique d'intervention en matière de violence conjugale*, ministères de la Santé et des Services sociaux, de la Justice, de la Sécurité publique, de l'Éducation et secrétariats à la Condition féminine et à la Famille, Québec, 1995.
2. LIGUE DES DROITS ET LIBERTÉS. *La violence à l'égard des femmes au Canada et au Québec. Dossier pour la rapporteure spéciale de l'ONU chargée de la question de la violence contre les femmes, y compris ses causes et ses conséquences*, Montréal, 1996.
3. BAUER, J. *Rapport de la réunion d'experts des ONG consacrée au mandat du rapporteur spécial sur la violence à l'égard des femmes, ses causes et ses conséquences*, Centre international des droits de la personne et du développement démocratique, Montréal, 1994.
4. CONSEIL DU STATUT DE LA FEMME. *La violence conjugale au Québec: un sombre tableau*, Gouvernement du Québec, Québec, 1994.
5. GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, *op. cit.*, p. 23.
6. WALKER, L.E. *The Battered Woman*, New York, Harper and Row, 1979.
7. REGROUPEMENT PROVINCIAL DES MAISONS D'HÉBERGEMENT ET DE TRANSITION POUR FEMMES VICTIMES DE VIOLENCE CONJUGALE. *La violence conjugale ... C'est quoi au juste? C'est un moyen pour un homme de contrôler sa conjointe*, Montréal, 1990.
8. LAROUCHE, G. *Agir contre la violence*, Montréal, Éditions de la pleine lune, 1987.
9. TURENNE, M. « Naitre ou ne pas naitre violent », dans *Québec Science*, mars 1996, p. 30-33.
10. FRANKEL-HOWARD, D. *La violence familiale: examen des écrits théoriques et pratiques*, Santé et Bien-être social Canada, Ottawa, 1989.
11. RODGERS, K. « Résultats d'une enquête nationale sur l'agression contre la conjointe », *Juristat*, vol. 14, n° 9, 1994, p. 1-21.
12. MINISTÈRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE. *Statistiques 1993 - Criminalité relative à la violence envers les femmes dans un contexte conjugal*, communiqué, Direction générale de la sécurité et de la prévention, 12 septembre 1994.
13. RIOU, D. A., CHAMBERLAND, C. et M. RINFRET-RAYNOR. « Conduites à caractère violent à l'endroit des conjointes », dans *Conduites à caractère violent dans la résolution de conflits entre proches*, monographie n° 2, Enquête sociale et de santé 1992-1993 sous la direction de C. LAVALLÉE, M. CLARKSON et L. CHÉNARD, Montréal, ministère de la Santé et des Services sociaux, Gouvernement du Québec, 1996, p. 77-134.
14. « Dossier Violence conjugale », *La Revue Treize*, automne 1995, vol. 12, n° 2, p. 12-30.
15. CANTIN, S. « La violence envers les femmes: y a-t-il abus dans la manière de la définir et de la mesurer? », *Informelle*, revue du Comité permanent sur le statut de la femme, Université de Montréal, vol. 4, n° 1, 1994, p. 4-7.
16. KÉROUAC, S., TAGGART, M.-É. et J. LESCOPEL. « Portrait de la santé de femmes violentées et de leurs enfants », *Rapport d'une recherche*, Université de Montréal, Faculté des sciences infirmières, 1986.
17. CHÉNARD, L., CADRIN, H. et J. LOISELLE. *État de santé des femmes et des enfants victimes de violence conjugale*, Département de santé communautaire, Rimouski, 1990.
18. MARTIN, G. et F. LAVOIE. « Attitudes à l'égard de la violence conjugale chez les intervenantes et intervenants de première ligne », *Violence conjugale. Recherches sur la violence faite aux femmes en milieu conjugal*, sous la direction de M. RINFRET-RAYNOR et S. CANTIN, Boucherville, Gaëtan Morin éditeur, 1994, p. 209-227.
19. RINFRET-RAYNOR, M. et S. CANTIN. « Violence conjugale rapportée par des femmes s'adressant aux services sociaux », dans *Violence conjugale. Recherches sur la violence faite aux femmes en milieu conjugal*, sous la direction de M. RINFRET-RAYNOR et S. CANTIN, Boucherville, Gaëtan Morin éditeur, 1994, p. 3-22.

富沢方面
FOR TOMIZAWA

UNE LOGIQUE

MÉTRO DE LA VILLE DE SENDAI, AU JAPON, CONTRÔLÉ PAR UN SYSTÈME À LOGIQUE FLOUE. CONÇU PAR HITACHI, CE SYSTÈME AUTOMATIQUE DE COMMANDE DES RAMES EST RÉPUTÉ POUR LA DOUCEUR D'ACCÉLÉRATION ET DE FREINAGE QU'IL OFFRE AUX PASSAGERS, AVEC EN PRIME DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE.

ARTURO SANGALLI

FLOUE, FLOUE, FLOUE

ou l'art de calculer...avec des mots

« UN PEU PLUS CHAUD », « PAS TOUT À FAIT GRAND » : LA LOGIQUE FLOUE AIME L'IMPRÉCISION. CETTE NOUVELLE MATHÉMATIQUE PERMET DE RAISONNER À PARTIR DE NOTIONS VAGUES, AUSSI VAGUES QUE NOTRE FAÇON DE NOUS EXPRIMER, PARFOIS. MAIS SES RETOMBÉES, ELLES, SONT ON NE PEUT PLUS PRÉCISES. ET SES APPLICATIONS DANS DES DOMAINES AUSSI DIVERS QUE LES PROCÉDÉS INDUSTRIELS, L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, LES TRANSPORTS OU LA MÉDECINE N'ONT PAS FINI DE NOUS ÉTONNER.

Arturo Sangalli enseigne les mathématiques au campus Lennoxville du Champlain Regional College. Il fait partie, depuis quatre ans, d'une équipe de recherche dirigée par Michael Barr, de l'Université McGill, et subventionnée par le Fonds FCAR. Cette équipe étudie le rôle des structures mathématiques en informatique. Lauréat du Concours de vulgarisation scientifique de l'Acfas en 1993 dans la catégorie « professeur de cégep », M. Sangalli rédige actuellement un ouvrage sur le calcul souple, pour le grand public. Ce livre sera publié en 1997 par les Presses de l'Université Princeton.

DANS UN RÉCENT ESSAI SUR LA SCIENCE CONTEMPORAINE, LE CÉLÈBRE MATHÉMATICIEN français René Thom s'interrogeait sur la vraie nature du progrès scientifique. Il déplorait le fait qu'au lieu de nous aider à comprendre la réalité, la science d'aujourd'hui soit trop occupée à calculer, à faire tourner les ordinateurs. « La science est devenue un gigantesque ensemble de recettes qui marchent », écrivait-il.

Les tendances actuelles dans ce domaine où chevauchent les mathématiques, l'informatique et l'intelligence artificielle ne font que confirmer la perception de Thom. Aux prises avec des problèmes toujours plus complexes, les scientifiques, ingénieurs et autres spécialistes ont recours à de nouvelles façons d'aborder la recherche de solutions, à des techniques qui mettent l'accent sur les résultats pratiques et attachent beaucoup moins d'importance qu'auparavant à la théorie. D'une manière générale, on mise plus sur la puissance des moyens de calcul (ordinateurs plus rapides, logiciels plus performants) que sur la compréhension des problèmes à résoudre. Et ça fonctionne!

Certaines de ces méthodes récentes — les algorithmes génétiques, les réseaux de neurones, par exemple — s'inspirent de modèles biologiques. D'autres, comme la logique floue, cherchent à représenter mathématiquement l'ambiguïté, l'incertitude du langage et du raisonnement humains. Envisagées dans leur ensemble, ces techniques sont connues sous le nom encore provisoire de « calcul souple » (*soft computing*). Elles représentent d'autres façons de calculer, des solutions de rechange à la rigidité d'un calcul classique obsédé par la précision ou d'une arithmétique implacable fixée d'avance par un programme. Ainsi, les réseaux de neurones artificiels peuvent se passer de programmes et acquérir des connaissances par l'exemple ou la pratique, à la manière de notre propre cerveau. En ce qui concerne les algorithmes gé-

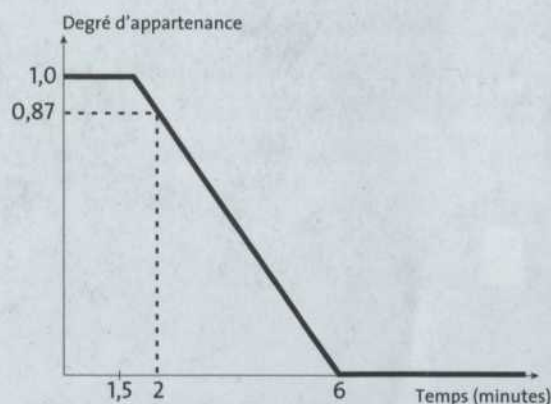


FIGURE 1
ENSEMBLE FLOU DES CYCLES DE LAVAGE COURTS

LA FONCTION REPRÉSENTÉE DÉCRIT LE DEGRÉ D'APPARTENANCE DE LA VARIABLE TEMPS DE LAVAGE À L'ENSEMBLE FLOU DES CYCLES DE LAVAGE COURTS. CETTE FONCTION OBEÏT AUX RÈGLES SUIVANTES: TOUT LAVAGE PLUS COURT QUE 1,5 MINUTE EST TOTALEMENT COURT (DEGRÉ D'APPARTENANCE ÉGAL À 1) ET TOUT LAVAGE PLUS LONG QUE 6 MINUTES N'EST PAS DU TOUT COURT (DEGRÉ D'APPARTENANCE ÉGAL À ZÉRO). SELON CETTE FONCTION, UN LAVAGE DE 2 MINUTES AURA UN DEGRÉ D'APPARTENANCE DE 0,87.

nétiques, le « calcul » imite le processus biologique de l'évolution des espèces, où le hasard joue un rôle prépondérant. La logique floue, pour sa part, est très à l'aise avec l'imprécision et l'incertitude que l'on trouve partout dans le monde environnant: « un peu plus chaud »; « pas tout à fait blanc »; « environ zéro »; etc.

DES ENSEMBLES AMBIGUS COMME LE MONDE

Après avoir servi de fondement aux mathématiques au début du siècle, la théorie des ensembles est aujourd'hui enseignée dès la maternelle. Toutefois, lorsqu'on tente d'appliquer le concept d'ensemble au monde réel, on se heurte à un problème. En effet, s'il est possible de délimiter avec exactitude les ensembles mathématiques (les multiples de 10, les nombres carrés, etc.), il n'est pas toujours facile de déterminer les éléments de l'ensemble des grands écrivains ou de celui des basses températures, par exemple. Ce qui caractérise un ensemble, c'est l'obligation pour tout objet de lui appartenir ou non. Ces deux possibilités exclusives sont symbolisées par 1 (appartenance) et 0 (non-appartenance). Mais cette dichotomie à la Hamlet d'être ou de ne pas être (membre de l'ensemble) ne convient pas aux « objets » dont nous parlons dans la vie courante. Par exemple, définir « personne âgée » comme « ayant 65 ans ou plus » arrange peut-être les technocrates, mais cela entraîne une absurdité: un jour (ou une seconde) avant son 65^e anniversaire, un individu n'est pas âgé (degré d'appartenance 0), mais il le devient totalement (degré 1) le jour suivant!

En 1965, un professeur de l'Université de la Californie, Lotfi Zadeh, faisait remarquer que la plupart des notions dont nous parlons (petite vitesse, personne honnête, longue maladie, animal aquatique, etc.) n'admettent pas de définition précise et que, par conséquent, ces objets ne forment pas des ensembles ordinaires. Pour représenter ces « classes linguistiques », il suggéra d'utiliser des degrés d'appartenance entre 0 et 1 — 0,75 ou 0,12, par exemple. Il désigna ces nouveaux objets par l'expression « ensembles flous » (*fuzzy sets*) et projeta de les utiliser pour la reconnaissance automatique des formes.

Puisque certains objets peuvent leur appartenir partiellement, ces ensembles aux contours nébuleux reflètent mieux que les ensembles ordinaires toutes les ambiguïtés du langage humain. Prenons comme exemple l'ensemble flou des personnes âgées. Mozart, enfant prodige, n'était pas âgé au moment de composer sa première sonate (degré 0) et le général de Gaulle l'était sans doute lorsqu'il mourut à l'âge de 80 ans (degré 1). Jusque-là, tout est limpide. Mais le coloré Picasso, lui, était-il une personne âgée lorsqu'il peignit, à 56 ans, *Portrait de Dora Maar*? Ni pas du tout, ni tout à fait. On peut dire que son degré d'appartenance se situerait entre 0 et 1 — disons 0,70. En traitant la classe des personnes âgées comme un ensemble flou, on permet aux gens de devenir âgés graduellement — comme dans la vraie vie. Signalons enfin que la notion d'ensemble flou n'est pas de nature statistique. Le « flou » à la Zadeh représente l'ambiguïté inhérente à l'intuition humaine et non une probabilité.

DE LA THÉORIE À LA PRATIQUE

Au début des années 70, un ingénieur du Queen Mary College à Londres, Abe Mamdani, travaillait sur un sujet à la mode: l'apprentissage automatique. Son but était de faire en sorte qu'un ordina-

1. L'ALGORITHME DE DÉDUCTION FLOUE

Considérons un système à deux variables d'entrée x et y et une variable de sortie z , et deux ensembles flous : « environ zéro » et « positif petit ». Disons que le premier ensemble est défini par l'énoncé : toute valeur comprise entre $-0,5$ et $+0,5$ est totalement « environ zéro » (degré d'appartenance A égal à 1) et que toute valeur inférieure à -1 ou supérieure à $+1$ n'est pas « environ zéro » ($A=0$). Pour le deuxième ensemble, disons que toute valeur comprise entre $0,5$ et $1,5$ est « positif petit » ($A=1$) et que toute valeur inférieure à zéro ou supérieure à 2 n'est pas « positif petit » ($A=0$).

Imaginons de plus que dans ce système, deux règles linguistiques décrivent le rapport entre les variables (numériques) d'entrée x et y , et la variable de sortie z .

Règle 1

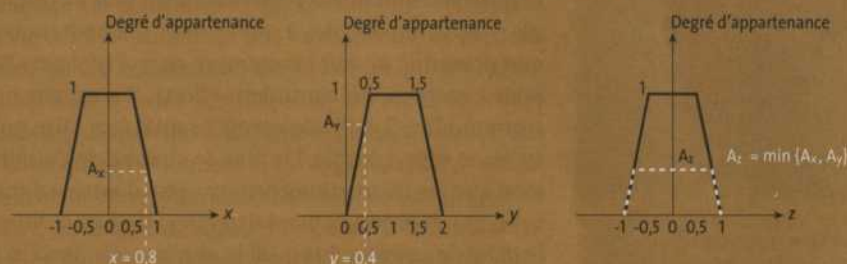
Si x est « environ zéro » et y est « positif petit », alors z est « environ zéro ».

Règle 2

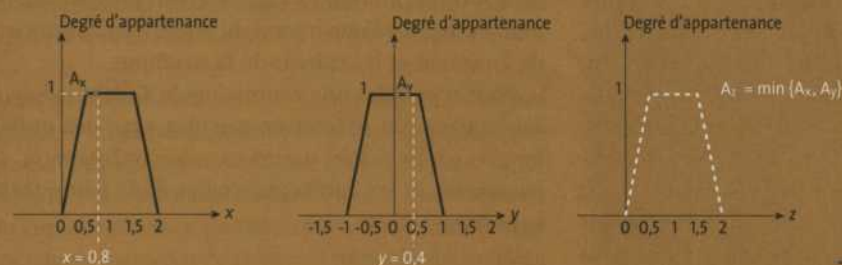
Si x est « positif petit » et y est « environ zéro », alors z est « positif petit ».

Quelle est la valeur optimale de la variable de sortie z si $x = 0,8$ et $y = 0,4$ (valeurs mesurées par des capteurs, par exemple) ? L'algorithme de déduction floue calcule la valeur de z de la façon suivante. D'abord, chaque règle permet de « déduire » un nouvel ensemble flou pour la variable z dont la fonction décrivant le degré d'appartenance est obtenue par la formule dite « du minimum ». Cette fonction d'appartenance est de fait tronquée par la valeur la plus petite des degrés d'appartenance obtenus avec x et y . On réunit les deux nouveaux ensembles flous obtenus pour chaque règle et on détermine le « centre de gravité », soit la valeur de z qui divise la surface des deux ensembles en deux régions d'aires égales. Le centre de gravité est ici $0,7$. L'algorithme flou a donc permis de « déduire » que si x est $0,8$ et y est $0,4$, alors z doit être $0,7$.

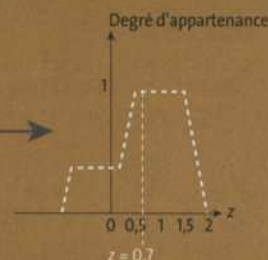
Règle 1 : si x est « environ zéro » et y est « positif petit », alors z est « environ zéro ».



Règle 2 : si x est « positif petit » et y est « environ zéro », alors z est « positif petit ».



CONCLUSION FLOUE



CONCLUSION NUMÉRIQUE
 $z = 0,7$

POUR CONCEVOIR UN CONTRÔLEUR « FLOU », IL N'EST PAS NÉCESSAIRE DE COMPRENDRE LE SYSTÈME, IL SUFFIT DE SAVOIR CE QU'IL FAUT FAIRE POUR GARDER LE SYSTÈME SOUS CONTRÔLE.



LE SYSTÈME EXPERT COMMAND-A1 DE TOSHIBA, À COMMANDES VOCALES, PERMET DE RÉDUIRE LE TEMPS D'ATTENTE DES USAGERS DE 30 P. CENT GRÂCE À SA GESTION DE LA CIRCULATION DES ASCENSEURS PAR LOGIQUE FLOUE.

teur « apprend » à contrôler le fonctionnement d'une petite machine à vapeur. Après plusieurs échecs, il décida de changer d'approche : plutôt que d'entraîner l'ordinateur à apprendre par lui-même, il allait lui fournir un « manuel de procédure ». Aidé par son étudiant Seto Assilian, Mamdani condensa en 24 règles « linguistiques » les connaissances nécessaires pour contrôler la machine. Ces consignes avaient toutes le même format simple : si [conditions rencontrées], alors [mesures à prendre]; par exemple : « Si la pression est très au-dessous de la normale, alors augmenter beaucoup la chaleur. » Mais comment les faire comprendre à un ordinateur ?

Grâce aux ensembles flous ! Ainsi, à chaque variable d'un système donné correspondra une fonction décrivant son degré d'appartenance à un ensemble flou. Par exemple, si l'on considère le système d'une machine à laver, la fonction décrivant le degré

d'appartenance de la variable *temps de lavage* à l'ensemble *flou cycles de lavage courts* peut correspondre à la courbe de la figure 1. Cette fonction obéit aux règles suivantes : tout lavage qui dure moins que 1,5 minute est totalement court (degré d'appartenance égal à 1) et tout lavage plus long que 6 minutes n'est pas du tout court (degré d'appartenance égal à 0). Selon cette fonction, un lavage de 2 minutes aura un degré d'appartenance de 0,87.

L'utilisation de la théorie des ensembles flous permet ainsi de convertir des expressions vagues comme « vitesse moyenne », « réduire légèrement » en des relations numériques qui rendent possible, par la suite, l'expression des règles de procédure nécessaires au contrôle du système sous forme d'opérations mathématiques (encadré 1). La traduction de ces opérations dans la langue de l'ordinateur n'est alors qu'une question de routine. Muni de ce programme et de certaines données (pression, vitesse, etc.) fournies régulièrement par des capteurs, l'ordinateur calcule les valeurs numériques (quantité de chaleur, degré d'ouverture de valves, etc.) requises pour un bon fonctionnement. C'est ainsi qu'une petite machine à vapeur devint le premier système contrôlé par « logique floue ».

Les techniques de contrôle traditionnelles s'appuient sur des modèles mathématiques. Mais les procédés complexes — les réactions chimiques à l'intérieur d'un four à ciment, par exemple — sont impossibles à représenter mathématiquement parce que personne ne sait exactement ce qui se passe. En revanche, pour concevoir un contrôleur « flou », il n'est pas nécessaire de comprendre ; il suffit de savoir ce qu'il faut faire pour garder le système sous contrôle. De plus, le charme de l'« approche floue », c'est que les instructions peuvent être données dans un langage courant (« Si le pourcentage d'oxygène est bas, réduire légèrement le débit de combustible » ; « Si la mayonnaise devient trop liquide, rajoutez doucement un filet d'huile », et ainsi de suite). L'étape cruciale est la conversion du savoir-faire de la personne spécialiste, formulé en termes vagues, en un programme pour l'ordinateur. La logique floue intervient en servant de pont entre les mots de l'humain et les calculs de la machine.

Pour reprendre une expression de Zadeh : la logique floue est un langage qui permet de calculer avec des mots. Mais cette langue serait restée morte sans les ordinateurs, les capteurs complexes et les autres merveilles de la haute technologie qui la parlent.

LE BOOM DU FLOU

À la suite du succès de la méthode Mamdani, l'idée d'utiliser le flou dans le contrôle des systèmes quitte les laboratoires et atteint l'industrie. En 1980, la compagnie danoise F.L. Smidth utilise la logique floue pour superviser le délicat procédé de fabrication

MÊME SI PLUSIEURS PROJETS NE DÉPASSENT JAMAIS L'ÉTAPE EXPÉRIMENTALE, ON ESTIME À PLUS DE 600 LE NOMBRE DE PRODUITS « FLOUS » OFFERTS SUR LE MARCHÉ JAPONAIS ENTRE 1989 ET 1993.

du ciment dans un four à haute température. Trois ans plus tard, le flou débarque au Japon, où il connaîtra un développement foudroyant avant la fin de la décennie. L'application la plus spectaculaire? Le système à logique floue adopté par la ville japonaise de Sendai pour son métro. Conçu par Hitachi, ce système de commande des rames entièrement automatique est réputé pour la douceur inégalée d'accélération et de freinage qu'il offre aux passagers, avec en prime des économies d'énergie.

À la fin de 1990, les applications pratiques de la logique floue au Japon dépassent la centaine. La plupart sont liées à des appareils ménagers. « L'ère du *fuzzy* est commencée! », proclame la publicité pour la machine à laver « floue » Asaigo Day. Pour cette annonce, comme pour bien d'autres, on emploie le mot anglais *fuzzy* au lieu de son équivalent japonais *aimai*. Une ruse publicitaire qui se révèle payante: il suffit qu'un produit s'autodéclare « flou » pour qu'il devienne instantanément un succès commercial! Ces produits se caractérisent par leur simplicité d'usage, du type « un bouton suffit »; avec un « bon sens » presque humain, la logique floue se charge ensuite des décisions nécessaires pour assurer un fonctionnement efficace. Mais la notion de produit flou est elle-même floue, et il n'est pas toujours facile de savoir quelle est la proportion (10 p. cent, 50 p. cent ou 1 p. cent?) de la part du flou dans le contrôle de l'appareil.

La furie floue déferle ensuite sur une vaste gamme de produits de consommation: des appareils de télévision qui ajustent le volume selon le niveau de bruit dans la pièce; des photocopieuses (encadré 2); des ascenseurs qui réduisent le temps d'attente; des machines à laver qui sélectionnent le cycle parfait grâce aux recettes programmées dans leurs contrôleurs flous (« Si le type de linge est « délicat » et sa quantité « moyenne », alors le volume d'eau doit être « petit » et la durée du lavage « courte »); des caméras vidéo qui garantissent une image nette même dans le cas de sujets mobiles (les merveilles de la mise au point floue...), etc. Plus discrètement, un contrôleur flou installé dans certains modèles Nissan 1991 aide la transmission automatique à changer délicatement de vitesse...

Au début des années 90, beaucoup d'autres usages pratiques du flou sont encore en phase expérimentale. En France, la compagnie d'automobiles Peugeot essaye un prototype muni d'un système de sécurité capable d'intervenir en cas de distraction ou de malaise du conducteur; le dispositif de contrôle se sert de vingt règles de procédure floues pour calculer la pression de freinage en cas d'urgence. Même si plusieurs projets ne dépassent jamais l'étape expérimentale, on estime à plus de 600 le nombre de produits « flous » offerts sur le marché japonais entre 1989 et 1993.

Cet engouement des Japonais pour le flou ne surprend pas Toshiro Terano, qui a dirigé pendant cinq ans un des plus impor-

tants centres de recherche sur la logique floue au monde. « L'ambiguïté et les nuances sont des traits naturels de la culture japonaise », me disait-il il y a deux ans. Nous étions à Yokohama, ville portuaire située sur la côte ouest de la baie de Tokyo et siège du Laboratory for International Fuzzy Engineering Research (LIFE), le Laboratoire pour la recherche internationale en génie flou. Créé en 1989, ce vaste consortium comptait alors parmi ses membres les plus grandes compagnies japonaises (Canon, Hitachi, Honda, Mitsubishi, Sony, etc.). Avec un budget de 50 millions de dollars américains, le LIFE avait comme mandat de coordonner pendant

2. PHOTOCOPIEUSE SOUS CONTRÔLE FLOU

La production d'une photocopie est un processus passablement délicat en raison des phénomènes électriques et optiques qui interviennent et qui sont affectés par plusieurs facteurs comme la température, la condition du *toner* et la densité (le rapport blanc/noir) du document original. Si les rapports entre ces variables ne sont pas correctement contrôlés, il en résulte une copie de piètre qualité. Pour la plupart des appareils, les ajustements nécessaires se font manuellement.

Le marché des photocopieuses étant très compétitif, les fabricants ne ménagent pas les efforts pour garantir des copies toujours parfaites. Ainsi, pour un des modèles Canon, on utilise la logique floue afin que le *toner* soit transféré au papier (par électricité statique) dans des conditions optimales. Neuf règles « linguistiques » de procédure permettent à la puce floue de calculer la charge électrique du tambour selon la température ambiante et la densité du document à copier. Voici un exemple: « Si la température est « basse » et la densité de l'image « haute », alors la charge du tambour doit être « moyenne » ».

Les expressions « basse température », « haute densité », etc., sont représentées par des ensembles flous — qui sont en réalité des fonctions mathématiques. Chaque règle de procédure devient alors une relation numérique. Lorsque la machine est en marche, des capteurs mesurent la température et la densité puis transmettent ces valeurs numériques (*t* et *d*, disons) au contrôleur. Chacune des neuf règles est alors activée et calcule un ensemble flou (sa « conclusion »). Les neuf conclusions partielles (une par règle) sont ensuite combinées en un ensemble flou unique qui est la conclusion globale de la déduction floue. Finalement, une dernière opération, appelée en anglais *defuzzification*, rend net ce qui était flou et permet de calculer une valeur numérique *c*, soit la charge électrique optimale du tambour.

3. LE FLOU AUTOUR DE CHEZ NOUS

Il y a deux ans, le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM) a organisé le premier atelier canadien sur la logique floue et ses applications dans l'industrie, sous la présidence de Benoît Julien, un chercheur du Centre. Divers projets et prototypes y furent présentés, certains faisant l'objet de thèses de maîtrise. Quels types de projets? Une méthode floue qui permettrait de décider quand on doit remplacer un poteau électrique. Un logiciel flou qui déterminerait les paramètres de la coupe de métaux dans les ateliers d'usinage. Un contrôleur flou qui contribuerait à éliminer les tests quotidiens de pH et de chlore dans les piscines publiques.

Plus près de chez nous, Ciment Québec, dont l'usine est située à Saint-Basile, annonçait récemment l'implantation d'un système expert incorporant la logique floue pour contrôler le fonctionnement d'un broyeur vertical à rouleaux. Le nouveau système, qui fonctionne en temps réel, a permis d'augmenter la capacité et la durée de marche du broyeur. Et aux Journées de recherche en zootechnie qui ont eu lieu fin mai à l'Université Laval, deux présentations comportaient le mot « flou » dans leur titre : « L'utilisation des ensembles flous pour analyser l'information dans le secteur de la production laitière » et « Un système d'aide à la décision basé sur la logique floue pour la gestion des troupeaux laitiers ». Des chercheurs de l'Université McGill, du Programme d'analyse des troupeaux

laitiers du Québec (PATLQ) et de l'Université de Wageningen, en Hollande, collaborent dans le cadre de ces deux projets.

Mais il y a une différence entre utiliser des techniques floues à l'occasion ou dans un projet en particulier, et faire régulièrement de la recherche de pointe dans ce domaine! Au moins trois chercheurs canadiens travaillant depuis plusieurs années en logique floue et calcul souple, se sont taillé une réputation internationale. Madan Gupta est le directeur du Laboratoire de recherche sur les systèmes intelligents, à l'Université de la Saskatchewan. Les systèmes neuro-flous (qui marient les réseaux de neurones artificiels à la logique floue) et leur utilisation en robotique constituent un des principaux sujets de recherche de ce laboratoire. Dans la province voisine, Witold Pedrycz, du Département de génie électrique et informatique de l'Université du Manitoba, s'intéresse présentement à l'usage des ensembles flous dans ce qui est appelé en anglais le *data mining*. Il s'agit là d'extraire de l'information significative d'une masse de données de toutes sortes qui circulent dans les réseaux informatiques ou sont envoyées par des satellites. Enfin, au Département de génie mécanique et industriel de l'Université de Toronto, Burhan Turksen, ses collaborateurs et leurs étudiants travaillent sur divers types de contrôleurs flous, en particulier ceux qui s'autorèglent, ainsi que sur la modélisation des systèmes flous en général. Ce répertoire des activités floues au Québec et au Canada est loin d'être complet, cependant...

six ans les efforts du gouvernement, de l'industrie et des universités pour la recherche et le développement du calcul flou — et, éventuellement (pourquoi pas?), de transformer les retombées de cette R-D... en yens. Un des postulats du LIFE était que les techniques floues sont la clé pour construire de véritables machines « intelligentes ». Tandis que d'autres approches en intelligence artificielle cherchent à modéliser la physiologie du cerveau, le génie flou se concentre plutôt sur ses fonctions psychologiques.

Terano appelle « génie flou » une méthodologie servant à résoudre des problèmes complexes, et qui privilégie l'analyse globale et qualitative ainsi qu'une stratégie proche du raisonnement humain. Ses vingt ans d'expérience avec les techniques floues — et les nombreux succès — l'ont convaincu de leur utilité. Il admet cependant que ces méthodes ne font pas l'unanimité. « Les efforts du génie flou en vue d'introduire et d'utiliser ouvertement l'ambiguïté dans l'étude d'un système n'ont jamais été acceptés par la communauté scientifique en général », dit-il. Mais ce manque de reconnaissance n'ébranle pas sa foi. Pour l'avenir, il entrevoit des ordinateurs nous fournissant de l'information non seulement exacte, mais qui stimule aussi l'esprit et favorise la créativité. On pourrait, par exemple, concevoir des logiciels flous capables de résumer des textes. Tout cela serait pos-

sible grâce à un dialogue entre l'humain et la machine qui serait semblable à une conversation entre deux personnes. L'ancien directeur de recherche du LIFE est persuadé que le génie flou a un rôle décisif à jouer dans la réalisation de ce rêve.

Or, par définition, une nouveauté ne peut pas durer longtemps. Déjà en 1992, le boom du flou commence à s'essouffler. Masato Nakayashiki, directeur administratif du LIFE, commente en ces termes la dimension sociale du phénomène : « Le boom du flou fut alimenté par des éléments émotifs, des attentes irréalistes qui voyaient les techniques floues comme magiques. Quoi qu'il en soit, on constate dans cette réaction des gens leur désir d'une technologie simple, plus conviviale, plus humaine. »

Outre l'engouement des Japonais pour le flou, l'utilisation réelle des idées et des techniques floues n'est pas facile à évaluer. Depuis quelques années déjà, l'apparition de logiciels « sur mesure » met l'application des méthodes floues à la portée d'ingénieurs, de techniciens et d'autres « experts » qui ne sont pas vraiment des spécialistes dans le domaine. C'est ainsi que plusieurs projets ont vu le jour au Canada et au Québec (encadré 3).

NI FLOUE, NI LOGIQUE

La logique floue est une méthode exacte basée sur l'inexactitude du langage humain. Ces deux aspects contradictoires —

La recherche...

LES MÉTHODES D'AIDE À LA PRISE DE DÉCISIONS ONT ÉGALEMENT BÉNÉFICIÉ DE L'UTILISATION DES IDÉES FLOUES, PARTICULIÈREMENT EN EUROPE.

exact/inexact — de la méthode sont souvent une source de malentendus. Pour certains, la logique floue consiste à établir des données analogiques précises, à faire quelques manipulations habiles et à produire finalement un résultat analogique précis; ce n'est donc rien d'autre que du traitement de signaux analogiques. S'ils n'ont pas tout à fait tort, ces critiques oublient par contre le rôle de l'approche floue dans le traitement mathématique des données. Les algorithmes utilisés n'ont, en effet, rien à voir avec le calcul analogique.

À l'autre extrême, il y a ces personnes qui confondent flou avec imprécision, voire irresponsabilité, et s'inquiètent de l'éventuelle utilisation de la logique floue pour assurer la sécurité aérienne ou le contrôle des réacteurs nucléaires, par exemple. C'est ici prendre le mot «flou» littéralement et ne pas tenir compte des dessous mathématiques.

Lotfi Zadeh a lui-même admis récemment que le terme «logique floue» peut porter à confusion. Parlant cet été devant un auditoire d'experts à Berkeley, en Californie du Nord, où tout a commencé, il déclara: «Dans ce que nous faisons actuellement [en logique floue], il ne s'agit pas de logique. Nous manipulons des fonctions mathématiques. À proprement parler, ce n'est pas de la logique, c'est du calcul.» La logique floue n'est finalement ni floue, ni logique!

DONNÉES FLOUES, DÉCISIONS NETTES

On peut aussi avoir recours aux ensembles flous pour traiter des données imprécises, comme celles résultant de l'évaluation subjective d'images. C'est le cas, par exemple, dans le dépistage du cancer de la prostate. Le médecin base généralement son diagnostic sur le résultat d'un examen rectal et sur des images obtenues par ultrasons. Pour l'aider dans l'évaluation de ces images, une équipe de médecins japonais a développé un système de diagnostic flou (de quoi inquiéter le patient!) qui peut être géré par un micro-ordinateur.

En observant à l'écran l'image de la prostate envoyée par la sonde, le médecin doit évaluer sept caractéristiques de l'image — par exemple, voir si la forme de la capsule est lisse (grade $g = 0$), irrégulière ($g = 1$) ou entre les deux ($0 < g < 1$). Les valeurs estimées sont saisies en déplaçant un curseur le long de l'image d'un segment dont les extrémités sont 0 et 1. Sur la base des règles de diagnostic utilisées par les urologues (à partir des sept variables observées), l'algorithme de déduction floue calcule une valeur numérique. Et selon le nombre obtenu, le patient est déclaré sain, atteint de cancer ou «cas douteux»! Les essais cliniques du système sont jusqu'ici encourageants. Par exemple, sur 30 patients ayant un cancer «confirmé», l'ordinateur déclarait seulement un d'entre eux en santé et deux autres comme étant

des cas douteux. (Rassurons tout de suite les futurs patients: ces machines à diagnostiquer ne remplacent pas [encore?] le médecin, mais peuvent l'aider à prendre une décision mieux éclairée.)

Et les sondages d'opinion? Voilà un domaine où le potentiel des données floues est utile, mais largement sous-utilisé, par ailleurs. Lorsqu'une personne est consultée — sur la peine de mort, par exemple —, elle doit choisir parmi un petit nombre de possibilités: «totalement pour», «plutôt pour», «totalement contre», etc. Dans le cas — extrême — des référendums, il n'y a que deux réponses possibles: «oui» ou «non». C'est noir ou blanc, tout ou rien, même si en réalité beaucoup de gens sont ambivalents ou ont des opinions nuancées. Si l'on permettait que la réponse

4. RÉOLUTION DE CONFLITS: L'ARME FLOUE

La logique floue a certes rendu des machines à laver, des climatiseurs et d'autres produits de consommation plus performants. Mais ces applications du flou doivent paraître bien frivoles aux centaines de millions d'êtres humains qui ne possèdent pas de tels appareils et qui, pour la plupart, n'ont pas d'eau courante ni même de logement décent. Comment rendre la logique floue pertinente et utile pour un plus grand nombre de personnes? Des problèmes de toute sorte, allant de la grève dans une usine jusqu'aux tensions raciales en passant par les guerres, sont une source constante de souffrance et de misère pour des millions de gens. La résolution pacifique de ces conflits m'apparaît comme l'un des plus grands défis de l'humanité. Les techniques floues, avec leur façon particulière de traiter la subjectivité et les nuances, pourraient venir compléter les méthodes classiques d'analyse et de résolution de conflits telles la théorie des jeux et l'analyse statistique. Celles-ci, bien qu'utiles d'un point de vue théorique, se limitent souvent à dégager quelques principes généraux mais elles sont peu efficaces dans le cas d'un conflit réel. Je suis persuadé qu'il faut traiter chaque conflit comme un cas unique, et essayer de modéliser (à l'aide de réseaux de neurones, par exemple) les valeurs, les attentes, la psychologie, etc., des parties en cause (ces notions pourraient être formulées en termes d'ensembles flous). La recherche de solutions viables deviendrait alors un algorithme où la machine jouerait le rôle de médiateur. Un projet aussi ambitieux ne pourrait bien sûr être réalisé sans la collaboration de théoriciens et praticiens de plusieurs disciplines (psychologues, philosophes, négociateurs professionnels, informaticiens, entre autres).

5. COTE Z... COTE R... À QUAND LA COTE F POUR... FLOU ?

Tout concept mathématique peut être rendu flou et une idée particulièrement prometteuse en ce sens est celle qui a trait à « l'intégrale floue », idée émise par l'ingénieur japonais Michio Sugeno, de l'Institut de technologie de Tokyo. Je m'intéresse, en particulier, aux applications de ce concept aux évaluations de personnes, de produits de consommation, etc., et à la prise de décision.

Par exemple, le concept d'intégrale floue pourrait permettre d'inventer une nouvelle façon pour les universités d'évaluer les sortantes et sortants du collégial. On aurait en quelque sorte une nouvelle cote — disons F — pour remplacer la très controversée cote R (autrefois cote Z). Plusieurs critères interviennent dans l'évaluation d'un étudiant ou d'une étudiante. Par exemple, il peut s'agir de ses notes, de son résultat à un test psychologique, de l'établissement d'enseignement d'où il ou elle provient, de son âge, de sa performance en entrevue, etc. Actuellement, la cote R est plus ou moins une moyenne pondérée des valeurs obtenues pour chaque critère; on ne peut pas accorder une importance particulière à une personne qui aurait, par exemple, des évaluations élevées pour deux critères donnés à la fois, même si ces deux critères mis ensemble comptaient plus que tout autre critère dans la décision. Or l'utilisation de l'intégrale floue permettrait d'effectuer une moyenne « déformée » des valeurs obtenues pour chaque critère, afin de tenir compte de l'importance relative de sous-ensembles de critères. Un peu complexe, mais peut-être plus juste...

soit un nombre entre 0 (= non) et 1 (= oui), les indécis pourraient exprimer leurs incertitudes (« oui mais », « peut-être », « plutôt non », etc.). Ces votes partagés donneraient un support partiel à chaque option, par exemple 0,75 au « oui » et 0,25 au « non ». En quantifiant ainsi le « degré de conviction » de chaque voix, la volonté populaire serait évaluée plus justement et la démocratie mieux servie (encadré 4).

Enfin, les méthodes d'aide à la prise de décisions (pour la gestion et la planification d'une entreprise, par exemple) ont également bénéficié de l'utilisation des idées floues (encadré 5), particulièrement en Europe où un grand nombre de chercheurs sont regroupés grâce au réseau ERUDIT. L'acronyme, dérivé du nom anglais, se traduit par Réseau européen des technologies de l'information fondées sur l'incertitude. L'organisme est financé par l'Union européenne.

Les bienfaits de l'approche floue pour la prise de décisions sont toutefois beaucoup plus difficiles à démontrer que dans le cas du contrôle de systèmes. On peut constater tout de suite qu'un robot fonctionne correctement, mais les avantages d'une décision peuvent prendre du temps, des années même, à se manifester. Et comment convaincre le client que le choix recommandé par le décideur flou (« Achetez cette maison », par exemple) est le meilleur ?

L'AVENIR APPARTIENT-IL... AUX SYSTÈMES HYBRIDES ?

En avril 1995, tel que prévu dès sa fondation, le LIFE fermait ses portes. Une sorte de LIFE 2, plus modeste, a reçu récemment des fonds du gouvernement japonais. Mais, signe de ces temps d'amalgamation budgétaire, pour un an seulement. Le gâteau devra d'ailleurs être partagé avec les chercheurs travaillant sur d'autres techniques (réseaux de neurones, algorithmes génétiques, chaos), une exigence naturelle vu l'intérêt suscité actuellement par les systèmes dits « hybrides » qui combinent les avantages de deux (ou plusieurs) techniques. Le mariage des réseaux de neurones avec la logique floue (ou le neuro-flou) apparaît comme le plus populaire. Les réseaux de neurones pourraient, par exemple, servir à déterminer les meilleures fonctions décrivant les degrés d'appartenance des variables aux ensembles flous d'un système.

La nature du mariage peut cependant prendre d'autres formes. Toujours cet été, Lotfi Zadeh donnait un autre exemple de problème difficilement résoluble par les méthodes classiques: la conception d'un système de facturation téléphonique capable de détecter les appels frauduleux. Supposons que l'individu F effectue un appel en se servant sans autorisation du code de l'utilisateur U. L'appel du tricheur sera facturé à U, à moins que le système ne soit capable de découvrir la fraude. Pour réussir un tel exploit, le mécanisme de facturation doit pouvoir reconnaître (à partir de certaines données comme le profil des appels de U) que quelque chose ne tourne pas rond, que l'appel de F est en quelque sorte « anormal ». Or l'« anormalité » est justement une notion on ne peut plus floue. Zadeh est convaincu que pour résoudre ce problème, les systèmes neuro-flous doivent entrer en jeu. Notons qu'il ne s'agit pas là d'un problème simplement théorique: le « manque à gagner » des compagnies de téléphone américaines dû à ce genre de fraudes est estimé à 1,5 million de dollars par jour.

En faisant le bilan de la logique floue, Zadeh rappelait que pour étudier les systèmes « vivants » faisant intervenir des êtres humains, il avait d'abord fallu créer une mathématique radicalement différente — une mathématique « du flou et du nébuleux ». S'il se disait satisfait des progrès réalisés, le père des ensembles flous affirmait qu'il restait du chemin à faire. « Nous avons à peine égratigné la surface. Grâce à la logique floue, aux réseaux de neurones et aux algorithmes génétiques, nous sommes aujourd'hui capables de faire des choses impossibles à réaliser avec les seules méthodes traditionnelles, mais nous devons accomplir beaucoup plus. » □

POUR EN SAVOIR PLUS

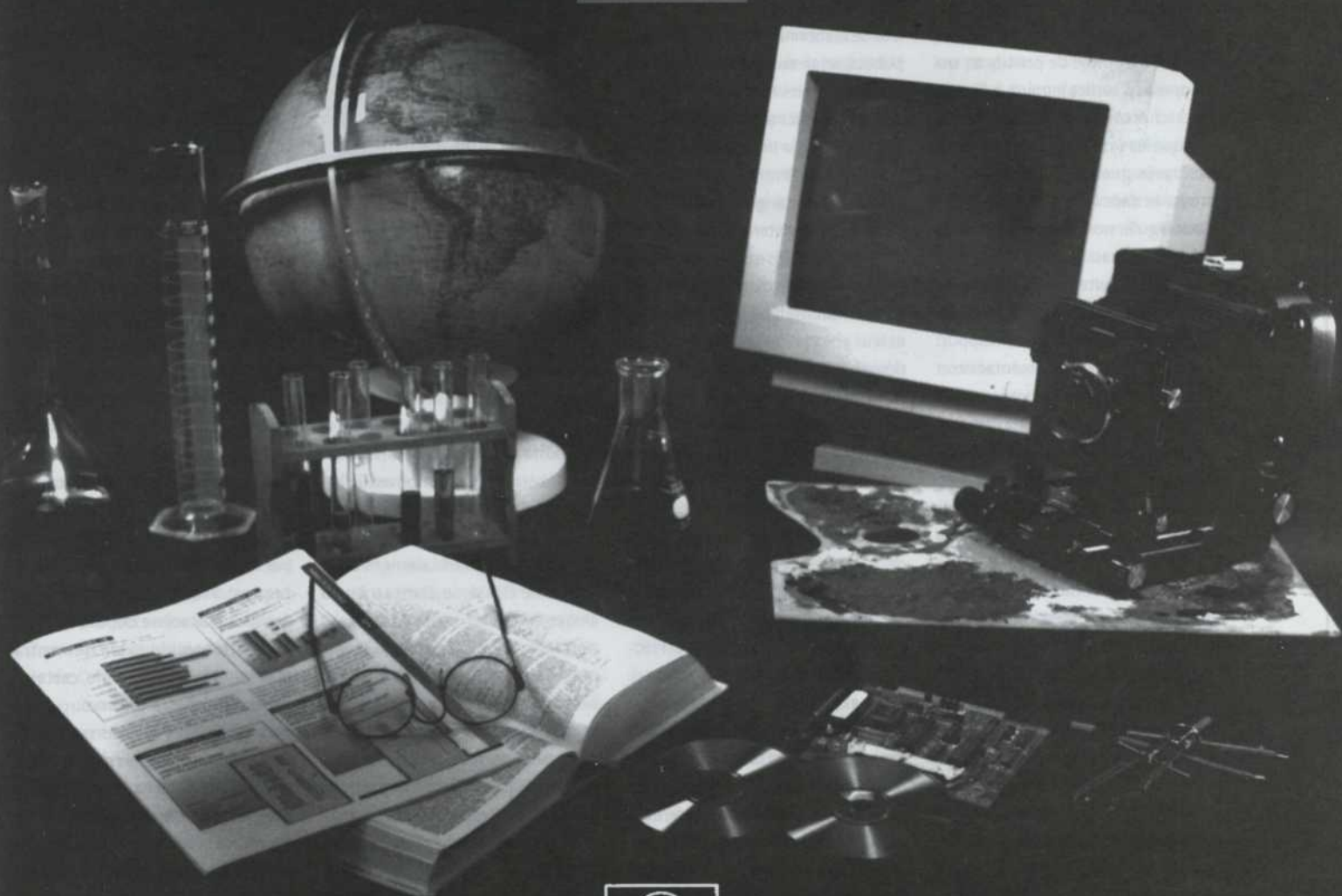
KOSKO, B., *Fuzzy Thinking: The New Science of Fuzzy Logic*, Hyperion, 1993.

SANGALLI, A., « Fuzzy logic goes to market », *New Scientist*, 8 février 1992, vol. 133, n° 1807, p. 36-39.

ZADEH, L. A., « Fuzzy Sets », *Information and Control*, 1965, vol. 8, p. 338-353.

Logique floue, série « Arago », n° 14, Masson, 1994.

La recherche... c'est pour vous



Université d'Ottawa
University of Ottawa

Le néolibéralisme

Gilles Dostaler enseigne au Département des sciences économiques de l'Université du Québec à Montréal. Il est le co-auteur, avec Michel Beaud, de l'ouvrage *La Pensée économique depuis Keynes*, dont une version abrégée vient de paraître dans la collection «Points-économie» des éditions du Seuil.

Le «néolibéralisme» est un terme en vogue. Comme pour le «keynésianisme», auquel il s'oppose, ou le «libéralisme», dont il constitue la résurgence actuelle, la réalité qu'il recouvre est complexe et diverse. Le contenu varie selon les uns et les autres. Il en est toujours ainsi dans le domaine des idées sociales, où les mots ont aussi une charge polémique. Dans son utilisation la plus courante, le mot «néolibéralisme» renvoie à une vision de l'économie dans ses rapports avec la société et l'État, et à un ensemble de politiques qui s'opposent radicalement à l'interventionnisme keynésien, lequel a marqué les trois premières décennies de l'après-guerre. S'appuyant sur la croyance dans l'efficacité du marché pour réguler non seulement l'économie, mais aussi la plupart des secteurs de l'activité humaine, le néolibéralisme prône le laisser-faire, le désengagement de l'État par rapport à l'économie, la déréglementation et la privatisation des activités économiques, l'affaiblissement des systèmes de protection sociale et une plus grande flexibilité des marchés, en particulier du marché du travail.

Pour mieux cerner la réalité que recouvre le terme «néolibéralisme», il est utile de faire un retour en arrière afin d'évoquer d'abord le libéralisme classique, puis l'interventionnisme keynésien.

LE LIBÉRALISME CLASSIQUE

Le libéralisme classique est lui-même lié à des combats : combat contre l'absolutisme, sur le plan politique; combat contre les politiques mercantilistes, sur le plan économique. Accompagnant la naissance et le développement des États-nations modernes, le mercantilisme associait étroitement la puissance de l'État et celle de l'économie, prônant une première forme

d'interventionnisme et, en particulier, des politiques commerciales «agressives» et protectionnistes. À cette vision du monde, le libéralisme classique oppose le laisser-faire et le libre-échange. Pour les penseurs libéraux, le rôle de l'État consiste à assurer l'encadrement juridique de l'activité économique en protégeant la propriété privée, en imposant le respect des contrats, en assurant les conditions permettant l'émergence d'un marché libre du travail, en garantissant la valeur de la monnaie. Mais les pouvoirs publics, selon eux, ne doivent pas intervenir dans les mécanismes de production et d'échange. Les individus doivent avoir la liberté d'agir à leur guise, liberté d'entreprendre, de contracter et d'échanger. Les lois sur les pauvres en Angleterre, assurant à ces derniers une subsistance minimale, sont un exemple d'obstacle à l'émergence d'un marché libre du travail, et leur abrogation en 1834 est considérée comme la première grande victoire du libéralisme économique.

Cette vision s'appuie sur une conception particulière des rapports entre l'économie et le social, d'une part, et du fonctionnement de l'économie, d'autre part, fonctionnement décrit dans la théorie de l'économie politique classique, fondée et développée, entre autres, par Adam Smith (1723-1790), Jean-Baptiste Say (1767-1832) et David Ricardo (1772-1823). Depuis l'Antiquité jusqu'à la période mercantiliste, l'économie occupe une place certes importante, mais subalterne, dans la société. Désormais, l'économie prend la première place, et le social s'y soumet. Fascinés par la physique newtonnienne, les fondateurs de l'économie politique classique cherchent à construire une physique sociale, dans laquelle la loi de la gravitation universelle est remplacée par le postulat de la rationalité de l'individu, de l'*homo œconomicus* mû par

son égoïsme, son intérêt personnel. Le marché est le mécanisme qui assure spontanément la coordination des activités de ces individus. Dans ses *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations* (1776), œuvre fondatrice de la pensée économique libérale, Adam Smith illustre par la fameuse parabole de la main invisible la thèse fondamentale du libéralisme classique comme du néolibéralisme : poursuivant ses intérêts matériels personnels sans égard pour ceux de ses concurrents, chaque individu est amené, comme par une main invisible, «à remplir une fin qui n'entre nullement dans ses intentions [...]». Tout en ne cherchant que son intérêt personnel, il travaille souvent d'une manière bien plus efficace pour l'intérêt de la société que s'il avait réellement pour but d'y travailler» (Smith, A., 1976, p. 256).

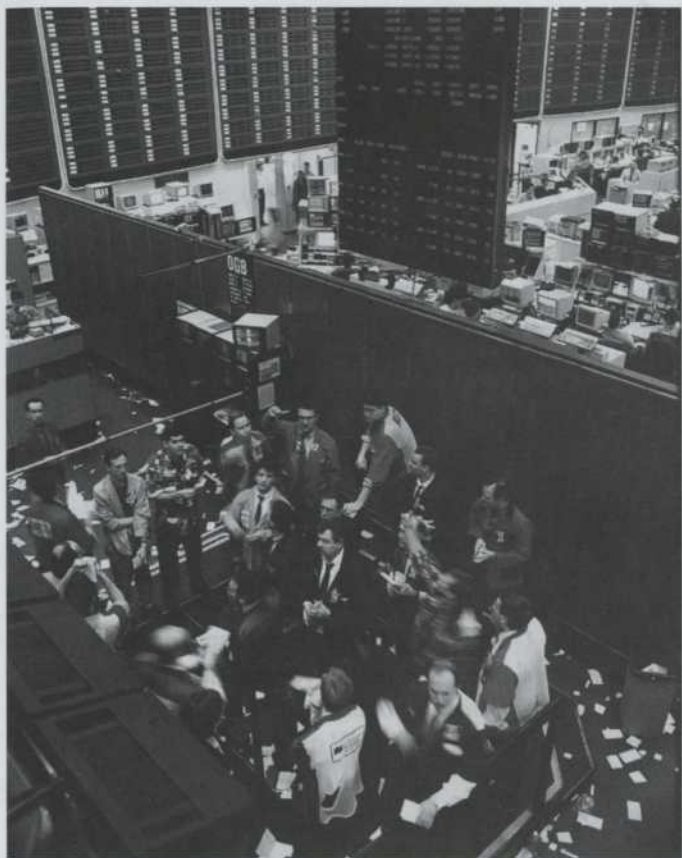
LA RÉVOLUTION KEYNÉSIE

John Maynard Keynes (1883-1946) se définissait lui-même comme libéral, et il fut d'ailleurs un membre actif du Parti libéral anglais pendant la plus grande partie de sa vie. Pour compliquer les choses, il désignait même sa version du libéralisme comme le «nouveau libéralisme». Ce nouveau libéralisme n'avait toutefois rien à voir avec le néolibéralisme et se démarquait tout aussi radicalement du libéralisme classique. Dans *La Fin du laisser-faire* (1926), Keynes écrit : «Il n'est nullement vrai que les individus possèdent, à titre prescriptif, une <liberté naturelle> dans l'exercice de leurs activités économiques. [...] Il n'est nullement correct de déduire des principes de l'Économie politique que l'intérêt personnel dûment éclairé œuvre toujours en faveur de l'intérêt général» (Keynes, 1972, p. 117).

Keynes n'est évidemment ni le premier, ni le seul à remettre en question le laisser-faire. Le mouvement socialiste, en particulier, a, dès le XIX^e siècle, mené la lutte contre le libéralisme. Keynes s'est imposé, précisé-

ment, en définissant une «troisième voie» entre libéralisme et socialisme et, surtout, en donnant, dans sa *Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie* (1936) — sans doute l'un des ouvrages d'économie les plus influents avec la *Richesse des nations* d'Adam Smith — un fondement théorique à l'interventionnisme, une rationalisation économique à l'État providence. Ce fondement passe par une critique radicale de l'économie classique, en particulier la théorie de l'autorégulation de l'économie par le marché. Le principal message de *Théorie générale* est qu'il n'existe aucun mécanisme assurant spontanément le plein emploi dans les économies capitalistes. C'est en particulier une dangereuse illusion que de concevoir salaires et emploi comme déterminés par la loi de l'offre et de la demande dans un marché puis d'en déduire que la solution au chômage passe par la baisse des salaires et, plus généralement, par une plus grande flexibilité du marché du travail. La persistance du chômage, et celle d'écarts inacceptables dans les revenus et les fortunes, sont des caractéristiques structurelles des économies capitalistes qui ne peuvent être corrigées que par une intervention active de l'État. La révolution keynésienne remet donc le politique, et les objectifs sociaux, au premier rang par rapport à l'économique. En s'attaquant à l'économie classique, qui a dominé la scène depuis 150 ans, Keynes réhabilite explicitement, à la fin de *Théorie générale*, certains aspects du mercantilisme.

Sous des formes diverses, modérées ou radicales, le keynésianisme a triomphé dans l'après-guerre. La majorité des économistes, comme les décideurs et l'opinion publique, admettaient que le droit à l'emploi, à un revenu décent, à la protection sociale doit être garanti par les pouvoirs publics, et que des politiques actives d'intervention de l'État dans l'économie peuvent permettre l'atteinte de ces objectifs.



LA RÉSURGENCE DU LIBÉRALISME: LE NÉOLIBÉRALISME

À partir de la fin des années 60, le ralentissement de la croissance, la montée simultanée de l'inflation et du chômage ont créé le contexte dans lequel le libéralisme classique, qui n'avait jamais disparu, a repris graduellement le haut du pavé, sous la forme du néolibéralisme. Il s'agit, nous l'avons dit au départ, d'un mouvement divers qui, comme le keynésianisme, a ses modérés et ses radicaux. Monétarisme, école autrichienne, économie de l'offre, nouvelle économie classique, anarcho-capitalisme en constituent, sur le plan de la vision économique, les principaux courants. Adversaire et critique opiniâtre de Keynes dès la fin des années 20, Friedrich Hayek (1889-1992) s'est donné comme ambition explicite d'établir de nouveaux fondements idéologiques, politiques et économiques au libéralisme. Il a modernisé la parabole smithienne de la main invisible dans sa vision de la société et du marché comme « ordres spontanés », nés de

l'action humaine sans planification préalable. Dès 1944, dans *La Route de la servitude*, il affirme que toute forme d'intervention de l'État dans l'économie, en particulier pour établir une mythique justice sociale, ne peut mener qu'à des résultats contraires à ceux qui sont escomptés et paver la voie au totalitarisme. La crise des années 70 et 80 est pour lui le fruit des politiques d'intervention keynésiennes, et le chômage est la cure indispensable pour rétablir les équilibres qui ont été rompus par ces politiques. L'économie est un jeu dont les règles impliquent que les perdants boivent le calice jusqu'à la lie. Milton Friedman est sans doute le porte-parole le plus connu et le plus efficace du néolibéralisme. Il est le principal théoricien du monétarisme; il explique les fluctuations de l'activité économique par celles de la masse monétaire et met au premier rang la lutte contre l'inflation plutôt que la lutte contre le chômage. Apôtre infatigable du marché et du laisser-faire dans tous les domaines de l'activité économique, Friedman oppose à l'in-

terventionnisme keynésien le désengagement de l'État, la déréglementation, l'affaiblissement du pouvoir syndical et plus généralement des contraintes qui pèsent sur le marché du travail, tels l'assurance-chômage et le salaire minimum. Ces contraintes sont responsables du niveau élevé de ce que Friedman a appelé le « taux naturel de chômage ».

Au monétarisme de Friedman a succédé, dans les années 80, la nouvelle économie classique, en référence explicite à l'économie classique que Keynes avait attaquée et dont le chef de file, Robert Lucas, est le récipiendaire le plus récent du prix Nobel d'économie (1995). Poussant à la limite la conception de la rationalité de l'*homo œconomicus*, cette école fait l'hypothèse que tous les marchés sont toujours en équilibre et que les individus utilisent rationnellement toutes les données dont ils disposent. Ils peuvent prévoir, en particulier, les effets de toute politique économique, hormis celles qui les prennent par surprise. Les politiques économiques sont donc inefficaces; le laisser-faire le plus radical est prôné. Pour la nouvelle économie classique, tout chômage est volontaire, et résulte d'un choix des travailleurs et travailleuses.

À la frontière extrême du néolibéralisme, on trouve des courants comme l'économie de l'offre et l'anarcho-capitalisme. Le premier, inspirateur de la « reagonomique », prône la réduction des impôts des plus riches et la suppression radicale des programmes de protection sociale qui servent à assister paresseux et déviants. Le mouvement anarcho-capitaliste, appelé aussi « libertarien » — dont l'un des chefs de file est le fils de Milton Friedman, David — propose l'élimination totale de l'État et la privatisation des fonctions que lui réservait Adam Smith: l'armée, la police et la justice.

Au delà de leur diversité et des polémiques qui les opposent, ces courants de pensée partagent certaines convictions qui constituent

un support idéologique pour les politiques menées de plus en plus systématiquement, depuis une vingtaine d'années, dans la plupart des pays, politiques qui aboutissent au démantèlement de l'État providence. Le néolibéralisme peut s'accommoder d'un État autoritaire, éventuellement nécessaire pour rétablir de force le libre fonctionnement du marché du travail et mettre en œuvre les politiques néolibérales prescrites par les organisations économiques et financières internationales. Le néolibéralisme peut aussi s'accommoder, sur le plan des valeurs morales, d'une remontée du conservatisme. En cela, il se distingue du libéralisme classique, qui était étroitement associé à la naissance de la démocratie et à la lutte contre l'obscurantisme. On pourrait difficilement imaginer Voltaire, qui appuyait avec enthousiasme le libéralisme de Turgot, sympathiser de quelque manière que ce soit avec le néolibéralisme contemporain.

BIBLIOGRAPHIE

- BEAUD, Michel et DOSTALER, Gilles. *La Pensée économique depuis Keynes: Historique et dictionnaire des principaux auteurs*, Paris, Seuil, 1993; édition abrégée, collection « Points-économie », 1996.
- BEAUD, Michel et DOSTALER, Gilles. « Keynes ou l'esprit de responsabilité », *Le Monde diplomatique*, septembre 1996.
- FRIEDMAN, Milton. *Capitalisme et liberté*, Paris, Laffont, 1971 (édition originale 1962).
- HAYEK, Friedrich. *La Route de la servitude*, Paris, Presses universitaires de France, 1985 (édition originale 1944).
- KEYNES, John Maynard. *Essais sur la monnaie et l'économie: Les cris de Cassandra*, Paris, Payot, 1972 (édition originale 1931).
- Id. *Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie*, Paris, Payot, 1982 (édition originale 1936).
- SMITH, Adam. *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*, Paris, Gallimard, 1976 (édition originale 1776).



ZOOM

LA FONDATION DU PRÊT D'HONNEUR

de la Société Saint-Jean-Baptiste de Montréal

Bourses postdoctorales 1996

RENÉE BÉDARD - 20 000 \$ **Bourse Pierre-Péladeau**
École des Hautes Études Commerciales

Sujet : *L'entreprise privée et l'économie de la connaissance. Évaluer les impacts économiques et les implications dans le domaine de la production, de la commercialisation, du financement, du management et de la gestion en général de la nouvelle économie, i.e. l'économie basée sur le mariage de l'informatique et des télécommunications.*

ALAIN LACOMBE - 20 000 \$

Université du Québec à Montréal, département d'histoire

Sujet : *Les intellectuels québécois dans leur mémoire au XX^e siècle, de Lionel Groulx à Gérard Pelletier.*

JEAN ST-GERMAIN - 20 000 \$ **Bourse Roger-Duhamel**
Druide informatique inc.

Sujet : *Développement de la description et du traitement sémantique pour la correction informatisée du français. La recherche permettra de : a) raffiner l'analyse syntaxique, b) mieux cibler la correction des confusions sémantiques (homophones, faux amis, etc.) et c) suggérer des améliorations stylistiques.*

FRANÇOIS SOULARD - 20 000 \$

Université du Québec à Montréal, Groupe de recherche interdisciplinaire en gestion de l'environnement (GREIGE)

Sujet : *Le déploiement des commerces à vocation régionale : Évaluation de l'impact sociétal au Québec.*

N'oubliez pas notre campagne de financement!



Envoyez vos dons à :

FONDATION DU PRÊT D'HONNEUR

82, rue Sherbrooke Ouest Montréal (Québec) H2X 1X3 Téléphone : (514) 843-8851

Coopération scientifique et technologique entre le Québec et la France



APPEL DE PROJETS 1996



Admissibilité

Tout projet conjoint de recherche émanant d'un établissement d'enseignement supérieur (université, CEGEP, centre spécialisé), d'un centre de recherche, d'un laboratoire ou d'une entreprise du Québec est admissible.

Sciences de l'ingénieur

Conception assistée par ordinateur et génie des procédés.



Sciences économiques

Mondialisation des économies et relations entre l'ALÉNA et l'Union Européenne.



Pour information

Alain Lavoie

Fonds pour la Formation de
Chercheurs et l'Aide à la recherche (FCAR)

140, Grande-Allée Est, bureau 450

Québec (Québec) G1R 5M8

Tél : (418) 643-8560 Téléc : (418) 643-1451

Québec

Date limite : le 31 octobre 1996.

Association canadienne-française pour l'avancement des sciences





STÉPHAN DUSSAULT

L'auto- expérimentation scientifique

LES DR JEKYLL DES TEMPS MODERNES

ENCORE AUJOURD'HUI, PLUSIEURS DISCIPLES DU DR JEKYLL SE CACHENT DANS LES LABORATOIRES DE RECHERCHE. LE SOIR VENU, DÉFIANT LES RÈGLES D'ÉTHIQUE LES PLUS ÉLÉMENTAIRES, CES « DÉLINQUANTS » DE LA SCIENCE TESTENT SUR LEUR PROPRE CORPS DES MIXTURES ÉTRANGES, PEU CONNUES ET POTENTIELLEMENT DANGEREUSES. NÉANMOINS, LA PLUPART D'ENTRE EUX SONT ENCORE BIEN VIVANTS. MAIS SONT-ILS ÉGALEMENT BIEN PORTANTS? LEURS COLLÈGUES, PLUS « ÉTHIQUEMENT CORRECTS », DIAGNOSTIQUENT À TOUT LE MOINS CHEZ EUX LES SYMPTÔMES D'UNE MALADIE NOMMÉE « IMPATIENCE », SOUVENT CAUSÉE PAR LE SYNDROME DE LA « PASSIONNITE AIGÜE »! FAUT-IL CONDAMNER L'AUTO-EXPÉRIMENTATION MÊME QUAND ELLE MÈNE À UNE PERCÉE SCIENTIFIQUE? SES ADEPTES SONT-ILS FOUS OU HÉROÏQUES ?

SPENCER TRACY DANS DR JEKYLL AND MR HYDE EN TRAIN DE PRÉPARER DES DROGUES LUI PERMETTANT DE CHANGER DE PERSONNALITÉ.

Dans leur laboratoire, Wade Davis, un ethnobotaniste canadien et Andrew Weil, un médecin américain, lancent un jet de flammes sous une éprouvette remplie de venin de crapaud. Ils inhalent ensuite les vapeurs pour vérifier si la substance utilisée par les « médecins » haïtiens a de véritables propriétés hallucinogènes — là-bas, on l'appelle « potion des morts-vivants »!

Et ça marche! « Ce venin produit une dissolution complète de la réalité », dit l'ethnobotaniste. À côté, le LSD (acide lysergique diéthylamide), issu du plant de seigle, ne causerait qu'une vulgaire distorsion de la réalité. Les deux comparses prétendent alors avoir démontré pour la première fois que les animaux peuvent, comme les plantes, produire des substances hallucinogènes. Mais voilà: lorsqu'ils cherchent à publier leurs résultats, nos deux hommes frappent un mur. Si la découverte avait été faite dans les années 50, les directeurs et directrices de revues se seraient probablement battus pour obtenir l'exclusivité de la nou-

velle. Or l'expérience s'est déroulée... il y a deux ans, en 1994. Entre ces deux époques, les règles scientifiques ont quelque peu évolué! Échantillon trop mince, absence de tests à double insu, chercheurs qui sont jugés et parties... Bref, « scientifiquement parlant », ce n'est pas valide, leur répondent les chefs de magazines prestigieux autant que ceux de publications obscures.

Comble de malheur, Andrew Weil subit en plus les foudres de ses collègues outrés par son manque de rigueur scientifique. Mais son opinion demeure inchangée. « L'information qu'on retire de cette expérience est la meilleure science qu'on puisse imaginer. C'est la plus directe et la plus valable source de connaissance », affirme-t-il sans ambages en juin 1994 à un journaliste du *Globe & Mail*.

« Il peut y avoir un certain danger physique, mais le danger intellectuel, lui, est omniprésent. L'observateur est également le cobaye, ce qui fausse sa perception, commente l'Américaine

DES SAVANTS EN QUÊTE D'AVENTURE... AU CINÉMA

Le thème de l'auto-expérimentation a été largement utilisé dans la littérature et au cinéma. Mais le moins qu'on puisse dire, c'est que la fiction a peu de chances d'encourager les chercheurs à tenter ce genre d'expérience!

Écrite par Robert-Louis Stevenson en 1886, la nouvelle intitulée *L'Étrange Cas du docteur Jekyll* représente certainement le plus célèbre cas fictif d'auto-expérimentation qui se termine tragiquement. À la fin du siècle dernier, Henry Jekyll, un médecin londonien, est préoccupé par ses recherches sur la dissociation du Bien et du Mal présents dans chaque individu. À l'aide d'une drogue de son invention, il réussit à se changer en un être monstrueux: l'incarnation du Mal à l'état pur, qu'il nomme Edward Hyde. Sous les traits de Mr Hyde, le Dr Jekyll assouvit ses instincts les plus bas, allant même jusqu'à commettre un crime. Mais bientôt, son corps refuse de quitter la peau de Mr Hyde et le Dr Jekyll ne parvient plus à lutter contre le monstre qui l'envahit. Dans un dernier sursaut de lucidité, terrifié par l'horreur d'être Hyde, il rédige sa confession avant de se suicider: « Je savais bien que je risquais la mort... mais l'appât d'une découverte aussi étonnante a fini par avoir raison de mes craintes », avoue-t-il.

Cette nouvelle de Stevenson a donné lieu à plus de 40 adaptations cinématographiques. Celle réalisée par Victor Fleming en 1941 mêle à l'histoire une intrigue amoureuse entre le médecin (Spencer Tracy) et deux femmes (Ingrid Bergman et Lana Turner). Dans *Le Testament du docteur Cordelier*, de Jean Renoir, Jean-Louis Barrault tient le rôle de l'éminent psychiatre qui se transforme en M. Opale. L'étrange cas du Dr Jekyll a même inspiré un épisode de *Tom and Jerry* et, dans une de ses chansons, Serge Gainsbourg raconte comment « Mister Hyde, ce salaud, a eu la peau du docteur Jekyll »! Seul Jerry Lewis dans *The Naughty Professor*, sous

les traits d'un trop timide professeur de chimie, arrive à tirer parti de l'expérience pour séduire une de ses étudiantes...

Le thème de l'expérience qui échappe au contrôle du scientifique a également été repris en 1980 dans *Au delà du réel* (*Altered State*), le premier film mettant en scène l'acteur William Hurt. Edward Jessup, chercheur à l'Université de Cornell, y étudie les effets de diverses substances hallucinogènes. Au cours de ces expériences, il subit plusieurs métamorphoses, se transformant notamment en singe, puis en une créature étrange dont le corps rayonne de milliers de particules. Tout aussi malchanceux, le héros du film *La Mouche* (*The Fly*), de David Cronenberg (1986), emprisonne malencontreusement une mouche dans l'appareil de téléportation qu'il teste sur lui-même. Le jeune et brillant biologiste se transforme bientôt en une horrible créature mi-homme mi-mouche qui finit, à sa demande, par mourir de la main de son ex-blonde. L'expérience présentée dans le film de Wim Wenders *Jusqu'au bout du monde* (1991), bien que moins spectaculaire et meurtrière, n'est guère plus réjouissante: en expérimentant sur eux-mêmes la machine à enregistrer et visionner les rêves qu'ils ont mise au point pour aider une aveugle (Jeanne Moreau) à voir le monde, les protagonistes échappent de justesse à la folie...

Quelle que soit l'expérience, il est bien rare que l'histoire se termine bien. Aucun thème n'y échappe. Un voyage dans le temps raté? *Le Voyageur imprudent*, de René Barjeval (1944). Une manipulation génétique qui se transforme en épidémie planétaire? *La Musique du sang*, de l'auteur américain Greg Bear (1985). À lire avant de se lancer...

VALÉRIE BORDE

Caroline Whitbeck, philosophe de la science au Massachusetts Institute of Technology (MIT). Néanmoins, l'auto-expérimentation peut être une parcelle de preuve scientifique si le chercheur n'est pas le seul sujet d'analyse», nuance-t-elle.

«Statistiquement, ce n'est pas significatif, à moins que le sujet en meure... ce qui serait une preuve suffisante!», blague de son côté Brian Tissue, professeur au Département de chimie du Virginia Polytechnic Institute.

De fait, l'auto-expérimentation n'a rien d'illégal, mais la règle non écrite du milieu scientifique la condamne vertement. «Pour un chercheur ou une chercheuse, ce n'est pas un travail consciencieux, objectif. C'est pourquoi les exceptions à cette règle sont très rares, explique Margaret Sommerville, spécialiste des questions d'éthique médicale et légale à l'Université McGill. Les spécialistes canadiens de l'éthique étudient la possibilité d'utiliser les chercheurs comme cobayes dans les cas où l'on doit calibrer une nouvelle machine et que cette calibration nécessite que le cobaye détienne une expertise médicale». Elle cite, par exemple, les nouveaux systèmes d'imagerie cérébrale. «Par contre, d'autres machines, comme celles à rayons X, présentent des risques trop importants pour cela», dit-elle. En fait, ces essais se rapprochent plus de la mise au point du garagiste que de l'auto-expérimentation.

LSD, QUAND TU ME TIENS !

Le venin de crapaud n'est pas le premier hallucinogène testé par des chercheurs cherchant... les sensations fortes. En 1943, la découverte des propriétés délirantes du LSD par le chercheur allemand Albert Hofmann a soulevé énormément d'intérêt parce qu'à cette époque, entre autres, les auto-expérimentations n'avaient pas aussi mauvaise presse qu'aujourd'hui. Le LSD, qu'on retrouve dans l'ergot de seigle, soit une excroissance produite par une maladie du plant, a depuis le Moyen Âge été la cause d'innombrables décès. Aujourd'hui, on sait que les cultivateurs n'ont qu'à éliminer ces plants pour endiguer le mal... ou les cultiver, selon l'usage qu'on veut en faire!

L'histoire rocambolesque du chimiste Hofmann commence le 16 avril 1943. Ce jour-là, il réussit pour une deuxième fois à synthétiser le LSD. Il respire, sans le vouloir, le produit. «J'ai été forcé d'interrompre mes travaux, pris d'une remarquable agitation doublée de vertiges», écrit-il dans son journal, dont il a publié des passages dans un livre intitulé: *LSD, My Problem Child*. Aussitôt revenu à la normale, Albert Hofmann planifie d'ingérer sa trouvaille. Trois jours plus tard, à 16 heures 20, il en ingurgite 250 microgrammes dilués dans 10 centilitres cubes d'eau. Quarante minutes plus tard, il prend de nouveau son crayon: «Début des vertiges, sensation d'anxiété, déformations visuelles, symptômes de paralysie, goût de rire. C'est à ce moment que j'ai cessé de mettre mes sensations sur papier, les derniers mots ayant été écrits avec une énorme difficulté. ... La femme à côté, que j'ai reconnue avec frayeur, m'apporta du lait. Elle n'était plus madame R., mais une malveillante et insidieuse sorcière avec un masque coloré.» Trois de ses collègues, sceptiques, tentent l'expé-

WILLIAM HURT EN PLEINE
EXPÉRIENCE, DANS LE RÔLE
DU CHERCHEUR EDWARD JESSUP
DU FILM ALTERED STATE.



PHOTO: PHOTOFEST

rience avec le tiers de cette dose. Et alors, plus de doute possible sur les propriétés délirantes de la chose!

C'est à partir de ce moment que le LSD a véritablement pris son envol. Albert Hofmann a frissonné à l'idée qu'on puisse tenter de tirer profit de ce produit dans le domaine de la neurologie ou, comble de malheur, de la psychiatrie, ce qui n'est pas arrivé. Au XVI^e siècle, on craignait déjà les effets du LSD, qu'on utilisait comme médicament pour devancer la date prévue d'un accouchement. Cette pratique a cessé, les risques pour la santé de l'enfant étant jugés trop élevés. Mais, de son propre aveu, Hofmann n'avait pas anticipé toutes les utilisations paramédicales du LSD! (L'ergot de seigle est toutefois cultivé par certaines compagnies pharmaceutiques pour des usages thérapeutiques.)

Pour le chimiste allemand, l'auto-expérimentation ne semblait pas une fin en soi, et encore moins la méthode idéale. En fait, seule une poignée de scientifiques — le Dr Weil avec son venin de crapaud en est un exemple — considèrent cette façon de faire comme plus efficace que la démarche scientifique conventionnelle. Pour les autres, c'est plutôt une excellente base de discussion, un point de départ. Et, en général, on s'entend pour dire que l'essai doit à tout le moins être doublé d'une étude faite dans les règles.

En fait, la plupart de ces chercheurs sont tout simplement trop impatients de constater des résultats. Entre les tests *in vitro* et les essais cliniques, en passant par des tentatives sur des animaux,



PHOTO: PHOTOFEST

SCÈNE DU FILM THE FLY MONTRANT

L'APPAREIL DE TÉLÉPORTATION QU'UN

SCIENTIFIQUE, INCARNÉ PAR JEFF

GOLDBLUM, TESTE SUR LUI-MÊME.

une bonne douzaine d'années et au moins autant de millions de dollars d'investissement peuvent séparer une hypothèse d'un produit offert en pharmacie. Si les scientifiques sont aujourd'hui dépeints comme des êtres fondamentalement cartésiens, quelques délinquants, en prenant des risques «calculés», nous rappellent que la fougue, le courage et une avidité malade de résultats font partie, à tort ou à raison, de leur grille d'analyse.

UN COCKTAIL AU CONCENTRÉ DE BACTÉRIES

En matière d'auto-expérimentation, le plus beau cas connu des 15 dernières années est survenu en Australie, en 1984. Le Dr Barry Marshall, un médecin, croyait dur comme fer que les ulcères d'estomac n'étaient pas causés par une hyperacidité, mais plutôt par la présence d'une bactérie aujourd'hui nommée *Helicobacter Pylori*. Il aurait pu réunir un échantillon de malades et vérifier la présence d'*Helicobacter*, mais cela lui aurait demandé quelques années de sa vie. Il a aussi pensé injecter la bactérie à des porcs pour vérifier leurs réactions, mais là, il aurait sauté quelques étapes de recherche. Alors, au diable les délais! Le Dr Marshall veut faire taire ses collègues sceptiques tout de suite! En deux temps trois mouvements, il se concocte une potion: 10 milliards de bactéries qui nagent dans 10 millilitres d'eau... qu'il boit! Le résultat est concluant: une gastrite sévère et douloureuse. Après deux semaines, l'inflammation de la muqueuse de l'estomac, les

maux de tête, les vomissements et la mauvaise humeur le dominent. Heureusement, un antibiotique vient rapidement à bout du lit de bactéries qui s'était confortablement installé dans son ventre. Deux ans plus tard, un autre volontaire remettra ça! Moins chanceux, celui-ci aura besoin de trois ans pour vaincre l'infection...

L'année suivant l'expérimentation de Barry Marshall, *The Medical Journal of Australia* diffuse ces résultats. Pourquoi «publier» le buveur de bactéries et pas les inhalateurs de venin de crapaud? Parce qu'on juge que dans ce dernier cas, la révolution médicale est imminente. Et si les médicaments pour traiter les ulcères — un marché de cinq milliards de dollars en Amérique du Nord — s'attaquaient à la mauvaise cible? demande implicitement le Dr Marshall. Le temps lui donnera raison. Aujourd'hui, l'adage «pas d'acide, pas d'ulcère» a fait place au «pas d'*Helicobacter*, pas d'ulcère». Depuis, Barry Marshall est rentré dans les rangs en publiant plusieurs études dans les règles de l'art, dont une à double insu réunissant plusieurs patientes et patients. Si, à l'époque, certains chercheurs ont critiqué sa méthode et la validité de ses résultats, ils sont aujourd'hui nombreux à vanter la profession de foi qu'a faite le kamikaze australien aujourd'hui chercheur... aux États-Unis!

«Le Dr Marshall fut un véritable catalyseur de découvertes. S'il n'avait pas ingéré la bactérie, nous serions aujourd'hui cinq ans en retard sur nos connaissances d'*Helicobacter*», lance le gastro-entérologue Edmond-Jean Bernard. Ce médecin, membre du comité d'éthique du Centre de recherche de l'Hôtel-Dieu de Montréal, croit que la science a

parfois besoin de ce type de délinquant, même si «nous ne cautionnerons jamais de telles méthodes».

Le Dr Claude Sauriol, vice-président à la recherche et au développement chez Axcan Pharma, un groupe pharmaceutique qui vient de commercialiser un nouveau test de dépistage de cette bactérie, avoue même: il est tout à fait concevable que j'eusse fait la même chose à cette époque. Tout est une question de conviction! Par exemple, je n'aurais jamais embarqué dans la première navette spatiale américaine!

MOURIR POUR DES IDÉES

Georges Mandl, chercheur pendant près de 30 ans au Département de physiologie de l'Université McGill, applaudit lui aussi l'expérience du Dr Marshall. Et pour cause! On vient tout juste de traiter avec succès ce scientifique de 68 ans qui souffrait... d'ulcères d'estomac. George Mandl en sait aussi un bout sur les risques de l'auto-expérimentation. En 1914, son département a été le théâtre du seul décès connu relatif à des essais effectués sur des chercheurs canadiens. «Un cardiologue, George Mines, s'est injecté plusieurs produits et a été retrouvé mort dans son laboratoire, raconte Georges Mandl. On en sait très peu sur le but de son expérience.» Seul indice: un appareil d'électrocardiographie primitif gisait à ses côtés. Cherchait-il à enregistrer sur papier les soubresauts provoqués de son cœur? On ne le saura jamais.

Lawrence Altman, journaliste médical au *New York Times* et auteur de *Who Goes First*, un livre sur l'auto-expérimentation, n'a découvert qu'une douzaine de décès parmi les centaines de cas qu'il a recensés. «La communauté scientifique parle énormément de ces exceptions pour décourager les chercheurs qui seraient tentés de les imiter», mentionnait-il en 1994 à son collègue Stephen Strauss du *Globe & Mail*.

De son côté, Barry Marshall ricane lorsqu'on le questionne sur les risques pour sa vie. «J'avais une vague idée de la férocité des effets secondaires, mais j'en connaissais suffisamment pour savoir que ma vie se poursuivrait, que ce soit avec ou sans problèmes d'estomac!» Nous ne sommes pas fous, nous avons une famille à faire vivre!, lancent ce type de chercheurs. Et si le mythe du scientifique-qui-essaie-n'importe-quoi-au-risque-de-sa-vie est encore bien présent, il semble qu'on trouve de moins en moins de chimistes testant tout ce qui passe par leur éprouvette. La «technique» a tout de même du bon: c'est ainsi que le chimiste américain Ira Remsen a découvert les propriétés sucrées de la saccharine, en 1879.

DE LA BRAVOURE À LA FRAUDE

«Avant la Déclaration d'Helsinki en 1964 par la World Medical Assembly, la norme était: «Essaie d'abord le produit sur toi», une façon de faire qui traduisait une conception très paternaliste de la médecine», lance la philosophe Caroline Whitbeck, du MIT. «Une aberration», ajoute laconiquement Margaret Sommerville, de l'Université McGill.

À la décharge de certains scientifiques, soulignons que c'est l'urgence de la situation qui a souvent «imposé» ces auto-expérimentations. On n'a qu'à citer les essais de vaccins pour combattre le choléra, la malaria, la typhoïde, la poliomyélite et la rage, qui sont tous le fruit d'essais sur des chercheurs, rapporte Lawrence Altman. Aujourd'hui, irait-on jusqu'à tester sur soi un hypothétique vaccin contre le sida? Comme pour les autres vaccins, la foi en la propriété «bouclier» doit être inébranlable.

Dans d'autres cas, c'est l'absence d'une technologie avancée qui imposait ces expériences. «Il y a 300 ans, lorsque les médecins décelaient les symptômes du diabète sucré, ils confirmaient leur diagnostic en goûtant l'urine du patient pour s'assurer qu'elle était sucrée!», dit John Sader, médecin à la clinique du Nouveau Départ.

D'autres ont même été décorés pour un mélange de bravoure et de percée scientifique. En 1956, le médecin allemand Werner Forssmann a reçu le prix Nobel de médecine pour s'être fait placer un cathéter dans le cœur, pavant ainsi la voie aux pontages coronariens. Forssmann a survécu à l'opération. Mais une lauréate du Nobel n'a pas eu cette chance: en s'exposant involontairement, du moins au début, au radium, un élément chimique très radioactif découvert par elle et son époux en 1898, Marie Curie est morte de leucémie. En contrepartie, des centaines de milliers de leucémiques et de cancéreux doivent leur survie à cette dé-

couverte, le radium étant aujourd'hui utilisé pour traiter ces maladies.

Enfin, les auto-expérimentations peuvent aussi être associées à une forme de fraude scientifique. Margaret Sommerville se souvient d'avoir lu dans la revue *Lancet* les résultats d'une expérience plutôt particulière. Une femme médecin disait avoir testé les effets d'un orgasme sur le fœtus. C'est seulement après la publication de l'article qu'on s'est aperçu que le cobaye n'était autre que la scientifique elle-même. Enceinte, elle se masturbait jusqu'à l'orgasme, le ventre truffé d'électrodes enregistrant les réactions du futur rejeton!

Comme on le constate, il est difficile de trancher catégoriquement en faveur ou contre l'auto-expérimentation. Au delà des tentatives extrêmes, voire frauduleuses, et malgré des assises théoriques fragiles, cette pratique n'en a pas moins donné des résultats dans certains cas. De l'inutilité des expériences d'un savant fou, comme le Dr Jekyll, à la percée scientifique du Dr Marshall, il y a tout un monde. Un monde où la frontière entre l'acceptable et l'inacceptable varie selon les époques et surtout selon les gens. ∞∞



PHOTO: THE FILM REFERENCE LIBRARY

JERRY LEWIS INTERPRÉTANT UNE
AUTRE VERSION DU DR JEKYL DANS
THE NAUGHTY PROFESSOR.

ELADA 21

OU QUAND UN LOGICIEL RACONTE... LA BIODIVERSITÉ

HÉLÈNE LÉVESQUE

MIS AU POINT PAR LES CHERCHEURS DU CRDI (CENTRE DE RECHERCHES POUR LE DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL) ET DU CCT (CENTRE CANADIEN DE TÉLÉ-DÉTECTION), LE LOGICIEL ELADA 21 EST UN MERVEILLEUX CONTEUR. SES SCÉNARIOS INTERACTIFS PRÉSENTENT UNE FOULE DE DONNÉES SUR LA BIODIVERSITÉ ET CE, SOUS UNE FORME ATTRAYANTE ET ACCESSIBLE.

L'événement figurera dans tous les livres d'histoire. C'était il y a un peu plus de quatre ans, à Rio de Janeiro. Plus de 150 chefs de pays participant à la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement signaient une convention internationale portant sur la diversité biologique. En adhérant à ce plan d'action planétaire (Agenda 21), ils faisaient écho à la sévère mise en garde servie par les scientifiques depuis plusieurs années : la survie de la Terre repose sur la conservation d'un fragile équilibre entre toutes les espèces vivantes, ce qui ne peut être assuré que par une volonté et une action communes de tous les États.

Un premier pas venait d'être franchi. Chacun des pays signataires s'engageait à faire ses devoirs et à mettre au point sa propre stratégie de préservation de la biodiversité. La chasse aux données scientifiques — véritable « ossature » d'une telle stratégie — débutait. Déjà, la vaste documentation produite par la Conférence constituait un véritable trésor, dont les différentes stratégies nationales viendraient progressivement augmenter la valeur. « Mais un trésor pas vraiment accessible, constate Marc Beaudoin, chercheur scientifique en géomatique et chef de projet au Centre canadien de télédétection du ministère des Ressources naturelles du



Canada. Certes, le Sommet a produit une masse imposante d'information, mais en raison du caractère technique et administratif — et un peu ennuyeux, il faut bien le dire — des documents, il n'était pas évident que le commun des mortels aurait le goût de les consulter et pourrait s'y retrouver, le cas échéant. Il fallait rendre ces données disponibles sous une forme attrayante, sans devoir recourir à des outils coûteux ou trop complexes. La solution ? Elle s'appelle ELADA 21 — Electronic Atlas of agenda 21. Concrètement, il s'agit d'un logiciel informatique sur disque optique compact

(DOC) auquel ses concepteurs ont confié la mission de « raconter » la biodiversité au moyen de divers scénarios interactifs comprenant des textes, des photos et images numérisées, des images satellites ainsi que des séquences animées. ELADA 21 est le résultat d'un remue-méninges international réunissant, outre le CRDI et le CCT, des équipes de sept pays qui ont élaboré leur stratégie de préservation de la biodiversité : Canada, Ghana, Kenya, Thaïlande, Costa Rica, Bahamas et Pologne. En outre, de grands organismes internationaux, dont l'International Plant Genetic

Resources Institute, le World Conservation Monitoring Center et le World Resources Institute ont volontiers mis à la disposition des chercheurs leurs vastes et précieuses banques de données.

UN GRAND ATLAS INFORMATIQUE

Réunis par ELADA 21, les « contes » multimédias renvoient au monde de la biodiversité. Ils intéresseront au premier chef les concepteurs de stratégies nationales en matière de préservation de la biodiversité — à qui ils serviront de guide —, mais aussi les organisations engagées dans ce domaine, les chercheurs, les étudiants et toute personne désireuse de s'informer sur l'évolution et le devenir des espèces vivantes.

Pour raconter la biodiversité, on a choisi la métaphore de l'« atlas électronique ». Au démarrage du logiciel, cet atlas s'ouvre au chapitre 15 (celui traitant de la biodiversité) de la *Convention sur la diversité biologique*. Il s'anime ensuite au rythme des besoins et de la curiosité de la personne qui l'utilise. Celle-ci a le choix entre consulter une vaste banque de données (p. ex., renseignements sur la Conférence de Rio, la *Convention*, les engagements pris par les pays signataires, les changements climatiques, les ressources mondiales en eau potable, les ressources alimentaires, etc.), s'informer sur les stratégies mises au point par les sept pays partenaires du projet, ou utiliser les outils hypermédias et le système d'information géographique mis à sa disposition pour construire son propre scénario. « La navigation dans ELADA 21 est très simple, explique Djilali Benmouffok, chercheur au CRDI et coconcepteur du logiciel. Si vous voulez connaître la stratégie du Costa Rica, vous pointez

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



simplement le nom de ce pays sur la mappemonde et vous cliquez. Vous choisissez ensuite dans le menu proposé ce qui vous intéresse : la valeur économique des différentes ressources du pays en matière de biodiversité, par exemple, ou l'inventaire des espèces vivantes. Pour passer d'un thème à un autre, vous pouvez emprunter des raccourcis en cliquant dans une des fenêtres au bas de l'écran.» Dynamiques, ces scénarios peuvent faire l'objet d'une mise à jour.

Voilà pour le côté grand public du logiciel. Celui-ci comporte également des outils plus pointus, destinés aux décideurs (p. ex., responsables de l'élaboration de politiques nationales de préservation de la biodiversité, concepteurs de programmes environnementaux). «En plus de leur fournir une banque de données, ELADA 21 leur facilite la manipulation de données spatiales — cartes, images satellites, données topographiques ou biophysiques — et l'intégration de divers types d'indicateurs pour l'évaluation des changements environnementaux. Les scénarios ainsi construits peuvent ensuite être transférés sur CD-ROM et servir à diverses fins», révèle Djilali Benmouffok.

SIMPLE, PRATIQUE ET INGÉNIEUX!

En fait, l'histoire d'ELADA 21 remonte bien avant le Sommet de Rio. Elle commence vers la fin des années 80 avec un projet du CCT et de l'Agence spatiale canadienne baptisé GÉOSCOPE.

«GÉOSCOPE, c'était notre façon d'illustrer la contribution du Canada dans la détection et le suivi des changements planétaires. Nous avons ainsi réuni sur disque compact des données recueillies par satellite afin de les mettre à la disposition du grand public», rappelle Marc Beaudoin, également «parrain» du projet. Lancé à l'occasion de l'Année internationale de l'espace, en 1992, ce logiciel offrait alors un concept avant-gardiste : l'hypermédia interactif. «Nous avions les données, le logiciel et l'interface. Mais pour attirer et retenir l'attention de l'utilisateur potentiel, il nous fallait

aller un cran plus loin, faire preuve d'imagination. Nous avons donc bâti des scénarios ou, si vous préférez, des contes informatiques, constitués de blocs d'information mariant texte et images, et suffisamment souples pour qu'on puisse les adapter en fonction de différentes clientèles», explique M. Beaudoin. De plus, comme ce média est interactif, on augmente sensiblement les chances que les messages soient vus, compris et retenus.

Lorsque le CRDI a voulu renseigner ses partenaires internationaux sur les résultats de la Conférence de Rio et assurer le suivi du plan d'action sur l'environnement (Agenda 21), on a tout naturellement pensé à adapter la plateforme GÉOSCOPE, commercialisée par la Société LM Soft de Montréal. Pourquoi réinventer la roue alors que ce concept s'était taillé un franc succès devant différents auditoires «onusiens»? En 1993, le CRDI et le CCT ont donc conclu une entente de collaboration pour la mise au point d'un logiciel s'inspirant de la technologie GÉOSCOPE : le coup d'envoi d'ELADA 21 était donné.

Le rôle des spécialistes du CCT attachés au projet a surtout consisté à «transformer la personnalité» de GÉOSCOPE pour l'adapter aux besoins du CRDI et de ses partenaires. «Pour que le logiciel puisse répondre à un besoin plus particulier d'échange de données sur la biodiversité entre pays et de sensibilisation du grand public, nous avons amélioré l'interface pour en simplifier l'usage et faciliter l'intégration de données», explique Marc Beaudoin. On a ainsi créé un prototype et appris aux équipes des pays participants (composées d'instituts scientifiques ou de musées, dont le Musée canadien de la nature et le Musée du Kenya) à y intégrer leurs propres scénarios.

La période d'approvisionnement et d'appropriation de l'outil a été très

brève, raconte encore le chercheur, lequel a joué avec beaucoup de satisfaction le rôle de formateur à l'échelle internationale. «Les participants ont vite appris à meubler l'espace informatique mis à leur disposition en numérisant des images et en les combinant avec un texte de leur cru. Un gabarit graphique permettait d'uniformiser ces scénarios, en leur donnant un certain air de famille.»

UNE TECHNOLOGIE ACCESSIBLE

Alors que les ordinateurs de dernière génération sont équipés de processeurs ultraperformants (p. ex., Pentium) et de systèmes d'exploitation complexes, les concepteurs d'ELADA ont opté pour une technologie plus simple. «Nous avons pensé aux gens des pays en voie de développement, qui n'ont pas nécessairement accès à des ordinateurs très puissants et possédant une mémoire étendue», explique Marc Beaudoin. Notre produit peut fonctionner sur un appareil compatible IBM équipé d'un processeur 386. Il ne requiert que deux mégaoctets de mémoire vive et n'a pas besoin du système Windows pour tourner. Toutefois, comme il s'agit d'un disque compact, l'ordinateur doit être muni d'un lecteur, ainsi que d'un lecteur pilote pour l'écran.»

Le logiciel ELADA 21 sera offert sur le marché au cours de l'automne 1996. On pourra se le procurer au CRDI, à un prix très abordable.

Pour Marc Beaudoin, cette belle aventure électronique ne constitue qu'une première étape. «Le concept d'information interactive sur support informatique continuera d'évoluer et sera remplacé par d'autres applications au cours des prochaines années, évoque-t-il. Nous allons de plus en plus assister à la création d'interfaces intelligentes, capables de répertorier des données existantes, de traduire une requête for-



mulée par un utilisateur et de la diriger vers des sources d'information reconnues, fiables et disponibles. Et ce, en partie sur CD-ROM, en partie sur réseau électronique.» M. Beaudoin partait en juillet dernier pour la Thaïlande afin d'y mettre ses compétences de géomaticien au service d'un autre projet de développement : la mise au point, sous l'égide de l'ACDI (Agence de coopération et de développement international), d'un système informatique de support à la prise de décisions et à la gestion de ressources naturelles. ■

ÉTADA 21

PRIX DE L'AUTEUR OU DE L'AUTEURE DE L'ANNÉE 1995, INTERFACE

Deux littéraires, **Pierre Martel** et **Hélène Cajolet-Laganière**, ont eu l'honneur de remporter le **Prix de l'auteur ou de l'auteure de l'année**



1995 pour leur article intitulé «Oui... au français québécois standard», paru dans le volume 16, n° 5 d'*INTERFACE*, en septembre-octobre 1995. La remise du prix a eu lieu le 7 mai dernier au cinéma ONF. Deux tableaux de Gérard Dansereau ont été remis à la lauréate et au lauréat du prix. Le jury chargé de choisir le texte gagnant parmi les dix articles de recherche parus dans *INTERFACE* en 1995, était composé de: Pierrette Boivin, directrice des communications à l'Institut de recherches cliniques de Montréal; Louise Bouchard, du Conseil d'évaluation des technologies de santé du Québec, lauréate du Prix de l'auteur ou de l'auteure 1994; Jean-Claude Castelain, rédacteur en chef de la revue *Universités*; Marie-Noëlle Bouillet et Andrée Poulin, journalistes indépendantes.

RÉCENTES NOMINATIONS

Ne cherchez plus **Monique Lefebvre** à la présidence du Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM)! Depuis le début de septembre, elle occupe le poste de présidente-directrice générale de Gestion

Micro-Intel, une société spécialisée dans le développement de produits multimédias d'éducation, de formation et d'information. La personne qui remplacera Monique Lefebvre n'avait pas encore été nommée au moment d'aller sous presse.

Par ailleurs, **Lorraine Tellier-Cohen** a laissé, en mai dernier, la direction du bureau Amérique du Nord de l'Agence francophone pour l'enseignement supérieur et la recherche (AUPELF-UREF) pour aller diriger le Forum francophone des affaires. **Luc Martin**, haut fonctionnaire du gouvernement du Québec depuis une vingtaine d'années, la remplace depuis juin à l'Agence.

UN INCUBATEUR D'ENTREPRISES SPÉCIALISÉES EN BIOTECHNOLOGIES

Le premier incubateur d'entreprises québécoises spécialisées en biotechnologies a été inauguré en mai dernier. Il s'agit du Centre québécois d'innovation en biotechnologie (CQIB). Créé à l'initiative de Laval Technopole et de l'Institut Armand-Frappier, ce centre propose aux chercheurs-entrepreneurs des laboratoires individuels, des équipements scientifiques et des services d'encadrement d'affaires pour faciliter le démarrage d'entreprises innovatrices dans le secteur des biotechnologies.

PHARMASCIENCE INAUGURE UN CENTRE DE RECHERCHE

La société pharmaceutique Pharmascience a inauguré, en mai dernier, le Centre de recherche médicale et de développement, situé à Saint-Laurent, au Québec. La recherche y portera sur des modes d'administration de médicaments innovateurs ainsi que sur de nouvelles thérapies pour des troubles neurologiques comme l'épilepsie, la névralgie faciale et la spasticité. La création de ce centre a nécessité un investissement de deux millions de dollars.

LES PRIX DE L'ARC

L'Association pour la recherche au collégial (ARC), de concert avec Hydro-Québec, a remis en mai dernier plusieurs prix destinés à valoriser et à mieux faire connaître la recherche effectuée dans les collèges du Québec. Ainsi, dans la catégorie «Contribution à la recherche technologique au collégial», **Bernard Drouin** et **Richard Gagnon**, du cégep François-Xavier Garneau, à Québec, ont remporté un prix pour leurs travaux sur la caractérisation des matériaux au moyen d'ondes de l'infrarouge lointain.

Trois prix ont également été accordés à des étudiantes et étudiants pour les encourager à participer à des activités de recherche. Le premier prix est allé à **Janine Mauzeroll**, étudiante au baccalauréat international au collège Jean de Brébeuf, pour ses travaux sur la supraconductivité du carbone 60 (elle a 20 ans!). Deux deuxièmes prix ont été remis respectivement à **Myliène Dandavino** et **Mariane Roussy**, d'une part, étudiantes au DEC PLUS en sciences de la nature au collège André-Grasset, pour leur travail sur l'influence des fréquences sur la diminution temporaire du seuil auditif et à **Julie Chandler**, d'autre part, étudiante au baccalauréat international au collège Jean de Brébeuf, pour son travail intitulé: *Le Serment d'allégeance, élément déclencheur plutôt qu'élément-clé de la déportation acadienne de 1755?*

UNE MÉDAILLE D'OR POUR STEPHEN HANESSIAN

Stephen Hanessian, professeur de chimie à l'Université de Montréal, a reçu en juin dernier la **Médaille d'or en sciences et en génie du Canada 1996** décernée par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG). Les programmes informatiques uniques développés par ce professeur pour analyser les caractéristiques des molécules ont permis la synthèse de nouveaux médicaments. Ces programmes sont d'ailleurs utilisés par plusieurs laboratoires de recherche industrielle ou universitaire du monde entier.

DU NOUVEAU DANS LES PROGRAMMES

Un nouveau programme de **maîtrise en génie logiciel** est offert depuis septembre à l'Université de Sherbrooke. Ce programme, axé sur la recherche, permettra aux étudiants et étudiantes d'approfondir leurs connaissances pratiques et théoriques des outils et méthodes de spécification, de conception, d'implantation et de maintenance des systèmes informatiques. Un nouveau **diplôme d'éthique appliquée** est également offert par cette université à des professionnels et professionnelles provenant de domaines divers (locaux de Longueuil).

L'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) et l'Université du Québec à Rimouski (UQAR) offrent maintenant, quant à elles, un programme conjoint de **doctorat en développement régional**.

Finalement, l'Institut national de la recherche scientifique, la Télé-Université et l'École de technologie supérieure viennent de créer l'**École de technologie de l'information (ETI)**, consacrée au développement d'une programmation commune de formation et de recherche en technologie de l'information.

UNE CONTRIBUTION REMARQUÉE À L'ÉTUDE LITTÉRAIRE

Maurice Lemire, membre fondateur du Centre de recherche en littérature québécoise et professeur émérite au Département des littératures de l'Université Laval, a reçu le 29 mai dernier le **Prix international du gouverneur général en études canadiennes** décerné par le Conseil international en études canadiennes.

MARYSE LASSONDE, FEMME DE L'ANNÉE

Maryse Lassonde, professeure de psychologie à l'Université de Montréal, a été nommée en mai dernier **Femme de l'année en science et en technologie**, par le YWCA. Maryse Lassonde a présidé l'Acfas en 1993-1994.

Relevez le défi de la recherche!

De plus en plus d'ingénieurs choisissent la recherche parce qu'elle leur offre la possibilité de poursuivre des carrières stimulantes à l'avant-plan de leur domaine de spécialisation.

Au Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, la formation de personnel hautement qualifié est une priorité. Nous offrons un éventail de programmes de bourses adaptés à vos besoins. Du 1^{er} cycle au niveau postdoctoral, nous sommes là pour appuyer des étudiants de haut calibre qui n'ont pas peur des défis.

Renseignez-vous sur nos programmes de formation en recherche en vous adressant au directeur de votre département ou à la :

Division des programmes de bourses

Conseil de recherches en
sciences naturelles et en génie

350, rue Albert
Ottawa, K1A 1H5

Téléphone : (613) 995-5521
Télécopieur : (613) 996-2589
Internet : <http://www.nserc.ca>



Conseil de recherches
en sciences naturelles
et en génie
du Canada

Canada

L'actualité de la recherche en santé et en sécurité du travail vous intéresse?

Pour tout connaître de l'actualité de la recherche menée ou financée* par l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (IRSST), abonnez-vous gratuitement au magazine **Prévention au travail**, maintenant publié conjointement par la CSST et l'IRSST. Faites-en la demande en écrivant à l'adresse suivante:

Prévention au travail

Service des abonnements
5800, rue Saint-Denis, bureau 605,
Montréal (Québec) H2S 3L5
ou en téléphonant aux
numéros suivants: (514) 272-6330
1 800 665-5372 (sans frais)

* Pour obtenir de l'information sur les programmes de recherche subventionnée ou contractuelle ainsi que sur le programme de bourses d'études supérieures de l'IRSST, communiquez avec la Direction de la recherche externe au (514) 288-1551.

La recherche
pour mieux comprendre



IRSST

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



LIVRES

PHILOSOPHIE, DROIT, THÉOLOGIE

L'AVENIR DES DROITS HUMAINS, Félicien Rousseau, Les Presses de l'Université Laval, 382 pages.

LE DROIT SOLUBLE. CONTRIBUTIONS QUÉBÉCOISES À L'ÉTUDE DE L'INTER-NORMATIVITÉ, sous la direction de Jean-Guy Belley, Librairie générale de droit et de jurisprudence, collection «Droit et Société», 279 pages.

LA LIBERTÉ D'EXPRESSION ENTRE L'ART ET LE DROIT, Jean-François Gaudreault-DesBiens, Les Presses de l'Université Laval et Liber, 300 pages.

L'ÉCRIT SANS TITRE. Traité sur l'origine du monde, Louis Painchaud, Presses de l'Université Laval, collection «Bibliothèque copte de Nag Hammadi», section «Texte», n° 21, 624 pages.

LE TONNERRE, INTELLECT PARFAIT, Paul-Hubert Poirier, Presses de l'Université Laval, collection «Bibliothèque copte de Nag Hammadi», section «Texte», n° 22, 372 pages.

INTERNET

LA PLANÈTE CYBER. Internet et cyberspace, Jean-Claude Guédon, Gallimard, collection «Découvertes», n° 280, 128 pages.

L'AUTOROUTE DE L'INFORMATION. Vers le village global, Mario Masson, Éditions Pierre Tisseyre, collection «Découverte», n° 2, 128 pages.

LE GUIDE IRIS INTERNET. Ras le bol du surf!, André Bélanger et Marc-André Paiement, Trécarré, 216 pages. (Logiciel Le Furet 1.0 inclus)

ÉTHIQUE

LES COMITÉS D'ÉTHIQUE. La recherche

médicale à l'épreuve, Éric Gagnon, Les Presses de l'Université Laval, 256 pages.

HOMICIDE ET COMPASSION. L'euthanasie en éthique clinique, Jean-François Malherbe, Éditions Médiaspaul, 208 pages.

MÉDECINE

DÉSORDRES SYSTÉMIQUES. Planification des soins dentaires, Rénaud Pérusse, Les Presses de l'Université Laval, 382 pages.

DÉMYSTIFIER LES MALADIES MENTALES. Les dépressions et les troubles affectifs cycliques, Jean Leblanc et coll., Gaëtan Morin éditeur, 320 pages.

LA PSYCHOTHÉRAPIE PSYCHANALYTIQUE. Une diversité de champs cliniques, sous la direction de Pierre Doucet et Wilfried Reid, Gaëtan Morin éditeur, 720 pages.

NEUROPSYCHOLOGIE

POUR UN CERVEAU CATÉGORIEL. Théorie de l'émergence et relation cerveau-pensée, Bruno Cardu, Les Presses de l'Université de Montréal et

De Boeck Université, 330 pages.

SCIENCE POLITIQUE, ÉCONOMIE
L'IDENTITÉ FRAGMENTÉE. Nation et citoyenneté dans les débats constitutionnels, Gilles Bourque et Jules Duchastel, Fides, 384 pages.

L'ÉCRIVAIN ET LA POLITIQUE, George Woodcock, Éditions Écosociété, 310 pages.

INTRODUCTION À L'ANALYSE POLITIQUE, André-J. Bélanger et Vincent Lemieux, Les Presses de l'Université de Montréal, collection «Politique et économie», 328 pages.

LA PENSÉE ÉCONOMIQUE DEPUIS KEYNES, Michel Beaud et Gilles Dostaler, Éditions du Seuil, 450 pages.

SOCIOLOGIE, URBANISME

TOUS LES MÉTIERS DU MONDE. Le traitement des données professionnelles en histoire sociale, Gérard Boucharde, Les Presses de l'Université Laval, 324 pages.

POUR UN ESPACE DE RECHERCHE AU CANADA FRANÇAIS. Discours, objets et



ÉVÉNEMENTS

SEPTEMBRE

13 SEPTEMBRE

La gestion de la qualité et de la sécurité dans les projets de construction, conférence organisée par la Faculté des sciences de l'administration de l'Université Laval, au local 1219 du pavillon Palasis-Prince de l'Université Laval, à Québec.

Renseignements : (418) 656-7633

18 SEPTEMBRE

La génétique du cancer: les acquis, les obstacles, les promesses, dans le cadre des conférences publiques organisées par l'Institut interuniversitaire de recherche sur les populations (IREP), au Centre des congrès de l'hôtel Holiday Inn Saguenay, à Jonquière.

Renseignements: IREP

Tél.: (418) 545-5517

20 SEPTEMBRE

Transport aérien: «Opérations et infrastructures aéroportuaires»,

colloque organisé par l'Association québécoise du transport et des routes (AQTR), à l'hôtel Delta de Trois-Rivières.

Renseignements: AQTR

Tél.: (514) 523-6444 Téléc.: (514) 523-2666

26-27 SEPTEMBRE

Les déchets et la qualité de vie,

colloque organisé par le groupe de recherche multidisciplinaire Stratégies d'optimisation d'écosystèmes régionaux (STOPER) de l'Université de Sherbrooke, au Manoir des Sables, à Orford.

Renseignements: Serge Denis

Tél.: (819) 845-9012

OCTOBRE

1^{er} OCTOBRE

Le réseau routier: outil vital de développement économique, forum

organisé par l'Association québécoise du transport et des routes (AQTR), à l'hôtel des Gouverneurs, place Dupuis, à Montréal.

Renseignements: AQTR

Tél.: (514) 523-6444 Téléc.: (514) 523-2666

3 OCTOBRE

Bilan du programme d'intervention de la CSST pour la prévention des lésions attribuables au travail répétitif, dans le cadre des conférences-midi de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec. Les conférences ont lieu à la salle 1122 du 505, boul. de Maisonneuve Ouest, à Montréal.

Renseignements: IRSST

Tél.: (514) 288-1551, poste 291

3-4 OCTOBRE

Réglementer les inforoutes? Quand, pourquoi, comment et par qui? Perspectives nord-américaines et mondiales, colloque organisé par le Centre de recherche en droit public (CRDP) de l'Université de Montréal, au Musée des

Beaux-Arts de Montréal.

Renseignements: Ginette Tittley, CRDP
Tél.: (514) 343-7533 Téléc.: (514) 343-7508
tittley@crdp.umontreal.ca

<http://www.droit.umontreal.ca/confreg>

4-6 OCTOBRE

39^e Congrès de l'Association mathématique du Québec: «Les mathématiques à la confluence des sciences et des techniques», au cégep de Rivière-du-Loup. Renseignements: Association mathématique du Québec Tél.: (514) 278-4263

8 OCTOBRE

L'éducation au Québec: de la Révolution tranquille à l'an 2000, dans le cadre des conférences publiques organisées par l'Institut interuniversitaire de recherche sur les populations (IREP), au Centre des congrès de l'hôtel Holiday Inn Saguenay, à Jonquière. Renseignements: IREP Tél.: (418) 545-5517

10-12 OCTOBRE

68^e Congrès-exposition de l'Association des médecins de langue française du

méthodes, sous la direction de Benoît Cazabon, Les Presses de l'Université d'Ottawa, 288 pages.

LES FRONTIÈRES DE L'IDENTITÉ.

Modernité et postmodernisme au Québec, sous la direction de Mikhaël Elbaz, Andrée Fortin et Guy Laforest, Les Presses de l'Université Laval et L'Harmattan, 378 pages.

RELIGION, SÉCULARISATION, MODERNITÉ. Les expériences francophones en Amérique du Nord, sous la direction de Brigitte Caulier, Les Presses de l'Université Laval, collection «Culture française d'Amérique», 212 pages.

IMMIGRATION ET ETHNICITÉ AU CANADA, sous la direction d'Anne Laperrière, Varpu Lindström et Tamara Palmer Seiler, Association d'études canadiennes, 216 pages.

ENFANCES. Perspectives sociales et pluriculturelles, sous la direction de Renée B. Dandurand, Roch Hurtubise et Céline

Le Bourdais, Institut québécois de recherche sur la culture, collection «Culture et société», 356 pages.

LA SOCIOLOGIE SAISIE PAR LA LITTÉRATURE, sous la direction de Jean-Guy Lacroix, Département de sociologie de l'Université du Québec à Montréal, collection «Cahiers de recherche sociologique», n° 26, 214 pages.

GESTION DE LA VILLE ET DÉMOCRATIE LOCALE, Laurence de Carlo, L'Harmattan, collection «Villes et entreprises», 284 pages.

LITTÉRATURE

L'ART DE LA MESURE OU L'INVENTION DE L'ESPACE DANS LES RÉCITS D'ORIENT (XIX^e siècle), Isabelle Daunais, Les Presses de l'Université de Montréal et Presses universitaires de Vincennes, 218 pages.

FRANCOPHONIES D'AMÉRIQUE, revue sous la direction de Jules Tessier, Les Presses de l'Université d'Ottawa, n° 6, 1996, 250 pages.

ÉTUDES FÉMINISTES

SCIENCE, CONSCIENCE ET ACTION. 25 ans de recherche féministe au Québec, sous la direction de Huguette Dagenais, Éditions du remue-ménage, collection «Itinéraires féministes», 304 pages.

TRANS-MISSION. Transmission de l'héritage des femmes en arts visuels, La Centrale et Éditions du remue-ménage, 150 pages.

BIOGRAPHIES

MARIE-VICTORIN. Le botaniste patriote, Pierre Couture, XYZ éditeur, collection «Les grandes figures», 216 pages.

MICHEL SARRAZIN. Le premier scientifique du Canada, Louis-Martin Tard, XYZ éditeur, collection «Les grandes figures», 216 pages.

GÉOLOGIE

SI LA TERRE M'ÉTAIT CONTÉE... Géologie de la réserve faunique de Papineau-Labelle, Pierrette Tremblay, Louise Corriveau et Robert-André Daigneault, INRS-Géoressources, 64 pages.

PSYCHOLOGIE, ÉDUCATION

COMPRENDRE ET MAÎTRISER LE BÉGAÏEMENT, Mireille Gagnon, Christiane Ferland, Chantale Lachance et Robert Ladouceur, Les Presses de l'Université Laval, collection «Chronique sociale», 126 pages.

LA COMMUNICATION FORMATIVE. Vers une nouvelle didactique des langues secondes, Daniel Michaud, Les Presses de l'Université de Montréal, 246 pages.

LINGUISTIQUE

COURS DE MORPHOLOGIE GÉNÉRALE, vol. 3, Igor Mel'čuk, Les Presses de l'Université de Montréal, 326 pages.

TRAITEMENT AUTOMATIQUE DU FRANÇAIS ÉCRIT. Développements théoriques et applications, sous la direction de Louissette Emirkanian et Lorne H. Bouchard, Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, collection «Les Cahiers scientifiques» n° 86, 282 pages. →

Canada : «L'appareil locomoteur : prévention, diagnostic, traitement et réadaptation», au Complexe Desjardins, à Montréal.

Renseignements : Association des médecins de langue française du Canada
Tél.: (514) 388-2228 Téléc.: (514) 388-5335

11 OCTOBRE

Le développement d'une démarche en ergonomie de conception dans une aluminerie, conférence organisée par la Faculté des sciences de l'administration de l'Université Laval, au local 1219 du pavillon Palais-Prince de l'Université Laval, à Québec.

Renseignements : (418) 656-7633

17-20 OCTOBRE

Salon de l'éducation et de la formation professionnelle et technique, organisé par Les Projets Benoit & Romero, à la Place Bonaventure, à Montréal.
Renseignements : Odette Simard
Les Projets Benoit & Romero
Tél.: (514) 272-8885 Téléc.: (514) 272-2259

17 OCTOBRE

Incidence du syndrome du canal carpien selon la profession sur l'île de Montréal et distribution des facteurs de risque, dans le cadre des conférences-midi de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec. Les conférences ont lieu à la salle 1122 du 505, boul. de Maisonneuve Ouest, à Montréal.

Renseignements : IRSST

Tél.: (514) 288-1551, poste 291

17-20 OCTOBRE

25^e Réunion scientifique et éducative annuelle : «Tendances sociales et choix collectifs : implications pour la population vieillissante», organisée par l'Association canadienne de gérontologie (ACG), à l'hôtel Québec Hilton, à Québec.

Renseignements : Secrétariat de l'ACG
Tél.: (613) 728-9347 Téléc.: (613) 728-8913

18-19 OCTOBRE

Au-delà du néo-libéralisme : quel rôle pour les mouvements sociaux?, colloque organisé par l'Association d'économie politique, à la salle Marie-Gérin-Lajoie de l'Université du Québec à Montréal.

Renseignements : Jean-Luis Klein

Tél.: (514) 987-8909 Téléc.: (514) 987-6784
klein.juan-luis@uqam.ca

18-20 OCTOBRE

Forum régional de l'industrie, de la création d'emplois et de la formation : «Le savoir-faire de la Montérégie», organisé par la Corporation de développement économique et industriel de la région de Saint-Hyacinthe, à l'Auberge des Seigneurs, à Saint-Hyacinthe.
Renseignements : Tél.: (514) 261-0045 ou 773-4232 Téléc.: (514) 773-6767

23 OCTOBRE

Utilisation des géosynthétiques en construction et réhabilitation routière, session de formation organisée par

l'Association québécoise du transport et des routes (AQTR), à l'hôtel Delta de Trois-Rivières.

Renseignements : AQTR

Tél.: (514) 523-6444 Téléc.: (514) 523-2666

25-27 OCTOBRE

19^e Congrès de la Société québécoise de recherche en psychologie : «Défis et perspectives de la recherche en psychologie», organisé par le Département de psychologie de l'Université du Québec à Trois-Rivières, à l'hôtel Delta de Trois-Rivières.

Renseignements :

Département de psychologie
Tél.: (819) 376-5085 Téléc.: (819) 376-5195
sqrp96@uqtr.quebec.ca

31 OCTOBRE

Retour au travail et rechutes après un premier épisode compensé pour mal de dos, dans le cadre des conférences-midi de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec. Les conférences ont lieu à la salle 1122 du →

HISTOIRE

LES CONGRÉGATIONS RELIGIEUSES.

De la France au Québec. 1880-1914. Guy Laperrière, Les Presses de l'Université Laval, tome I «Premières bourrasques 1880-1900», 230 pages.

QUELQUES ARPENTS D'AMÉRIQUE.

Population, économie, famille au Saguenay 1838-1971. Gérard Bouchard, Éditions du Boréal, 640 pages.

ÉRUDITION, HUMANISME ET SAVOIR.

Actes du colloque en l'honneur de Jean Hamelin, sous la direction de Yves Roby et Nive Voisine, Les Presses de l'Université Laval, collection «Culture française d'Amérique», 430 pages.

L'HISTOIRE DE LA CULTURE ET DE

L'IMPRIMÉ. Hommage à Claude

Galarnau, sous la direction de Yvan Lamonde et Gilles Gallichan, Les Presses de l'Université Laval, 242 pages.

L'HISTOIRE DE LÉVIS-LOTBINIÈRE, sous la direction de Roch Samson, Institut québécois de recherche sur la culture,

collection «Les régions du Québec», n° 8, 816 pages.

TRADITION ET INNOVATION EN CHINE ET AU JAPON. *Regards sur l'histoire intellectuelle,* sous la direction de Charles

Le Blanc et Alain Rocher, Les Presses de l'Université de Montréal et Publications orientalistes de France, 346 pages.

GESTION, ADMINISTRATION

L'ENTREPRISE, Paul-Dominique Gagnon, Gilles Savard, Serge Carrier et Claude Decoste, Gaëtan Morin éditeur, 350 pages.

LE TRAVAIL ET L'EMPLOI EN MUTATION,

sous la direction de Lucie Mercier et Renée Bourbonnais, Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, collection «Les Cahiers scientifiques» n° 87, 182 pages.

DIVERS

LA PLUS BELLE HISTOIRE DU MONDE.

Les secrets de nos origines, Hubert Reeves, Joël de Rosnay, Yves Coppens et Dominique Simonnet, Éditions du Seuil, 170 pages.



CD-ROM

DE L'EMPIRE FRANÇAIS D'AMÉRIQUE AU CANADA CONTEMPORAIN

Coproduction Micro-Intel et Crapo éditeur, en collaboration avec le ministère de l'Éducation du Québec

Avez-vous le goût de retourner sur les bancs d'école et de vous replonger dans vos livres d'histoire? Voici un ensemble multimédia interactif qui comprend 6 779 documents historiques, dont 3 434 illustrations, 1 656 archives, 398 biographies et 40 animations! Destiné à l'enseignement, cet outil électronique permettra à tous — élèves ou non — de remonter le temps, de l'empire français d'Amérique au Canada contemporain, en passant par la Conquête et le régime britannique:

sept modules — ou tranches d'histoire — que vous sélectionnez les uns après les autres pour ouvrir les documents proposés. Au choix: archives, plans et atlas, iconographies, textes d'historiens, animations, ateliers d'histoire, biographies, lignes du temps, répertoires des musées. Si l'accès à la plupart des documents est facile, «la ligne du temps» vous obligera cependant à replonger le nez dans l'épais manuel d'utilisation du CD-ROM. Vous apprécierez sûrement les animations (courts extraits de films, petits récits accompagnant les illustrations) ou les documents iconographiques, les plans et atlas qui vous permettront de visualiser la perception du monde de nos ancêtres, leurs conquêtes... jusqu'à

505, boul. de Maisonneuve Ouest, à Montréal.

Renseignements: IRSST
Tél.: (514) 288-1551, poste 291

NOVEMBRE

7-8 NOVEMBRE

9^e Congrès annuel de l'Association des médecins spécialistes en santé communautaire: «La réforme à l'école de santé publique ou la santé publique à l'école de réforme?», à l'hôtel

Radisson-des Gouverneurs, à Montréal.
Renseignements:

Secrétariat de l'Association
Tél.: (514) 350-5138 Téléc.: (514) 350-5151

14 NOVEMBRE

Comment réussir un transfert de technologie: applications au contrôle des vibrations, dans le cadre des conférences-midi de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec. Les conférences ont lieu à la salle 122 du 505, boul. de Maisonneuve Ouest, à Montréal.

Renseignements: IRSST
Tél.: (514) 288-1551, poste 291

14 NOVEMBRE

La protection de la vie privée à l'ère de l'informatique, dans le cadre des conférences publiques organisées par l'Institut interuniversitaire de recherche sur les populations (IREP), au Centre des congrès de l'hôtel Holiday Inn Saguenay, à Jonquières.
Renseignements: IREP

Tél.: (418) 545-5517

15 NOVEMBRE

Portrait des préventionnistes en SST. Une étude du secteur des pâtes et papiers, panneaux et scieries, conférence organisée par la Faculté des sciences de l'administration de l'Université Laval, au local 1219 du pavillon Palais-Prince de l'Université Laval, à Québec.
Renseignements: (418) 656-7633

20 NOVEMBRE

Relance économique, réforme fiscale,

développement durable, colloque organisé par le Groupe de recherche appliquée en macroécologie (GRAME), à la salle Marie-Gérin-Lajoie de l'Université du Québec à Montréal.
Renseignements: Jean-François Lefebvre
Tél.: (514) 639-4132
Joëlle Petit Tél.: (514) 376-4206

21 NOVEMBRE

Performance à moyen terme des divers

modes d'implantation du SIMDUT, dans le cadre des conférences-midi de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec. Les conférences ont lieu à la salle 122 du 505, boul. de Maisonneuve Ouest, à Montréal.

Renseignements: IRSST
Tél.: (514) 288-1551, poste 291



EMPLOIS

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (INRS) Professeur-chercheur, professeure-chercheuse

Le centre INRS-Télécommunications est résolument engagé vers le développement d'activités d'enseignement de 2^e

et de 3^e cycles et de recherche dans le domaine des communications personnelles. À cette fin, le centre sollicite les candidatures de personnes possédant les qualifications suivantes:
- détenir un Ph.D. ou l'équivalent dans un domaine pertinent;

la perception familière de notre territoire. Les documents historiques scannés sont malheureusement souvent flous et illisibles; par contre, on peut réduire et agrandir cartes, plans et iconographies. Un outil encore imparfait mais déjà essentiel!

Compatibilité: PC et Mac

En français

Distributeur: Quebecor DIL Multimédia,
1-800-463-1345

DESSINE-MOI UN AUTOMATE...

L'intelligence est-elle au service de la technique, ou vice versa? Plus simplement, quelle est la bonne idée, le trait de génie derrière l'objet? Vous saurez tout — ou presque — sur l'histoire des techniques et les ancêtres des objets utilisés (ou abandonnés) aujourd'hui en consultant le CD-ROM *Arts et Métiers - L'album du Musée*. Le prestigieux Musée national des arts et métiers de France nous invite à une promenade en images dans l'histoire

des techniques et à la découverte des collections du Musée. Intelligent, ce CD-ROM replace ses objets dans leur contexte historique, social et scientifique. La touche « liens » permet de sauter d'un objet à un autre, d'un domaine au suivant, d'une période à la prochaine... et la touche « retour », d'y revenir.

Trois portes d'entrée: « Recherche d'un objet », « Dictionnaire » ou « Visite du Musée ». Par exemple, poussez les portes du Musée et choisissez l'un des sept domaines suivants: l'instrument scientifique, les matériaux, la construction, la communication, l'énergie, la mécanique ou les transports. Quant au « dictionnaire », il constitue un formidable index alphabétique où l'on distingue hommes, techniques et objets. Cliquez sur « Recherche d'un objet » et partez à la rencontre de l'ancêtre du moulin à vent, de la monture ou de l'ordinateur. Enfin, en recoupant les quatre rubriques — domaine, thème, période

et hommes — le CD-ROM répond à vos questions du genre: « Qu'est-ce qui est mécanique, qui joue de la musique, qui a été créé entre 1850 et 1950? » En guise de réponse, un Pianola, une marque célèbre de piano mécanique, jouera son petit air des années 1920-30. En tout, plus de 1000 fiches — descriptions d'objets de la collection du Musée, biographies et termes techniques —, 2000 photos et gravures, 150 citations sonores et 150 animations. Un beau cadeau pour les curieux... et pour soi!

CLAUDE MARCIL

- être capable d'assurer un enseignement de qualité aux 2^e et 3^e cycles;
- avoir démontré l'autonomie nécessaire pour solliciter et obtenir des subventions et contrats de recherche;
- être capable d'assurer un encadrement adéquat pour les étudiants de maîtrise et de doctorat;
- posséder au moins quatre années d'expérience pertinente;
- être capable de s'exprimer correctement, au terme d'un délai raisonnable, en français.

LIEU DE TRAVAIL: INRS-

Télécommunications

16, place du Commerce, Verdun

TRAITEMENT: selon la convention collective en vigueur à l'INRS.

Toutes les candidatures seront traitées confidentiellement. Les personnes intéressées sont priées de faire parvenir leur curriculum vitae complet et les documents pertinents avant le 15 septembre 1996, en y indiquant le

numéro du concours SP 96-25, au:

Directeur des ressources humaines

Institut national de la recherche

scientifique

Place de la Cité, bureau 640

2600, boul. Laurier, case postale 7500

Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

À RIMOUSKI (UQAR)

Professeur, professeure

FONCTIONS: dans le cadre de la poursuite de l'implantation de son programme de baccalauréat en génie mécanique-électrique, l'UQAR désire recevoir des candidatures pour combler un poste de professeure régulière ou professeur régulier en génie mécanique ou en génie électrique. La personne retenue devra dispenser des activités d'enseignement dans le cadre du programme de génie, s'engager dans des travaux de recherche, participer aux activités des différents organismes de l'Université et, le cas

échéant, assumer des tâches d'administration pédagogique.

EXIGENCES: doctorat en génie mécanique ou en génie électrique.

Pour le profil de génie électrique, les candidatures de personnes ayant une maîtrise avec dix années d'expérience en industrie seront considérées. Génie mécanique: procédés de fabrication, CAO, FAO, physique des matériaux, conception de machines, contrôle de qualité. Génie électrique: conception électronique, matériel informatique, microprocesseurs. La personne retenue devra satisfaire aux exigences pour devenir membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

TRAITEMENT: selon la convention collective en vigueur

DATE D'ENTRÉE EN FONCTION:

1^{er} juin 1997

Les personnes intéressées sont priées de faire parvenir leur curriculum vitae, avant le 15 octobre 1996, à:

Mario Lavoie, directeur

Département de mathématiques,

d'informatique et de génie

Université du Québec à Rimouski

300, allée des Ursulines

Rimouski (Québec) G5L 3A1

UNIVERSITÉ LAVAL

Professeur, professeure

Le Département de génie civil est à la recherche de candidatures afin de combler un poste de professeur ou de professeure.

FONCTIONS: participer à l'enseignement aux trois cycles d'études dans le domaine de la géotechnique et particulièrement dans celui de la géotechnique routière. Manifester un intérêt marqué pour plusieurs des domaines suivants: matériaux routiers, rhéologie des matériaux, conception des chaussées souples et rigides, comportement sous sollicitations répétées, gestion et entretien des infrastructures routières. Participer aux activités pédagogiques. ☐

Au-delà des apparences, la science

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

INTERFACE

LA REVUE DE LA RECHERCHE

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



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

INTERFACE est disponible en kiosque

du Département de génie civil.
EXIGENCES: être titulaire d'un doctorat
pertinent au domaine (ou sur le point
de l'obtenir). Posséder la capacité de
communiquer et d'enseigner en
français (ou s'engager à l'acquiescer). Être
membre de l'Ordre des ingénieurs du
Québec (ou s'engager à le devenir).
TRAITEMENT: selon la convention
collective en vigueur
DATE D'ENTRÉE EN FONCTION:
aussitôt que possible ou au plus tard le
1^{er} janvier 1997
Les personnes intéressées sont priées
de faire parvenir, avant le 30 septembre
1996, leur curriculum vitae, une
description de leur domaine de com-
pétence, un bref exposé du programme
de recherche qu'elles souhaiteraient
entreprendre ainsi que le nom,
l'adresse et le numéro de téléphone de
deux personnes pouvant fournir des
références, à:

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

UNIVERSITÉ

le journal de la FQPPU

Au sommaire du numéro de la rentrée

- Le Sommet universitaire
- Les États généraux sur l'éducation
- Les enjeux des négociations des conventions collectives dans les universités
 - Entrevue avec Patricio Salgado, président de la FEUQ
 - Entrevue avec William Bruneau, président de l'ACPPU

**Pour un abonnement,
communiquez avec la**

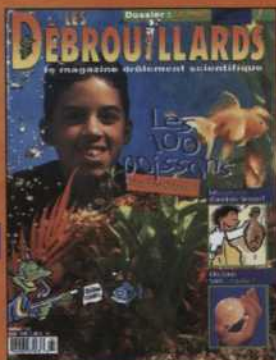
**Fédération québécoise des
professeures et professeurs d'université**

4446, boulevard Saint-Laurent, bureau 405,
Montréal (Québec) H2W 1Z5
Tél.: (514) 843-5953, télécopieur: (514) 843-6928

Pour en savoir plus...

Les Débrouillards

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



Québec Science

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



Info-Tech

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



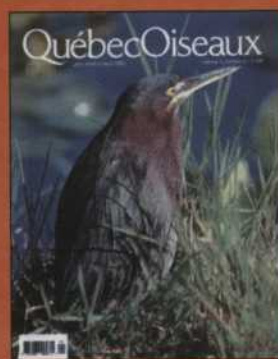
Franc-Vert

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



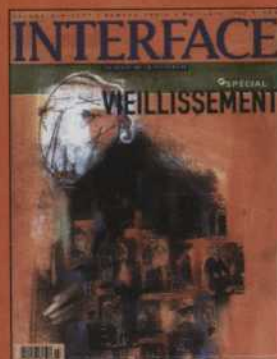
Quatre-Temps

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



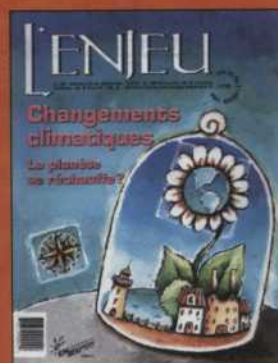
Québec Oiseaux

Pour tout connaître sur
nos oiseaux.



Interface

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



L'Enjeu

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



Astronomie-Québec

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



Spectre

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

...abonnez-vous!

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

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

Nom Prénom
Adresse App. :
Ville Province
Code postal Tél. :

Faites votre(vos) chèque(s) à l'ordre du(des) magazine(s) choisi(s) et postez-le(les) à:
Agence Science-Pressé, 3995, Sainte-Catherine Est, Montréal, Québec, H1W 2G7
(SVP, un chèque par abonnement).

Toutes taxes incluses.

INTERFACE



Jus 100 % nature!

À la maison, au travail, partout, quand vous tirez votre « jus » d'ici, vous puisez vos watts à la source et vous êtes tout naturellement branchés sur une qualité de vie respectueuse de l'environnement et du bien-être de la collectivité. Bref, sur l'avenir !

 **Hydro
Québec**