

LE DEVOIR

POINT SUR...

l'enseignement supérieur

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

CULTURE CLOVIS

La preuve est faite que les Paléindiens de la culture Clovis ont circulé en territoire québécois il y a 10 000 ans.

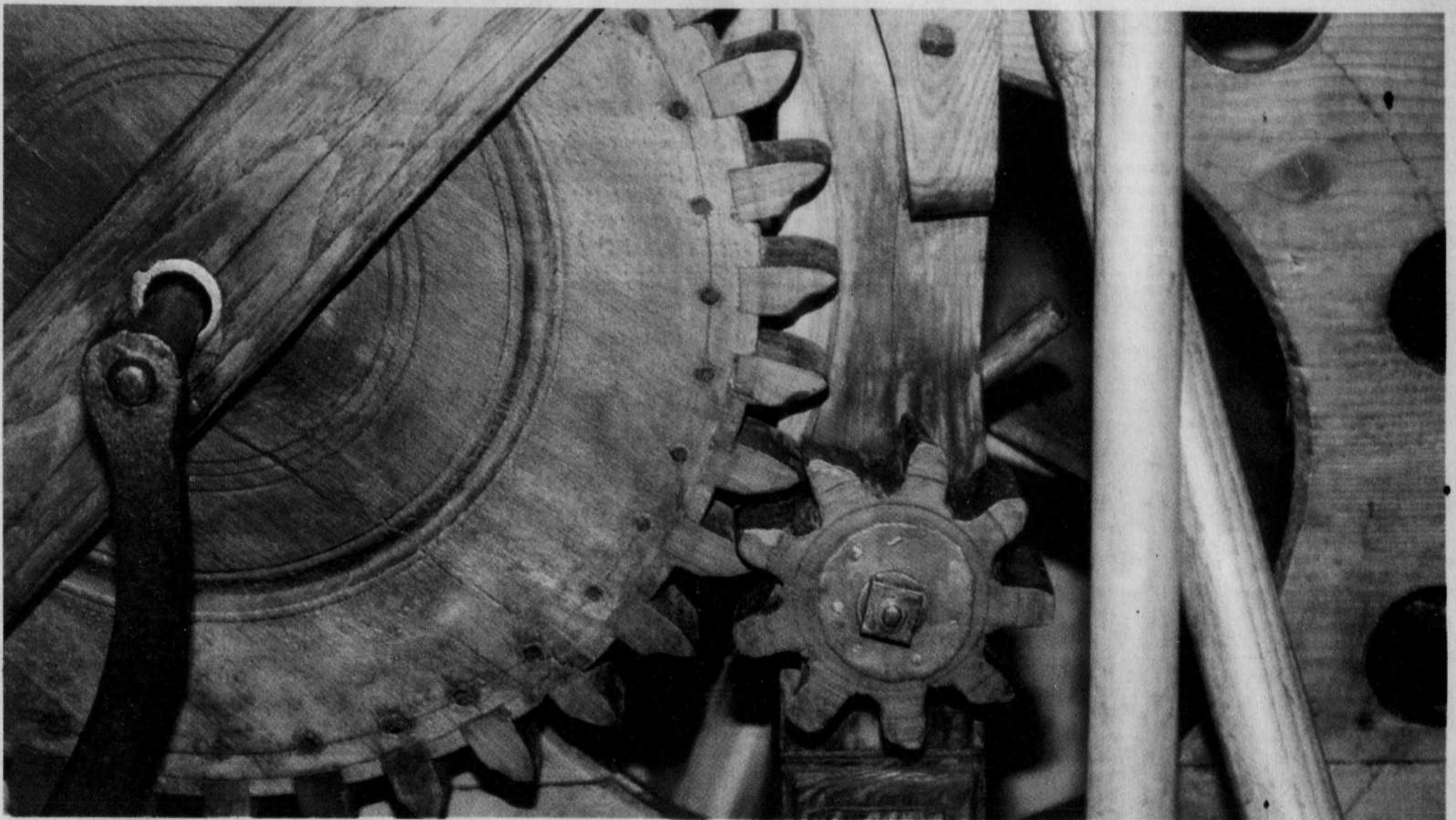
Page 4



ARCTICNET

La rencontre de 145 chercheurs répartis dans 41 universités canadiennes et étrangères

Page 6



ARCHIVES LE DEVOIR

L'ingénierie du savoir

Le cas du docteur Thomas Hudson a été fortement documenté. *Le Devoir* y a d'ailleurs fait à plusieurs reprises écho. Jeune chercheur, il se retrouve en 1990 à Boston pour poursuivre au Massachusetts Institute of Technology, le fameux MIT, ses recherches en génétique médicale. En 1993, il passe au Whitehead Institute, en devient en 1995 le directeur-adjoint, poste qu'il conserve encore à ce jour, avant de revenir au Québec en 1996. Le parcours semblerait complet quand est inauguré avec éclat en septembre dernier à Montréal, sous sa direction, le Centre d'innovation Génome Québec et université McGill. Pourtant, pour ce natif de Jonquière, l'aventure débute: la recherche en génomique a enfin un lieu majeur où se retrouveront bientôt en action une centaine de groupes de recherche.

Parcours exemplaire avec ce retour en terre québécoise d'un chercheur d'ici parti ailleurs compléter sa formation. On aimerait que l'exemple soit récurrent, comme l'indique le professeur Adrian Iovata, un chercheur spécialisé en mathématiques pures de l'université Concordia: «*Nous aimerions créer la possibilité pour que les jeunes qui désirent obtenir leur doctorat puissent le faire ici. Il nous faut donc créer le prestige nécessaire, c'est-à-dire avoir de bons étudiants qui réaliseront des thèses qui seront reconnues mondialement...*» Cela se produira peut-être pour sa discipline, dans un avenir devenu plus proche qu'il ne l'était il y a peu de temps encore.

Si, longtemps, le discours universitaire avait valeur de leitmotiv, à voir la fréquence des propos où le besoin d'un financement de la recherche était exprimé, cela s'est transformé pour annoncer de façon courante l'ouverture d'un centre, l'inauguration d'un organisme, l'implantation d'une chaire, en recherche tou-

jours. Et cela se fait en correspondance avec la mise en place de budgets appréciables par les divers ordres de gouvernement.

Recrutement

Le Dr Hudson n'est d'ailleurs pas le seul à être «*revenu à la maison*». Ainsi, au moment où le Secrétariat aux chaires de recherche du Canada annonce que, les mille premières ayant été mises en place, un deuxième bloc du même nombre était lancé pour être parachévé en 2005, le bilan déposé est positif: «*Nous avons réussi à la fois à retenir nos chercheurs et à en recruter à l'étranger*, informe René Durocher, directeur exécutif de l'organisme. *De plus, la moitié des 27 % de chercheurs recrutés à l'étranger sont des chercheurs canadiens que nous avons réussi à rapatrier grâce à ce programme.*»

Retour des chercheurs, certes, mais il y a plus: c'est l'approche générale face à ce domaine du savoir qui se modifie. L'image romantique du chercheur ne tient plus — celle de cet être isolé, égaré dans quelque officine où il poursuit obstinément un travail confiné à un secteur étroit de la connaissance. En retour, donc, tout le secteur se transforme: «*Il faut voir que la recherche disciplinaire — des philosophes qui travaillent avec des philosophes — ça n'existe plus*, informe Louise Dandurand, présidente du Comité permanent des p.-d.g. des fonds de recherche du Québec. *Il est apparu clairement que le fait de morceler les fonds de recherche par discipline n'était plus le reflet de la façon dont se développait la recherche.*»

Multidisciplinarité

À voir les projets qui se développent, l'affirmation se comprend. S'il y avait pour le seul Grand Nord le projet

Ouranos, avec son investissement de 27 M\$ et son équipe pluridisciplinaire, il y a maintenant ArcticNet où, en quatre ans, 25,7 millions de dollars seront investis; il faut dire que cette seule étude sur les changements climatiques regroupera 145 chercheurs établis dans 41 universités, tant québécoises que canadiennes et d'outre-frontières.

Une vaste enquête qui décrit l'ampleur des études que les universitaires poursuivent. Ces derniers ne manquent d'ailleurs pas d'ambition. À l'École polytechnique, le professeur Miller a donné pour objet à son étude une compréhension objective des processus d'innovation dans les entreprises. Pour ce faire, son plan est vaste: «*Nous allons interviewer 1500 CTO* ("Chief Technological Officer"). *De plus, nous ferons 240 études de cas, c'est-à-dire que, pour 240 entreprises, nous rencontrerons au moins deux cadres supérieurs, un responsable de projet technologique, un responsable du marketing associé à un projet technologique et un scientifique.*» Dans cinq ans, les conclusions seront déposées.

Des exemples probants que ceux-là? Certes. Leur taille toutefois ne permet pas de décrire ce qui se fait par ailleurs, souvent avec des budgets d'un ordre moindre, souvent autour d'une centaine de milliers de dollars. Ce qui est certain, dans l'état actuel des choses, c'est que l'ingénierie qui a mis en place le développement de la recherche dans les universités s'avère efficace. Il ne reste qu'à souhaiter qu'il n'y ait point quelque part un planificateur qui, sous prétexte de rationalisation ou par un souci de petites économies, décide de «*mettre du sable dans l'engrenage*: les mots débutant en «*re*» ont parfois pour conséquence, lorsque mis en action, de générer des effets néfastes...

Normand Thériault

«Il est apparu clairement que le fait de morceler les fonds de recherche par discipline n'était plus le reflet de la façon dont se développait la recherche»

FINANCEMENT

Chaires de recherche du Canada
Page 2

Fonds de recherche du Québec
Page 3

ÉTUDES

Nombres premiers
Page 4

Jeunes chercheurs
Page 5

Suicide et euthanasie
Page 6

Gestion et innovation
Page 7

Linguistique et dictionnaires
Page 8

Juricomptabilité
Page 9

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Chaires de recherche du Canada

Opération réussie!

Au total, 23 % des nouvelles chaires ont été octroyées à des chercheurs provenant d'universités étrangères

À ce jour, on dénombre 1035 chaires de recherche du Canada acceptées dans l'ensemble des universités canadiennes. Annoncé lors du budget de l'an 2000, le Programme des chaires de recherche du Canada a pour but la création de 2000 chaires de recherche d'ici 2005. On peut avancer qu'à mi-parcours, le programme est donc sur la bonne voie.

PIERRE VALLÉE

«*Au rythme où nous progressons, nous n'aurons pas de difficulté à atteindre notre cible de 2000 chaires d'ici 2005*», explique René Durocher, directeur exécutif du Secrétariat des chaires de recherche du Canada. Mais ce qui compte davantage à ses yeux, c'est que les deux objectifs principaux des chaires du Canada, soit retenir les chercheurs au Canada et recruter des chercheurs d'ailleurs, ont à présent été atteints.

Les chiffres fournis par le secrétariat en font foi. Du nombre total des chaires du Canada accordées aux universités canadiennes, on estime que 61 % sont allées à des chercheurs déjà en poste dans leur propre université, 11 % à des chercheurs provenant d'autres universités canadiennes et 1 % à des chercheurs issus d'autres milieux qu'universitaires. De plus, 23 % des chaires du Cana-

da ont été octroyées à des chercheurs provenant d'universités étrangères, et 4 % à des chercheurs étrangers provenant de milieux autres qu'universitaires.

«*Ces chiffres démontrent que nous avons réussi à la fois à retenir nos chercheurs et à en recruter à l'étranger*», souligne M. Durocher. De plus, la moitié des 27 % de chercheurs recrutés à l'étranger sont des chercheurs canadiens que nous avons réussi à rapatrier grâce à ce programme. À son avis, il s'agit là d'un autre avantage des chaires du Canada puisqu'elles permettent d'offrir aux chercheurs canadiens expatriés des conditions de recherche similaires à celles dont ils jouissent dans les grandes universités étrangères.

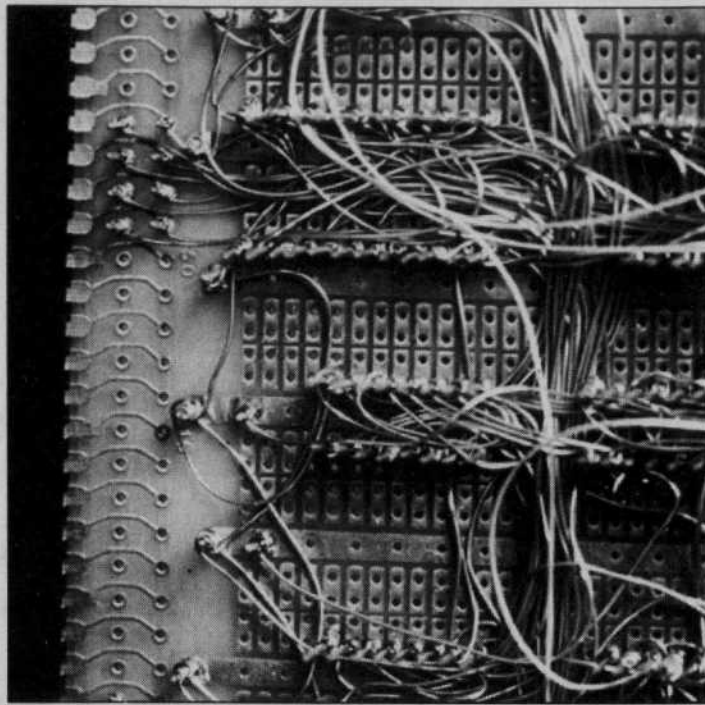
Fonctionnement

Le Programme des chaires de recherche du Canada est doté d'un budget de 900 millions de dollars pour une période de cinq

ans se terminant en 2005. Au-delà de cette date, le maintien des 2000 chaires de recherche du Canada, selon M. Durocher, exigera des déboursés annuels d'environ 300 millions de dollars.

Le gouvernement canadien a choisi de répartir le nombre total des chaires du Canada en trois secteurs, selon les trois organismes qui subventionnent la recherche universitaire au Canada, soit le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), l'Institut de recherche en santé du Canada (IRSC) et le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH). Ainsi, 45 % des chaires iront au secteur géré par le CRSNG, 35 % à l'IRSC et 20 % au CRSH.

Ce sont les universités elles-mêmes qui proposent leurs candidatures pour l'obtention d'une chaire du Canada auprès du Secrétariat des chaires de recherche du Canada qui, après examen, approuve ou non la chaire. Le nombre de chaires allouées à une université est établi selon le montant total de subventions de recherche qu'obtient déjà l'université auprès des trois organismes subventionneurs. On tient compte aussi des secteurs d'acti-



Les chaires du Canada ont permis aux universités canadiennes de mettre sur pied des grappes d'excellence, en particulier dans les secteurs en émergence telles les nanosciences et la bio-informatique.

tivité des universités. Ainsi, une université qui obtient davantage

de subventions dans le domaine de la santé, par exemple, pourra

obtenir davantage de chaires dans ce même secteur.

Jusqu'à 1 400 000 \$

Il existe deux types de chaires du Canada. Les chaires de niveau 1 sont attribuées à des chercheurs de haut calibre reconnus comme chefs de file mondiaux dans leur domaine. Elles ont une durée de sept ans, sont dotées d'un montant de 200 000 \$ par an et sont renouvelables. Les chaires de niveau 2 s'adressent à des chercheurs qui pourraient éventuellement rayonner sur le plan international. Ces chaires ont une durée de cinq ans, une valeur de 100 000 \$ par an, et sont renouvelables une seule fois.

De plus, la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) investit pour la même période de cinq ans la somme de 250 millions de dollars dans les infrastructures reliées à la création des chaires du Canada. Cette somme représente environ 40 % des sommes totales requises en infrastructures, le reste devant être assumé par les gouvernements provinciaux, les universités et leurs partenaires privés. À cet égard, M. Durocher tient à souligner l'excellente collaboration du gouvernement du Québec.

Sur le terrain

À l'intérieur des paramètres ci-haut mentionnés, les universités jouissent d'une certaine marge de manœuvre et chacune d'entre elles s'est donc dotée d'un plan stratégique quant aux chaires du Canada.

Par exemple, dès le départ, l'université McGill a choisi de n'attribuer aucune chaire du Canada à ses propres chercheurs et professeurs. «*Nous avons plutôt choisi d'utiliser les chaires du Canada comme outil de recrutement dans le cadre du renouvellement de notre corps professoral*», explique Luc Vinet, vice-recteur exécutif de l'université McGill, car il s'agissait là selon nous d'un bel incitatif pour attirer de nouveaux chercheurs.

Par contre, en agissant de la sorte, l'université prêtait le flanc au maraudage puisque les autres universités pouvaient venir solliciter les professeurs de McGill pour une chaire du Canada. «*Afin de contrer ce problème, nous avons créé à l'interne les programmes James-McGill et William-Dawson à l'intention de nos chercheurs et qui correspondent en tout point, même en nombre, aux chaires du Canada*».

L'approche à l'Université de Montréal a été différente puisque l'université a consenti 30 % des chaires du Canada à ses propres chercheurs. «*L'octroi des chaires à nos chercheurs constituait la première phase de notre plan et elle est à peu près complétée*», explique Alain Caillé, vice-recteur à la recherche à l'Université de Montréal. Les autres chaires sont octroyées à des chercheurs qu'on veut attirer dans nos murs.

Le fait d'attirer de nouveaux chercheurs apparaît comme une priorité pour plusieurs universités et les chaires du Canada représentent un outil précieuse à cet effet, selon MM. Caillé et Vinet. «*Le Programme des chaires du Canada est déjà bien perçu sur le plan international*», dit M. Vinet.

De plus, les chaires du Canada ont permis aux universités canadiennes de mettre sur pied des créneaux ou grappes d'excellence, en particulier dans les secteurs en émergence tels les nanosciences, les neurosciences et la bio-informatique, en créant une masse critique de chercheurs dans un même domaine. «*Il ne s'agit pas de faire une plus grosse université*», avance André Caillé. Mais les chaires du Canada nous permettent de rééquilibrer et de retoucher la topographie scientifique de notre université.

Jusqu'où irez-vous ?

Maîtrises

- Administration des affaires (M.B.A.)
- Arts visuels et médiatiques
- Biologie
- Chimie
- Communication
- Danse
- Droit
- Économique
- Éducation
- Étude des arts
- Études littéraires
- Études urbaines
- Finance appliquée
- Géographie
- Génie logiciel
- Gestion de projet
- Gestion et planification du tourisme
- Histoire
- Informatique

- Informatique de gestion
- Intervention sociale
- Kinanthropologie
- Linguistique
- Mathématiques
- Muséologie
- Philosophie
- Physique
- Science politique
- Sciences comptables
- Sciences de la Terre
- Sciences de l'atmosphère
- Sciences de l'environnement
- Sexologie
- Sociologie
- Technologie de l'information
- Théâtre

Doctorats

- Administration
- Biochimie
- Biologie
- Communication
- Économique
- Éducation
- Études et pratiques des arts
- Études littéraires
- Études urbaines
- Histoire
- Histoire de l'art
- Informatique cognitive
- Linguistique
- Mathématiques
- Muséologie (doctorat international)
- Philosophie
- Psychologie
- Ressources minérales
- Science politique
- Sciences de l'environnement
- Sémiologie
- Sociologie

L'UQAM offre un vaste choix de programmes aux cycles supérieurs pour approfondir vos connaissances. Consultez la description complète et les modalités d'inscription sur notre site web.

uqam.ca

UQAM

Prenez position

ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR
RECHERCHE
UNIVERSITAIRE
CE CAHIER SPÉCIAL
EST PUBLIÉ
PAR LE DEVOIR

Responsable
NORMAND THÉRIAULT

ntheriault@ledevoir.ca

2050, rue de Blenry, 9^e étage.

Montréal (Québec) H3A 3M9.

Tél.: (514) 985-3333

redaction@ledevoir.com

FAIS
CE QUE DOIS

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

QUÉBEC

De nouveaux fonds pour une nouvelle réalité

Pour un « développement de partenariats publics, parapublics et privés »

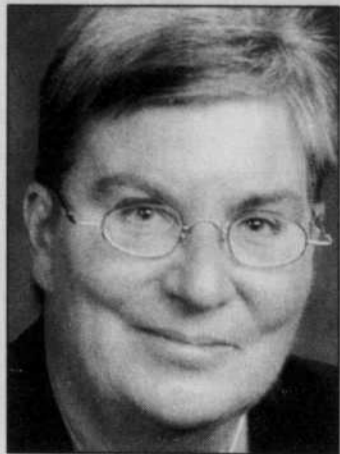
Pour «prendre le virage de l'innovation et de la société du savoir», le Québec a restructuré son système d'appui à la recherche universitaire au grand complet, explique la présidente du Comité permanent des p.-d.g. des fonds de recherche du Québec, Louise Dandurand. Regard sur les enjeux de la recherche québécoise et présentation des priorités des nouveaux fonds.

MYLÈNE TREMBLAY

Fin des années 1990. Le Québec commence à accuser un certain recul en matière d'investissements en recherche. Cette région canadienne, dont le système d'aide à la recherche et à l'innovation est reconnu pour être particulièrement novateur, craint alors de se voir dépassée par les autres provinces et de ne pouvoir récolter sa juste part du gâteau dans les grands investissements stratégiques réalisés par le gouvernement fédéral, notamment à travers les chaires de recherche et la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI). «C'est à la lumière de ce constat et dans la foulée du développement de la politique québécoise de la science et de l'innovation que le Québec a décidé de reconfigurer les fonds de recherche», expose Louise Dandurand, présidente du Comité permanent des p.-d.g. des fonds de recherche du Québec.

Trois nouveaux fonds, qui se trouvent en fait à administrer les programmes hérités, entre autres, du Conseil québécois de la recherche sociale (CQRS) et du Fonds FCAR (Formation aux chercheurs et aide à la recherche), sont mis sur pied en juin 2001. Ces organismes de soutien à la recherche se nomment Fonds de recherche en santé du Québec (FRSQ), Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies (FQRNT) et Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture (FQRSC). Pour la première fois en 2002-2003, ils ont administré l'intégralité de leurs programmes et versé respectivement environ 86 millions, 40 millions et 43 millions de dollars en subventions et en bourses de formation de chercheurs.

Pour accroître l'efficacité du système québécois de recherche et d'innovation, les champs d'intervention des trois fonds ont été redéfinis en termes de grands enjeux de recherche: dorénavant, c'est l'objet de la recherche et non plus la discipline d'appartenance du chercheur qui détermine à quel fonds doit être acheminée une demande de subvention ou de bourse. «Il faut voir que la recherche disciplinaire — des philosophes qui travaillent avec des philosophes —, ça n'existe plus, informe Louise Dandurand. Il est



SOURCE FONDS QUÉBÉCOIS DE LA RECHERCHE
Louise Dandurand, présidente du Comité permanent des p.-d.g. des fonds de recherche du Québec.

apparu clairement que le fait de morceler les fonds de recherche par discipline n'était plus le reflet de la façon dont se développait la recherche.»

Le Fonds santé se déploie ainsi selon onze domaines de recherche (cancer, santé différentielle des sexes, vieillissement, santé des enfants et des adolescents, santé publique et des populations, etc.), le Fonds nature et technologies, selon dix domaines (études du vivant, environnement, technologies de l'information et des communications, nature et transformation de la matière, etc.), et le Fonds société et culture, selon treize domaines (enjeux fondamentaux et finalités de la vie humaine, relations internationales et développement, économie, emploi et marchés, langues et langages, etc.).

Relève

Parmi les enjeux qui préoccupent le Comité permanent des p.-d.g. des fonds de recherche du Québec, la relève des chercheurs s'avère cruciale. Car toutes les universités à l'échelle nord-américaine et tous les secteurs de l'économie canadienne et québécoise sont en pleine période de recrutement de main-d'œuvre hautement qualifiée. Dans un tel «pool» de concurrence, croit la présidente du Comité, les universités québécoises doivent être en mesure d'attirer et de retenir les meilleurs chercheurs en mettant

à leur disposition des infrastructures humaines et physiques: embauche d'assistants de recherche, programme d'aide au démarrage de carrière en recherche, équipements de pointe... «C'est la condition essentielle pour que les universités puissent recruter, mais aussi retenir les jeunes chercheurs embauchés», insiste Louise Dandurand.

Même si, depuis trente ans, le Québec a consenti beaucoup d'efforts du côté de la recherche, au point où «le poids des chercheurs québécois représente aujourd'hui 24 % dans la balance canadienne», les acquis demeurent fragiles, admet toutefois Louise Dandurand. Les centres de recherche en santé, en génie, en sciences naturelles, sociales et humaines connaissent des problèmes récurrents de sous-financement, tandis que des coupures ont rogné les budgets des fonds l'année dernière. Elle ignore l'avenir financier mais insiste sur l'importance de maintenir le cap sur les investissements. «Un investissement en recherche pour l'innovation et pour une société du savoir, ce n'est pas quelque chose de ponctuel, mais ça se bâtit et se détruit, surtout dans la conjoncture actuelle», met en garde la porte-parole des trois fonds.

Partenariats

Largement tributaires des priorités et des disponibilités budgétaires du gouvernement, les fonds peuvent aussi compter sur un fort potentiel de recherche en partenariat, souligne Louise Dandurand. «On va chercher des partenaires qui s'associent à nous pour financer la recherche, notamment dans des programmes d'actions concertées.» Ce programme d'actions concertées, mis en place par les trois fonds, vise à répondre à des besoins de recherche et d'innovation cernés par les milieux québécois gouvernemental, communautaire, culturel et industriel.

«Avec des partenaires, on définit une problématique de recherche, explique la présidente du Comité. Un des trois fonds va gérer l'action concertée au nom des autres partenaires. Ce programme est spécifiquement conçu pour répondre à une problématique de recherche des utilisateurs.» Par exemple, Novalait, une corporation à but lucratif qui regroupe la Fédération des producteurs de lait du Québec et Agropur, s'est associée au ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) ainsi qu'au Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies, dans le but d'établir un programme de recherche stratégique pour la production et la transformation laitières. Sur la



SOURCE TÉLÉ-QUÉBEC
Le Fonds de recherche en santé se déploie selon onze domaines de recherche, dont le cancer.

somme totale versée dans ce programme, la part du fonds s'élève à environ 30 % et celle des partenaires, à 70 %.

«C'est une formule que nous privilégions tous, sans que ce soit pour autant au détriment d'un investissement de base dans l'infrastructure de la recherche universitaire, assure toutefois Louise Dandurand. La relève dans tous les secteurs — universitaire, secteur public et privé — passe traditionnellement par un financement à l'université. Par contre, le développement de créneaux d'excellence ou d'intervention stratégique, porteurs d'innovation technologique, sociale ou en santé, se prête particulièrement bien et devrait de plus en plus se prêter au développement de partenariats publics, parapublics et privés.»

Lorsque les fonds ont été reconfigurés et que leur mission a été redéfinie, l'une des raisons invoquées était d'ailleurs de développer des partenariats, affirme Mme Dandurand.

Priorités

Ce sont les grands enjeux de la recherche — relève, partenariats, mais aussi innovation et

éthique — qui définissent les priorités des fonds. «On développe des priorités, mais notre programmation doit aussi refléter celles définies par les universités et nos partenaires», observe Mme Dandurand.

Elle admet toutefois que la liste des priorités comporte certains manques qui mériteraient d'être comblés. Par exemple, toute la question de la recherche sur la santé des autochtones préoccupe beaucoup le Fonds santé et le Fonds société et culture, même si elle n'est pas encore soulevée. Le FRSQ et le Fonds nature et technologies s'intéressent de plus en plus aux technologies de la santé et à la bio-informatique, tandis que le Fonds société et culture se penche de plus en plus sur le développement de l'enfant, le développement territorial et le multimédia.

Retombées

auprès de la population
Concrètement, de quelle façon les investissements en recherche profitent-ils à la population? Louise Dandurand y va de plusieurs exemples. «S'il y a une forte industrie de l'aluminium qui fait

vivre l'économie régionale au Saguenay, c'est parce que l'Université du Québec à Chicoutimi a fait du développement du secteur de l'aluminium une de ses priorités et que les fonds de recherche ont suivi.»

Autre exemple: la violence familiale qui, parce mal comprise et mal encadrée, entraîne des coûts sociaux vertigineux. «On a mis au point, par des recherches subventionnées, un questionnaire pour le dépistage précoce de la violence sexuelle auprès des enfants. Auparavant, les intervenants dépistaient difficilement cette violence car les questionnaires faisaient en sorte que les enfants se repaiaient sur eux-mêmes.»

Pour solutionner les problèmes de santé au Québec, le FRSQ est en train de développer, avec le ministère de la Santé et des Services sociaux, une action concertée sur les politiques publiques.

«On a un bassin d'excellence, mais il ne faut pas se limiter à subventionner seulement la recherche à l'université. Il faut qu'il y ait un transfert des connaissances, une boucle de circulation dans tous les domaines. Sur ce plan, conclut-elle, les Fonds de recherche québécois ont innové.»

SUR LA VOIX RAPIDE

Vous possédez un téléphone cellulaire? Où que vous soyez dans le monde, il y a de fortes chances que vous utilisiez la technologie ACELP®, une technologie de compression de la voix, créée à la Faculté de génie de l'Université de Sherbrooke, et que continue de développer le groupe de recherche du professeur Roch Lefebvre.

ACELP® s'est imposée comme la référence autant en téléphonie numérique qu'en téléphonie mobile (plus d'un milliard d'utilisateurs) et même sur l'Internet (plus de 500 millions d'utilisateurs). Qu'un petit groupe d'universitaires se taille une place aussi enviable sur le terrain des géants des télécommunications est déjà un exploit. Qu'il maintienne sa première place depuis 7 ans en remportant une douzaine de concours internationaux en fait un succès universitaire unique en Amérique du Nord!

La recherche à l'Université de Sherbrooke, c'est bien plus que 90 M\$/an en subventions. C'est aussi :

- des découvertes qui changent le monde
- des ressources efficaces de soutien au travail scientifique
- des collaborations fructueuses entre les disciplines

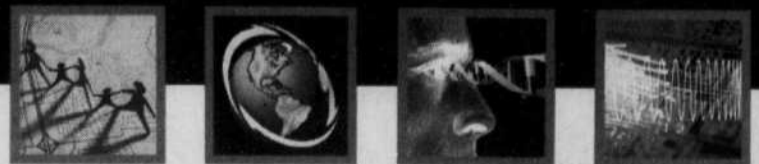


UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

www.USherbrooke.ca/audace/acelp

La science en ACTION pour un monde en ÉVOLUTION

INRS

Plus que des recherches
Des solutions

L'Institut national de la recherche scientifique (INRS), un réseau de centres de recherche de premier plan, contribue à l'avancement des connaissances et à la formation de chercheurs dans des domaines de haute priorité scientifique et technologique.

Fort d'une expertise qui combine le génie, les sciences naturelles, les sciences biomédicales et les sciences sociales, l'INRS agit là où le sollicitent les enjeux collectifs:

- Changements climatiques : impacts et adaptation
- Gestion des ressources et des risques environnementaux
- Applications photoniques et biomédicales de technologies laser
- Microfabrication, nanofabrication et communications sans fil
- Étude des problèmes de contamination et de leurs effets sur la santé
- Élaboration de vaccins et de médicaments
- Analyse de tendances économiques et démographiques
- Étude de phénomènes sociaux, culturels, urbains et régionaux

Avec un taux de placement très élevé de ses étudiants de 2^e et de 3^e cycle, l'Institut contribue également à doter le Québec d'une main-d'œuvre de haut niveau.



Université du Québec
Institut national de la recherche scientifique

Téléphone: (418) 654-2500

www.inrs.quebec.ca

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

ANTHROPOLOGIE

Il y a 10 000 ans sur le territoire québécois...

Découverte inespérée d'un trésor archéologique

Claude Chapdelaine, professeur au département d'anthropologie de l'Université de Montréal et directeur de l'équipe de fouilles de celui-ci, rayonne d'une grande satisfaction professionnelle. Les chercheurs de ce groupe découvraient récemment un des plus anciens vestiges archéologiques du Québec; il fournit la preuve que les Paléindiens de la culture Clovis ont circulé en territoire québécois il y a quelque 10 000 ans.

RÉGINALD HARVEY

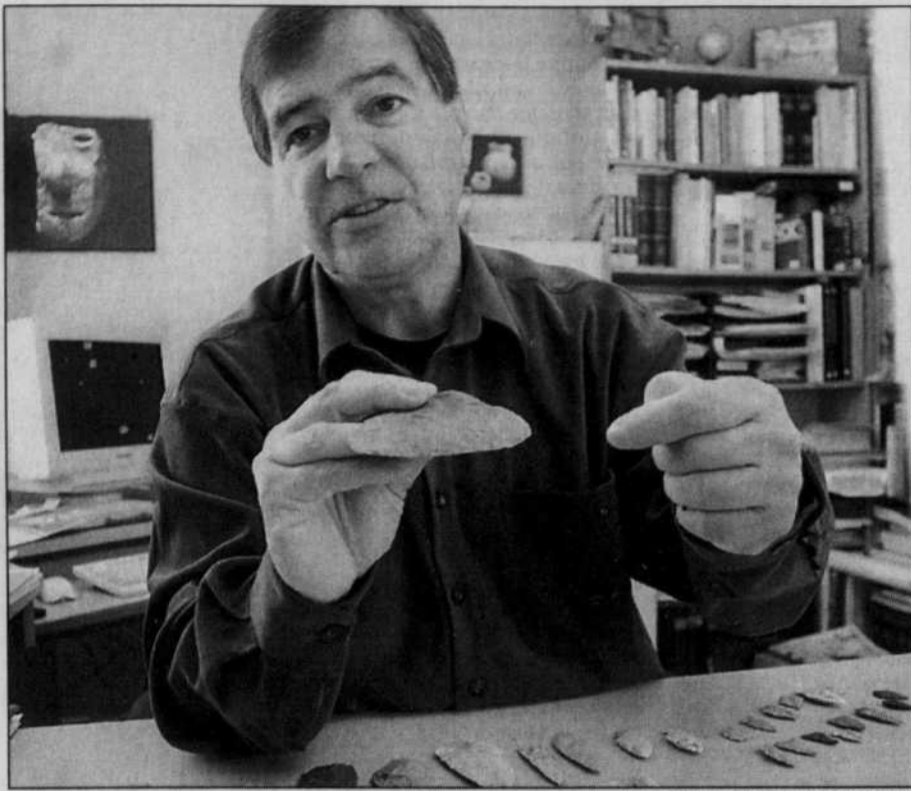
L'histoire de l'Amérique

Claude Chapdelaine est archéologue et il est assisté par un collègue, Pierre Corbeil, qui codirige avec lui une équipe de fouille composée de dix étudiants stagiaires dont la plupart sont inexpérimentés. Selon les règles de pratique archéologique au Québec, un archéologue peut encadrer de quatre à cinq étudiants. Ce noyau de base est appuyé par d'autres spécialistes de l'Université de Montréal ou en provenance d'autres institutions, qui apportent une complémentarité aux projets en cours de réalisation.

Leurs travaux se sont déroulés dans la région des Cantons de l'Est, plus précisément dans le secteur du lac Mégantic. En 2002, le professeur se commettait en affirmant que le plus vieux site de la région était peut-être situé à cet endroit. Entouré de ses assistants, il retournait au même endroit l'été dernier et, après deux semaines de fouilles, les chercheurs mettaient la main sur un trésor inespéré: «A notre très grande et très agréable surprise, nous avons trouvé les plus vieux objets du Québec, à savoir deux fragments de pointes de flèches taillées d'une façon unique en Amérique du Nord, laquelle est réservée à la culture paléindienne ancienne Clovis.» De vaines recherches effectuées dans la plaine du Saint-Laurent et à proximité de Rimouski avaient auparavant pratiquement convaincu M. Chapdelaine qu'il serait impossible de trouver des indices de culture paléindienne au Québec en raison du climat trop rigoureux.

Il raconte que la culture Clovis doit son nom à un petit village du Nouveau-Mexique dans l'ouest de l'Amérique, auprès duquel les premiers artefacts sous forme de pointes à cannelures ont été retracés en 1926: «C'est le fossile directeur de 2000 ans d'histoire de l'Amérique du Nord et ces gens-là sont les pionniers; ce sont eux qui sont partis des plaines et qui se sont répandus à la grande des Amériques en traversant le Mississippi.» Parmi les zones susceptibles d'être peuplées par ces gens se trouvait le sud du Québec, et plus particulièrement le sud-est: «Cela faisait 30 ans que nous attendions cette découverte et nous détenons la preuve qu'ils sont passés par là. En plus, nous sommes capables de les associer à des groupes existant plus au sud grâce à deux matériaux qu'ils utilisaient. D'après moi, c'est la même "gang".» Selon lui, ils se promenaient durant l'hiver dans la partie méridionale de leur exploitation et ils montaient vers le nord durant l'été pour suivre les caribous: «J'ai toujours été convaincu que les premiers à conquérir le Québec, ce sont les caribous; les être humains n'ont fait que les suivre.»

Son équipe retournera sur ce site l'été prochain pour se livrer à des fouilles d'une durée de deux semaines. Elle poursuivra également des recherches sur une autre terrasse pendant la même période. Il explique pourquoi: «On veut travailler à un endroit différent dont on ne sait pas du tout à quand remonte l'occupation. C'est pour cette raison qu'on



L'archéologue Claude Chapdelaine montre quelques-unes des pointes de flèche trouvées dans le secteur du lac Mégantic. «Cela faisait 30 ans que nous attendions cette découverte et nous détenons la preuve qu'ils sont passés par là.»

fouille, c'est pour essayer de comprendre des problèmes. On est tout aussi intéressé à trouver d'autres objets paléindiens anciens qu'à comprendre l'occupation préhistorique sur un autre petit site de la région. On veut avancer sur tous les fronts.»

Il n'en demeure pas moins que la zone paléindienne demeure une sorte de mine d'or: «Bien sûr, ce site constitue présentement un grand enrichissement. C'est comme si j'avais gagné à Loto-Québec! On va fouiller là pour les trois prochaines années.» Grâce à la formation d'une équipe interdisciplinaire, il sera possible de développer des techniques plus minutieuses qui serviront à jeter un meilleur éclairage sur les acquis et à appor-

ter des précisions sur la chronologie des événements: «On va donc s'associer à plusieurs chercheurs dans diverses disciplines parce que c'est nécessaire et obligatoire pour avancer; de mon côté, je ne fais que poser des hypothèses à certains égards.» Le dossier restera ouvert jusqu'en 2006: «On a gagné le gros lot et on va dépenser l'argent lentement mais sûrement!»

Un territoire quasi vierge et peu riche

L'équipe de fouilles poursuivait au départ l'objectif de bâtir l'histoire culturelle d'une région, le «Méganticois», où il s'est effectué très peu de travaux archéologiques dans le passé. Celle-ci a vite trouvé des quantités assez si-

gnificatives d'artefacts et des concentrations d'os blanchis qui ont modifié de façon assez substantielle un à priori que résume le professeur: «On croyait que c'était un milieu qui, sans être pauvre, n'était pas très riche, et qu'il devait être un peu chic en hiver. On posait comme première hypothèse qu'il s'agissait d'un lieu de passage à des fins de chasse, de commerce et de circulation, étant donné qu'on peut passer facilement d'un bord à l'autre des montagnes frontalières dans cette région. On avait l'impression que tous les sites qu'on fouillerait se présenteraient comme des haltes, qu'ils seraient peu riches et peu structurés.» Telle était la façon d'envisager la situation au cours

de la première année du projet.

Une approche différente est privilégiée à l'an 2 des opérations de terrain. Les travaux sont concentrés dans les zones où déjà de nombreux artefacts ont été retrouvés et les chercheurs procèdent par aires ouvertes. La chance a souri rapidement au groupe de recherche: «Dès la première semaine, on a découvert un foyer et on a pu recréer un espace de vie. De la sorte, on s'est rendu compte que c'était beaucoup plus organisé qu'une simple halte. Ces haltes sont devenues des campements structurés; ils étaient occupés sur des périodes pas nécessairement très longues, parce que la variété des objets en présence laisse croire que les gens revenaient régulièrement sur place.» Le lieu de passage est aussi devenu un espace de vie, ce qui a nourri la recherche.

Dorénavant, l'équipe de fouilles disposait d'une quantité d'objets beaucoup plus importante, lesquels lui ont servi à étudier de façon plus cohérente la problématique. Claude Chapdelaine dresse l'inventaire: «On parle, pour un espace, de 30 000 os blanchis, de 400 outils et de 15 000 débris de taille. On possède des échantillons valables et on peut passer au deuxième objectif de notre enquête, à savoir qui étaient ces gens-là?» En étudiant les matériaux que ceux-ci taillent, les archéologues ont alors tenté de comprendre leur réseau d'acquisition pour déterminer leur identité. Une équipe interdisciplinaire a été mise à contribution pour confirmer certaines appréhensions. En bout de parcours, trois ans plus tard, les scientifiques en sont arrivés l'été dernier à faire basculer l'histoire du Québec de quelque 2000 ans en mettant la main sur des pointes de flèches des Paléindiens de la culture Clovis.

À l'origine du projet, cette histoire culturelle remontait à quelque 8000 ans dans le passé, selon les vestiges précédemment accumulés, et elle est passée à plus de 10 000 ans.

MATHÉMATIQUES

Sur les pas de Diophante

À la découverte des subtilités de la théorie des nombres

Adrian Iovita aimerait que Montréal fasse «école»: «Le Canada et le Québec comptent très certainement de très bons étudiants en mathématiques, mais ceux-ci doivent poursuivre leurs études doctorales aux États-Unis ou en France.» Spécialiste en «courbes elliptiques», ce Roumain d'origine dirige à l'université Concordia la Chaire de recherche du Canada sur la théorie des nombres.

CLAUDE LAFLEUR

Diophante, qui a vécu à Alexandrie au IV^e siècle de notre ère, est considéré comme le père de l'algèbre. Ce grand mathématicien a cherché à résoudre des équations complexes du type ax^2+bx+c ou encore à trouver une valeur de x telle que $10x+9$ et $5x+4$ sont tous deux des carrés. Il a ainsi rédigé un traité en treize volumes intitulé *Les Arithmétiques*, qui constitue une collection de 130 problèmes que le savant a tenté de résoudre.

Mille sept cents ans plus tard, une demi-douzaine de mathématiciens montréalais poursuivent l'œuvre de Diophante en poussant bien davantage la théorie des nombres. L'un de ces spécialistes est Adrian Iovita, qui dirige à l'université Concordia la Chaire de recherche du Canada sur la théorie des nombres.

«Mon travail est quelque chose de difficile à décrire, lance avec douceur l'éminent professeur. Vous savez, à table lors d'un repas, tout le monde me demande ce que je cherche! Or, c'est très très technique et très difficile à expliquer...»

«Je n'étudie pas les nombres entiers, comme on le faisait autrefois, amorce-t-il, mais tout autre chose. Par exemple, j'étudie une catégorie d'équations qu'on appelle des courbes elliptiques. Il s'agit d'équations diophantiennes, du nom du savant grec qui a posé le premier ce genre de problème. Une équation diophantienne est quelque chose d'assez simple, enchaîne-t-il. Il s'agit d'une équation algébrique à plusieurs variables avec des coefficients entiers, mais l'important, c'est qu'on recherche des solutions qui sont entières.»

Bucarest, Boston et... Montréal

D'origine roumaine, Adrian Iovita ajoute en rigolant: «Vous savez, les mathématiques, c'est la seule chose que je sais faire!» Dès sa jeunesse en Roumanie, il s'est passionné pour les mathématiques, suivant des classes spéciales en la matière et prenant part à des concours et à des olympiades de maths. Après avoir complété un premier doctorat (consacré à l'algèbre), il a entrepris en 1991 un doctorat à l'université de Boston portant cette fois sur sa passion: la théorie des nombres.

Il est ensuite venu s'installer à Montréal — «une ville culturelle formidable», souligne-t-il au passage — où l'attendait son épouse, qui dirige le Théâtre de l'Utopie. «Mon épouse et moi avons fondé ce théâtre en 1999, précise Adrian Iovita, et, depuis, je siège au conseil d'administration... Oh, rassurez-vous, je ne fais pas de théâtre!», lance-t-il joyeusement.

Le prof Iovita fait partie d'une petite équipe (qu'il compte sur ses doigts!) de chercheurs qui se consacrent aux mathématiques avancées: deux de ses collègues œuvrent avec lui à Concordia, deux autres à l'université McGill et un autre à l'Université de Mont-

réal. Ces chercheurs sont secondés par une dizaine d'étudiants diplômés.

Ceux-ci se spécialisent dans la théorie des nombres, une branche importante des mathématiques pures, «On n'étudie pas les nombres en tant que tels, de préciser le mathématicien, mais nous recherchons des solutions entières pour certaines équations diophantiennes que sont les courbes elliptiques.»

«Ces fonctions sont vraiment très sympathiques, dit-il, car elles ont une structure de symétrie. Lorsqu'on examine l'ensemble des solutions applicables à une courbe elliptique, on obtient... une structure de symétrie pour l'ensemble des solutions, ce qui est très intéressant. Par exemple, disons que pour une certaine courbe elliptique, nous savons qu'il y a une infinité de solutions. Grâce à la symétrie, il suffit de connaître un nombre fini de solutions pour être capable d'engendrer toutes les autres. Ces solutions particulières, qu'on appelle des générateurs, sont très intéressantes et très mystérieuses en même temps...»

On rapporte ainsi que ce savant mathématicien a fait plusieurs découvertes révolutionnaires sur la théorie des nombres, notamment en étudiant les variations de nombres des objets mathématiques tels que les courbes et les surfaces. De telles recherches, indiquent-elles encore, permettent de résoudre et de comprendre nombre de problèmes complexes relatifs à une théorie émergente en mathématiques.

Pourquoi pas une prestigieuse école pour Montréal?

À quoi de tels travaux peuvent-ils servir? «Je pense que, chaque fois qu'on étudie des structures si riches, si complexes et si symétriques, il y a toujours à la fin des applications pratiques et très utiles», pose le chercheur. Il précise d'ailleurs que ce genre d'études servent entre autres à la cryptographie, c'est-à-dire à l'encodage des informations. «Or, c'est là quelque chose que tout le monde utilise, d'une façon ou d'une autre. Disons par exemple que vous voulez acheter quelque chose via Internet. Vous voulez que vos données personnelles demeurent confidentielles. Il y a donc des systèmes cryptés qui permettent les transmissions sécuritaires et qui utilisent des courbes elliptiques et leurs propriétés de symétrie.»

Le sympathique chercheur s'empresse toutefois d'ajouter: «Mais, personnellement, je ne m'occupe pas de ces applications. Ce sont les spécialistes de la branche des mathématiques appliquées qui utilisent le résultat de nos recherches. Nous, nous rédigeons des articles décrivant les propriétés arithmétiques alors qu'eux en font des applications pratiques.»

Le prof Iovita et la poignée de chercheurs qui l'entourent rêvent à présent de doter Montréal d'une véritable «école de mathématiques». En fait, rapporte-t-il, tout le nécessaire existe déjà pour implanter une école qui permettrait aux étudiants de compléter ici même leurs études doctorales. «Le Canada et le Québec comptent très certainement de très bons étudiants en mathématiques, explique-t-il, mais ceux-ci doivent poursuivre leurs études doctorales aux États-Unis ou en France. Nous, nous aimerions créer la possibilité pour que les jeunes qui désirent obtenir leur doctorat puissent le faire ici. Il nous faut donc créer le prestige nécessaire, c'est-à-dire avoir de bons étudiants qui réaliseront des thèses qui seront reconnues mondialement... Tout cela créerait une très bonne réputation pour ceux qui font leur doctorat ici et qui n'auront donc plus besoin d'aller ailleurs pour étudier.»

EXPLOREZ DE NOUVEAUX HORIZONS.

Une carrière en sciences naturelles ou en génie vous intéresse? Vous pourriez obtenir une bourse pour faire de la recherche.

Le CRSNG (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada) est chargé de promouvoir et d'appuyer la recherche universitaire et d'y effectuer des investissements. Une bourse de recherche, du premier cycle au niveau postdoctoral, peut donner un essor à votre carrière et contribuer à votre réussite professionnelle.

CRSNG NSERC

Investir dans les gens, la découverte et l'innovation
Investing in people, discovery and innovation

Pour obtenir plus de renseignements, dont les dates des concours et les échéanciers, veuillez vous adresser à :

Division des programmes de bourses
CRSNG
350, rue Albert
Ottawa (Ontario) K1A 1H5
Téléphone : (613) 995-5521
Télécopieur : (613) 996-2589
Consultez notre site Web : www.crsng.ca

Canada

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Santé, environnement et matériaux

Les nouveaux professionnels

Une nouvelle génération de chercheurs prend d'assaut les laboratoires

Étrange métier que celui de chercheur. Dans une société qui fait de l'innovation sa profession de foi et qui place la science au centre du débat public — santé, environnement, nouvelles technologies, éthique, etc. —, la recherche, notamment publique, a désormais une place à part. C'est dans ce contexte qu'œuvrera une nouvelle génération de professionnels.

MARTIN KOUCHNER

Sous l'effet conjugué de l'effondrement de la pyramide des âges et de l'augmentation du nombre des diplômés au Québec, une vague de jeunes professeurs-chercheurs trentenaires déferle dès à présent dans nos universités. Bien que jugée conséquente aujourd'hui — elle reste difficilement quantifiable dans le domaine spécifique de la recherche —, enseignants, recteurs et leurs syndicats s'accordent à dire qu'elle devra être plus importante encore dans les années à venir. Il faudra en effet pour la nouvelle garde assurer la succession de ses prédécesseurs, nommés en masse dans les années 1960 et aujourd'hui sur le départ.

À l'Institut national de recherche scientifique (INRS), ce centre public québécois limitant son enseignement aux deuxième et troisième cycles, 28 de ces nouveaux venus ont déjà obtenu leurs postes l'année dernière, alors que le rythme de renouvellement se limitait jusque-là à une dizaine d'emplois. C'est notamment le cas du Dr Alain Lamarre, titulaire de la Chaire Jeanne et J.-Louis Lévesque en immunovirologie, qui travaille sur les mécanismes de défense immunitaire contre les virus pathogènes (SRAS, sida, hépatite C) au sein de l'Institut Armand-Frappier de l'INRS, à Laval.

L'infiniment petit

Captivé par la nature, inspiré durant son baccalauréat par le Dr Couillard, un professeur aux cheveux gris et à la pédagogie efficace, à 20 ans, le jeune Alain Lamarre s'est découvert une passion pour l'infiniment petit. Il a alors poussé

ses études, en dépit de notes qu'il jugeait moyennes. Un premier stage en laboratoire, effectué avant sa maîtrise, achève de le convaincre qu'il s'agit d'une vocation. Il a dû prendre son mal en patience, les études scientifiques étant longues et difficiles. Baccalauréat, maîtrise, doctorat, stage post-doctoral: on ne devient professeur-chercheur qu'au terme de 11 années d'études, en moyenne. Une période durant laquelle les contraintes sont énormes.

D'abord financièrement. Les étudiants, présents dès la maîtrise dans les laboratoires, touchent des émoluments plutôt faibles, de l'ordre de 12 000 \$ par année, puis jusqu'à 17 000 \$ au moment du doctorat, quand ils travaillent à temps plein au sein du laboratoire. «Des bourses plus conséquentes peuvent être allouées, mais ça n'a rien de systématique et il peut même arriver parfois que des étudiants ne soient pas payés. Une chose est sûre, on ne choisit pas cette carrière pour l'argent», plaisante le professeur Lamarre.

Au cours de cette même période, les étudiants découvrent ce qui deviendra leur Graal: les publications. Lors de leurs travaux, ils communiquent les résultats obtenus dans des journaux spécialisés dont l'importance et le sérieux sont déterminés par leur «facteur d'impact», une statistique annuelle du nombre de citations de l'article (*Nature* et *Science* sont parmi les mieux loties sur ce plan). «C'est "publish or perish" (publie ou péris)», souligne M. Lamarre. La formule est dure, mais proche de la réalité. Au yeux de ses pairs, le CV d'un chercheur se résume bien souvent à ses publications. Elles conditionnent aussi son avenir auprès des organismes accordant les bourses,

les subventions... ou les postes!

Comme par exemple lorsque, à la fin de son doctorat, après la rédaction d'une thèse sur son projet scientifique et sa «soutenance», c'est-à-dire sa présentation en public devant un jury, le chercheur se met en quête d'un laboratoire pour effectuer son stage post-doctoral. Pour espérer l'obtenir, les docteurs fraîchement émoulus doivent s'exiler, en Europe ou aux États-Unis, afin d'affiner leur expérience. Pour M. Lamarre, ce sera la Suisse.

Sa sollicitation de post-doctorat, aidée par de bonnes publications, le conduira dans un laboratoire de Zurich dirigé par un médecin, le Dr Rolf Zinkernagel, qui allait devenir prix Nobel de médecine peu de temps après avoir accepté le tout nouveau docteur québécois, en 1996.

Infiniment vaste

«C'est une ouverture sur de nouvelles techniques, sur d'autres équipes, c'est très important», note Isabelle Laurion, autre jeune professeure-chercheuse au Centre Eau, Terre et Environnement de l'INRS à Québec, spécialisée dans l'étude des effets du changement climatique. Sous la gouverne de leur nouveau directeur de laboratoire, ceux qui possèdent déjà entre quatre et six années d'expérience en recherche achèvent leur transition du statut d'étudiant à celui de chercheur, en apprenant notamment à encadrer les novices. Une expérience qui leur est profitable pour amorcer un retour au pays.

Pour les volontaires au poste de professeur-chercheur, reste toutefois une étape: la sélection rigoureuse menée par le jury de l'Institut dans lequel ils se présentent. Mais l'offre, de plus en plus large, ne garantit pas pour autant l'accession à un poste!

Mais, une fois le poste obtenu, leur carrière d'enseignant vient s'ajouter à celle de chercheur. Une transition qui ne va pas toujours de soi: «Je ne me sens pas encore professeur, je suis mal à l'aise lorsque l'on



SOURCE INRS

La recherche en laboratoire à l'Institut national de recherche scientifique (INRS).

m'appelle docteur», confesse dans son bureau tout neuf Alain Lamarre. Pourtant, son travail consiste en grande partie à diriger des étudiants, à rédiger leurs projets et à corriger leurs articles, ainsi qu'à donner des cours. «Un aspect nouveau dont je n'avais pas conscience: c'est très difficile de superviser correctement ses étudiants, d'autant que nous manquons de temps pour nous intéresser à la pédagogie», affirme pour sa part Isabelle Laurion.

Toujours présent

Autre obligation prenante: la quête de subventions, qui réclame un temps colossal, surtout pour la mise en place du laboratoire. «C'est vital, et n'allez pas croire que tout le monde en reçoit, il n'y a rien d'automatique

dans leur attribution, loin de là!», explique Federico Rosei, physicien, titulaire de la Chaire de recherche du Canada en matériaux organiques et inorganiques nanostructurés. Entre toutes ces activités, difficile de cerner le travail quotidien de ces «débutants». «En fait, il n'y a pas de journée type pour nous. Mes étudiants peuvent m'accaparer, je peux avoir des cours à donner, discuter avec mes collègues, préparer un séminaire à l'étranger.» [Depuis qu'il a publié dans *Science*, l'une des revues au facteur d'impact le plus élevé, le professeur Rosei est très demandé!] Des journées qui durent parfois 12 heures et qui peuvent se prolonger en fin de semaine.

«La question se pose alors de savoir comment construire une famille

dans ces conditions?», s'interroge la Dr Laurion. Il faudra bien y répondre dans un avenir proche car les femmes, en particulier, sont peu représentées dans le milieu scientifique, alors même que la durée de leurs études s'est rallongée ces dernières années.

En attendant, assis derrière son bureau, le P. Lamarre dont les cheveux très légèrement grisonnants ne masquent pas l'évidente jeunesse, sourit: «Au tout début, j'imaginai les chercheurs en blouse blanche, assis à leur paillasse pour faire des expériences... Cela dit, je crois avoir beaucoup plus d'impact en concevant des projets et en les dirigeant comme je le fais. La contrepartie de tout ce travail reste notre totale liberté de choix dans nos projets.»

Des idées

L'Université d'Ottawa, l'un des chefs de file parmi les universités à forte vocation de recherche au Canada, est un lieu où les idées s'affrontent et où l'innovation rayonne. C'est un environnement qui favorise la créativité. La recherche à l'Université d'Ottawa permet d'améliorer la qualité de vie des Canadiens et des Canadiennes et d'assurer la compétitivité du Canada dans le monde.

Université d'
University of
Ottawa
L'Université canadienne

www.uottawa.ca

Nous brillons
par nos recherches

Classée parmi les dix plus grandes universités de recherche au Canada, l'Université Laval offre un environnement exceptionnel de recherche à tous ceux et celles qui ont la passion de faire avancer les connaissances

- Première université francophone en Amérique
- Plus de 225 chaires, instituts, centres et groupes de recherche
- Plus de 1 200 chercheurs
- Environ 170 programmes de formation dont plusieurs avec Profil international
- 270 millions de dollars en fonds de recherche
- Bourses, stages, programme études-travail et soutien financier à la réussite

Jetez un éclairage nouveau sur votre avenir

Visitez le site www.ulaval.ca ou composez le (418) 656-2131 poste 2764 ou le 1 877 7ULAVAL pour découvrir le large spectre de possibilités qui s'offre à vous aux 2 et 3 cycles.

UNIVERSITÉ
LAV
Université Laval Québec, de la mer à la montagne

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Changements climatiques

Un avertissement venu du Nord

La rencontre de 145 chercheurs répartis dans 41 universités canadiennes et étrangères

ArcticNet est un énorme projet: en quatre ans, 25,7 millions de dollars y seront investis. Si les spécialistes du Sud se déplacent vers le Nord, cette fois ce n'est pas pour y trouver du pétrole, mais pour y analyser les transformations climatiques. Réchauffement planétaire oblige!

MARYSE CHOUINARD

«Le Grand Nord, c'est notre canari des changements climatiques», dit Wayne Pollard, directeur des stations d'observation arctiques et subarctiques de l'université McGill. Ce qui s'y passe est un bon indice de ce qui nous guette au sud!

Le professeur de géologie et de géographie s'intéresse aux effets du réchauffement planétaire sur le pergélisol, cette couche de sol nordique gelée en permanence. Jusqu'à tout récemment, des travaux de recherche comme les siens étaient sous-financés. «Quand il était question de prospection pétrolière dans le Grand Nord, dans les années 1960 et 1970, c'était facile d'avoir des fonds», raconte-t-il. Mais depuis quinze ans, on observait un grand déclin du nombre de chercheurs, au point que l'expertise menaçait de se perdre.

En août dernier, le gouvernement du Canada, qui a compétence sur le tiers de l'Arctique, décidait d'inverser la tendance en investissant sur quatre ans 25,7 millions dans ArcticNet. Le projet, piloté par l'Université Laval, vise à étudier l'impact du réchauffement global sur l'Arctique. Il impliquera 145 chercheurs provenant de 41 universités canadiennes et étrangères.

Le savoir des Inuits mis à contribution

Depuis une dizaine d'années, les Inuits observent avec inquiétude les importantes mutations de leur

milieu. L'Arctique se réchauffe à l'ouest, mais se refroidit à l'est. Des tempêtes de verglas, autrefois inconnues, y sévissent. Les ours et les lièvres polaires éprouvent des difficultés à s'y nourrir.

ArcticNet s'intéressera à l'impact des changements du climat et des espèces sur les communautés et au développement de stratégies d'adaptation. «Nous, les spécialistes de l'environnement, on commence à avoir une bonne idée de ce qui va se passer dans l'Arctique», explique Louis Fortier, professeur d'océanographie à l'Université Laval et directeur scientifique du projet. Mais c'est une connaissance peu mise en pratique. Ça n'aide pas les gens qui vivent là à se préparer.

Les chercheurs d'ArcticNet collaboreront donc étroitement avec les habitants du Grand Nord pour mener à bien leurs études en sciences naturelles, sociales et médicales. «C'est important que les Inuits participent. C'est leur vie qui va être bouleversée», explique Dominique Berteaux, titulaire de la Chaire de recherche en conservation des écosystèmes nordiques de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR).

Par exemple, ce chercheur fera appel aux chasseurs et aux trappeurs du Grand Nord pour déterminer dans quelle mesure le renard roux menace la niche écologique de son cousin le renard argenté. Encouragés par la hausse des températures, les renards roux s'aventurent en effet de plus en plus au nord. Le professeur Berteaux en a observé aussi loin que sur l'île Bylot, au nord



JOSE AGURTO REUTERS

L'Arctique se réchauffe à l'ouest, mais se refroidit à l'est. Des tempêtes de verglas, autrefois inconnues, y sévissent. Les ours et les lièvres polaires éprouvent des difficultés à s'y nourrir.

Un pays averti en vaut deux

de la terre de Baffin. En Scandinavie, ce phénomène a mené à la quasi-extinction du renard argenté.

Ces mutations de la faune affecteront éventuellement l'alimentation traditionnelle des Inuits. Le béluga, le morse, le phoque... toutes ces espèces sont susceptibles d'être déplacées ou de disparaître. «L'alimentation traditionnelle représente encore 30 % de la nourriture consommée au sein de certaines communautés», explique Murray Humphries, professeur adjoint d'études de sciences naturelles à l'université McGill. Dans le cadre de ses recherches, qui visent à diminuer l'impact médical et biologique d'un changement de diète, il recueillera les observations et les inquiétudes des aînés.

L'intérêt du Canada n'est pas exclusivement lié au bien-être des communautés du Nord. L'ouverture de l'Arctique au transport maritime intercontinental et l'impact économique des changements environnementaux sont aussi des thèmes abordés par ArcticNet. «On veut diminuer l'impact, mais aussi profiter des opportunités», dit le directeur scientifique Louis Fortier. D'ici 2040, l'océan Arctique sera à peu près libre de glace l'été dans le passage du Nord-Ouest. Ça va changer la face géopolitique et commerciale de l'hémisphère Nord. Le trafic intercontinental va se déplacer du canal de Panama au passage du Nord-Ouest. Ça risque de soulever la

vieille question de la souveraineté du Canada sur l'Arctique...

Un des principaux défis de la recherche nordique est, selon le professeur Humphries, l'éloignement de la cause et de l'effet dans le temps, qui rendent parfois difficile d'attribuer seulement au réchauffement planétaire tous les changements observés. «C'est comme se regarder dans le miroir et se demander quand on va se voir vieillir», confirme le professeur Berteaux. C'est très graduel, parfois trop pour vraiment identifier la source du problème.

Réseautage

Pour se faciliter la tâche, les chercheurs d'ArcticNet se partageront les observations recueillies dans le cadre de leurs disciplines respectives. «Je m'intéresse aux

changements climatiques dans l'Arctique et à ses manifestations extrêmes: pluie verglaçante, hausse des tempêtes, force des vents», dit Ron Stewart, titulaire de la Chaire de recherche en températures extrêmes de l'université McGill. Mon collègue Wayne Pollard se préoccupe du pergélisol. On va se partager l'information sur notre principal point en commun: la glace!

Commun au sein d'une même institution, ce réseautage est par contre, entre les différents centres, une innovation. «Généralement, on travaille les uns contre les autres», observe Wayne Pollard. Le fait de travailler ensemble augmentera la productivité. De cette manière, croit-il, le Canada augmentera sa «crédibilité». Le domaine, disons-le, colle à son image internationale. «Quand on assiste à des rencontres internationales», dit le professeur Stewart, de quoi s'attend-on que le Canada parle? De froid et de glace. Quoi de plus naturel, pour le Canada, que de s'intéresser à son pôle?

Est-il pessimiste pour ArcticNet d'adopter une optique adaptative, comptant sur des bouleversements inéluctables? «On n'a pas le choix d'être pessimiste», répond le professeur Berteaux. Toute notre économie est basée sur la croissance, la consommation et la hausse d'énergie nécessaire à la consommation, qui mène au réchauffement.

Le directeur scientifique du projet prend la chose avec un grain de sel. «Je n'aurais pas aimé vivre il y a 18 000 ans avec la calotte glaciaire qu'il y avait», blague Louis Fortier. Le climat qu'on a maintenant est bien meilleur pour nous.

Il ne dirait tout de même pas que les effets du réchauffement global sur le climat sont positifs? «Je ne trouve ça ni positif, ni négatif», répond-il en homme de science. Je trouve ça fascinant.

SANTÉ

Mieux comprendre pour mieux agir

L'UQAM abrite un centre de recherche et d'intervention sur le suicide et l'euthanasie

Au Québec, le suicide représente la première cause de décès chez les hommes de 20 à 39 ans. Depuis la fin des années 1970, leur nombre a augmenté de 25 % chez les femmes et de 78 % chez les hommes. Le suicide de ces derniers totaliserait 80 % de tous ceux perpétrés sur le territoire québécois. Un phénomène étudié et suivi de près par le Centre de recherche et d'intervention sur le suicide et l'euthanasie (CRISE).

ULYSSE BERGERON

Créé à la demande d'étudiants en psychologie de l'UQAM, le CRISE poursuit encore aujourd'hui

l'objectif qu'il s'était fixé à ses débuts. «On cherche à comprendre le phénomène afin de contribuer à la prévention du suicide et de réduire ses impacts», souligne d'entrée de

jeu François Chagnon, un assistant-directeur du CRISE et chercheur en psychologie.

Jusqu'en 1997, année de sa création, aucun institut universitaire québécois n'étudiait spécifiquement les comportements autodestructeurs. Les chercheurs qui s'y intéressaient venaient de divers domaines et étaient relativement isolés, car aucune infrastructure n'appuyait de façon permanente leurs recherches. Pourtant, selon M. Chagnon, le suicide nécessite une attention et une approche particulières en raison de sa complexité. «Il survient dans un univers complexe où plusieurs causes peuvent être identifiées et sont à considérer», avance-t-il en prenant pour exemples les facteurs personnels et circonstanciels (problème d'adaptation, décès, rupture) et les prédispositions sociales et biologiques (dépression, situation économique difficile, antécédents familiaux) pouvant influencer le comportement humain.

Cette complexité explique l'intérêt de diverses disciplines pour le sujet. Des sociologues, anthropologues, psychologues, psy-

chiatres et spécialistes des neurosciences s'impliquent activement auprès du CRISE et contribuent à la réalisation de projets. «Il fallait absolument mettre en place une collaboration interdisciplinaire pour avancer en recherche et en prévention du suicide.»

Une subvention de 1,2 million

Le CRISE recevait au mois d'août dernier une subvention de 1,2 million de dollars, répartie sur six ans, de l'Institut de recherche en santé du Canada (IRSC). Le montant, qui s'ajoute à d'autres subventions, devrait permettre au CRISE d'offrir une formation post-doctorale multidisciplinaire «unique au monde» ainsi qu'un institut d'été sur la prévention du suicide. «Il s'agit de pouvoir assurer la formation de chercheurs de différentes disciplines qui deviendront très spécialisés dans le domaine du suicide», résume François Chagnon.

Selon le CRISE, cette formation devrait inciter les étudiants et les chercheurs à développer une approche pluridisciplinaire. «Donc,

quelqu'un qui est en génétique va également devoir penser le suicide à travers un prisme sociologique», explique l'assistant-directeur.

Dans le cadre de l'Institut d'été, le CRISE ouvrira des programmes où des sommités canadiennes et internationales auront l'occasion de collaborer lors de séminaires de courte durée. Cette formation créditée aura pour objectif de permettre aux universitaires de peaufiner leurs connaissances sur des aspects bien circonscrits du suicide. Le soutien financier prendra également la forme de bourses et permettra aux bénéficiaires d'assumer les dépenses des séjours à l'étranger lors de stages internationaux, ainsi que la mise en place d'une technologie qui permettra au CRISE d'être constamment en lien avec ses collaborateurs canadiens, américains, français et australiens.

Car les partenariats sont nombreux. Ils s'opèrent d'ailleurs avec des centres de recherche reconnus mondialement tels que l'Australian Institute for Suicide Research and Prevention et le Center for the Study and Prevention of Suicide de l'université de Rochester.

divers CLSC et centres régionaux de prévention du suicide.

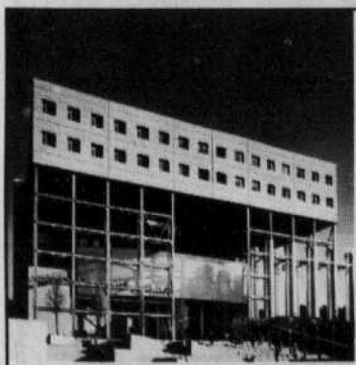
«Si on peut mobiliser les différents acteurs sociaux et agir en même temps sur le plan des valeurs, de la législation, des connaissances et de l'éducation, on est convaincu qu'il est possible de réduire considérablement le suicide», avance M. Chagnon. Il cite comme exemple de réussite cette mobilisation opérée depuis un certain nombre d'années pour contrer le nombre d'accidents de la route: les résultats sont probants. «On a fait campagne de publicité sur campagne de publicité. On s'est attaqué à l'alcool au volant et à la vitesse. Cela a fonctionné. Il s'agirait de faire quelque chose de semblable pour contrer le suicide», souligne-t-il.

Si le CRISE n'hésite pas à prendre position contre le suicide, il en est autrement pour l'euthanasie. M. Chagnon explique que le CRISE cherche présentement «à mieux comprendre ses caractéristiques, à mieux cerner la pratique. Les connaissances sur l'euthanasie sont souvent erronées. Qu'est-ce que l'euthanasie? Les définitions varient souvent. C'est cette méconnaissance qui influence favorablement ou défavorablement les opinions à l'égard du phénomène», affirme-t-il.

Toutefois, il y a fort à parier qu'avec une population vieillissante, l'euthanasie risque de devenir l'un des prochains débats publics canadiens, comme c'est présentement le cas dans plusieurs pays européens, comme la France. Dès lors, l'expertise qu'aura développée le CRISE sera d'une utilité considérable.

De la théorie à la pratique

Comprendre pour agir, et ainsi prévenir efficacement pour réduire le nombre de suicides au pays et dans la province: voilà le réel défi du CRISE. Pour cette raison, le centre collabore étroitement avec un nombre non négligeable d'organismes communautaires tels que le Centre d'écoute et de référence Halte-Ami, Suicide-Action Montréal, et



La recherche qui donne des résultats

Avec ses 17 chaires, dont cinq nouvelles en 2003, et ses 24 centres et groupes de recherche, pas surprenant que HEC Montréal soit la seule école de gestion en Amérique du Nord à détenir le triple agrément international.

Pour augmenter vos connaissances sur le sujet, rendez-vous à

www.hec.ca/recherche

HEC MONTRÉAL

Apprendre et entreprendre

HEC Montréal est la seule école de gestion en Amérique du Nord à détenir cette triple reconnaissance internationale hautement convoitée

Le doctorat en criminologie à l'Université d'Ottawa :

au carrefour de la recherche en politiques criminelles

Le programme de doctorat en criminologie à l'Université d'Ottawa :

- spécialement axé sur la création et la réforme des politiques criminelles au Canada.

Le Département de criminologie de l'Université d'Ottawa :

- le seul département de criminologie bilingue au Canada;
- un observatoire privilégié des mécanismes politiques à l'œuvre en matière de justice criminelle et de lutte à la criminalité.

Département de criminologie de l'Université d'Ottawa

25, rue Université
Ottawa ON K1N 6N5
Tél. : (613) 562-5304
crimino@uottawa.ca
www.sciencesociales.uottawa.ca/crm



Université d'Ottawa
Ottawa
L'Université canadienne

www.uottawa.ca

La FEUQ salue les étudiants-chercheurs

La Fédération étudiante universitaire du Québec compte 19 associations et 145 000 membres



RECHERCHE UNIVERSITAIRE

GESTION

Définir l'innovation Visiter 1500 entreprises

Un chercheur de l'École polytechnique conçoit la plus importante banque de données et les outils les plus puissants dont pourront se servir nos entreprises pour apprendre à concurrencer le reste du monde.

CLAUDE LAFLEUR

Roger Miller se passionne pour les modes d'innovation auxquels recourent les entreprises qui ont sans cesse besoin d'améliorer leur compétitivité. Pour lui, il existe une douzaine de «joutes d'innovation», c'est-à-dire des façons de procéder pour innover. «L'innovation, c'est la création et la capture de la valeur», relate cet ingénieur et économiste, et elle est en bonne partie dictée par le contexte dans lequel se trouve l'entreprise.

Par exemple, dans le domaine des technologies de l'information (TI), Roger Miller a observé que les entreprises innovent selon le mode dit de la «bataille d'architecture». Il en résulte que la solution retenue n'est pas nécessairement la meilleure, mais plutôt celle qui se positionne le plus avantageusement, comme on l'observe d'ailleurs pour les systèmes d'exploitation et les logiciels de Microsoft qui dominent tant le marché.

Pourquoi en est-il ainsi? Lorsque vient le temps de se procurer un logiciel ou un nouveau système informatique, explique M. Miller, l'acheteur achète le produit qui correspond aux normes et standards qui existent déjà et ne choisit donc pas nécessairement le plus performant. «Cela est dû à la fois au hasard et à la perspicacité stratégique de celui qui fait la proposition de sa solution», constate-t-il. Dans le domaine des TI, celui qui gagne n'est pas nécessairement le meilleur mais, toutefois, il le devient éventuellement parce qu'il a été choisi.

Lors d'un récent voyage en Norvège, Roger Miller en a profité pour rencontrer les cadres supérieurs et les directeurs de projet de Norsk Hydro Aluminium. Il y a alors observé une autre joute d'innovation. «Au lieu d'optimiser leurs usines d'aluminium, j'ai découvert qu'à Norsk Hydro, on se définit plutôt en fonction des besoins des gros clients de l'entreprise», relate-t-il. On ne cherche donc plus à innover en optimisant les installations, mais plutôt en créant de la valeur pour chacun des clients, quitte même à sous-optimiser les unités de production. Au lieu donc de jouer une joute traditionnelle d'optimisation technique et d'optimisation des coûts, à Norsk Hydro, on joue à ce qu'on

pourrait appeler l'optimisation de la valeur pour les clients.»

Rencontres universitaires

Roger Miller possède une formation à la fois d'ingénieur et d'économiste. «Ma formation d'origine est le génie des mines, précise-t-il, puis j'ai fait un MBA en finance et un doctorat en sciences économiques appliquées.» Il a longtemps œuvré à l'UQAM avant d'être recruté par le département de mathématiques et de génie industriel de l'École polytechnique où il est titulaire de la Chaire Jarislowsky en innovation et gestion de projet.

Pour réaliser son projet, il s'est d'ailleurs associé à deux collègues de l'UQAM: Serghei Floricel (directeur de recherche) et Xavier Olleros (avisier scientifique). Ensemble, ils disposent d'un impressionnant budget de recherche (six millions de dollars) qui leur permet de réaliser le projet baptisé MINE (Management de l'innovation en nouvelle économie). Il s'agit d'un projet d'envergure internationale qui réunit entre autres des chercheurs québécois (UQAM et HEC), américains (MIT et Stanford) et du Royaume-Uni ainsi que d'importantes institutions industrielles canadiennes, américaines et européennes. Bref, sous l'égide de M. Miller, c'est toute la planète qui est concernée!

Tour de terre

«Il s'agit pour nous de comprendre comment les joueurs créent de la valeur et comment cela se traduit par des activités d'innovation au sein de l'entreprise», précise M. Miller.

A cette fin, le chercheur a commencé par mettre au point un outil d'analyse en questionnant près de 73 personnes haut placées dans divers secteurs industriels. Puis, après avoir peaufiné et validé ce questionnaire, son équipe procède maintenant à son application auprès de 1500 entreprises réparties à travers le monde. «Nous allons interviewer 1500 CTO ("Chief Technological Officer")», précise M. Miller. De plus, nous ferons 240 études de cas, c'est-à-dire que, pour 240 entreprises, nous rencontrerons au moins deux cadres supérieurs, un responsable de projet technologique, un responsable du marketing associé à un projet technologique et un scientifique.»

«Notre but n'est pas tant d'identifier les 10-12 joutes d'innovation, précise-t-il encore, mais de créer une banque de données que n'importe quelle firme pourra interroger pour se comparer à des entreprises qui jouent la même joute d'innovation qu'elle, et pour se comparer à des joutes qui sont près de ce qu'elle voudrait jouer.»

Papiers d'ici et d'ailleurs

Roger Miller peut déjà citer un exemple du genre de résultats que produiront ses travaux. «J'ai fait la comparaison entre l'industrie des pâtes et papiers finlandaise et celle du Canada, et je comprends très bien pourquoi la première "performe" nettement mieux que la seconde, lance-t-il. En Finlande, il y a une innovation sociale, il y a une collaboration entre l'industrie et le gouvernement, les universités jouent un rôle important dans la formation des ingénieurs de pâtes et papiers, et il y a l'investissement systématique, bon an mal an, en recherche et développement... Bref, après 50 ans, les Finlandais sont en avant et nous, nous sommes en arrière!»

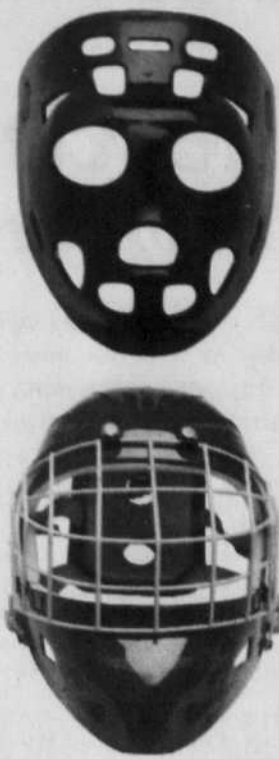
L'immense travail de recherche amènera l'équipe de Roger Miller à parcourir la planète puisque les 1500 firmes étudiées proviendront de tous les continents et seront de toute taille. Cette vaste étude se veut en outre un projet industrie-université «bien concret» afin que les résultats reflètent fidèlement l'expérience vécue au quotidien en entreprise. «Ce qui caractérise notre recherche, souligne Roger Miller, c'est qu'il s'agit d'une étude empirique et non théorique: on observe la situation du point de vue des gestionnaires, si bien que, lorsque nous leur présentons nos résultats, ils les saisissent tout de suite.»

Les bases de la présente recherche ont été élaborées en l'an 2000 alors que le projet MINE s'est amorcé en 2002. Si tout va bien, celui-ci devrait se terminer en 2006. «Alors là, nous aurons notre base de données», conclut M. Miller, ce qui nous permettra d'indiquer à toute entreprise ce qui pourrait être fait pour améliorer ses capacités d'innovation.»

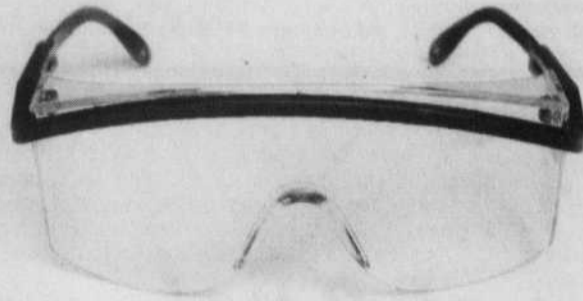


Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada



Découvrez le nouveau visage de la compétitivité canadienne



Même s'ils n'attirent pas toujours des foules de partisans en délire, les chercheurs universitaires du Canada sont tout de même des champions puisqu'ils aident leur pays à être compétitif sur la scène internationale.

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) tient à féliciter les milliers de chercheurs des universités canadiennes qui repoussent sans cesse les limites du savoir et aident les entreprises canadiennes à réussir sur le plan international.

Pour en savoir davantage sur les applications commerciales de la recherche financée par le CRSNG, consultez le site :

www.crsng.gc.ca



Investir dans les gens, la découverte et l'innovation

Canada

La recherche appliquée à l'ÉTS

Indispensable à une formation de pointe en génie et en technologie

Chaires

- Chaire de recherche du Canada en conversion de l'énergie électrique et en électronique de puissance
- Chaire de recherche du Canada sur l'aérodynamique des éoliennes en milieu nordique
- Chaire TransÉnergie sur la simulation et la commande des réseaux électriques
- Chaire Ultra Electronics (TCS) en télécommunications sans fil

Domaines de recherche des centres, équipes, groupes et laboratoires

- Alliages à mémoire et systèmes intelligents
- Analyse des contraintes par éléments finis et par expérimentation
- Applications numériques en ingénierie et en technologie
- Chaussées, routes et enrobés bitumineux
- Communications et intégration de la microélectronique
- Conception et contrôle de systèmes de production
- Développement et recherche appliquée en modélisation environnementale
- Électronique de puissance et commande industrielle
- Génie logiciel
- Gestion de réseaux informatiques et de télécommunications
- Imagerie et orthopédie
- Imagerie, vision et intelligence artificielle
- Ingénierie des produits, procédés et systèmes
- Sécurité du travail
- Technologie thermique

École de technologie supérieure
1100, rue Notre-Dame Ouest
Montréal (Québec) H3C 1K3
(514) 396-8800
www.etsmtl.ca



Université du Québec
École de technologie supérieure



En plus de la possibilité de réaliser des microprogrammes de formation de 9 à 12 crédits dans des thématiques bien particulières.

Du nouveau à Polytechnique

Doctorat en génie industriel (exclusif au Québec !)

D.E.S.S. et Maîtrise en génie informatique

En plus de la possibilité de réaliser des microprogrammes de formation de 9 à 12 crédits dans des thématiques bien particulières.

- Pour vous joindre à une équipe de chercheurs parmi les plus performantes sur le plan international – Pour accéder à la recherche de haut niveau tout en ayant accès à d'excellentes possibilités de financement
- En plus des bourses d'entrée totalisant 200 000 \$ et du financement régulier offert par les professeurs et les unités de recherche, l'École Polytechnique lance un tout nouveau programme de bourses complémentaires évalué à plus d'un demi-million de dollars.
- Vous souhaitez profiter de ces avantages? Vous désirez en connaître davantage sur l'éventail de nos programmes et nos sources de financement?
- N'hésitez plus, Polytechnique vous aidera à atteindre vos objectifs

la recherche, c'est aussi...

Des revenus annuels de recherche de près de 30 millions • Plus de 1 500 étudiants aux études supérieures • 220 professeurs dont 90 % sont actifs en recherche • 58 unités de recherche • 23 Chaires de recherche du Canada obtenues sur la base de notre performance en recherche • Plus de 100 millions d'investissement dans le cadre des subventions d'infrastructure de la Fondation canadienne pour l'innovation.

Les études supérieures et la recherche à Polytechnique, ce sont...

Des programmes de D.E.S.S., de maîtrise et de doctorat en :

Génie aérospatial

Génie biomédical

Génie chimique

Génie civil

Génie électrique

Génie énergétique

Génie industriel

Génie mécanique

Génie métallurgique

Génie minéral

Génie nucléaire

Génie physique

Mathématiques

Ergonomie \ Ergonomie du logiciel

Doctorat en génie industriel (exclusif au Québec !)

D.E.S.S. et Maîtrise en génie informatique



ÉCOLE POLYTECHNIQUE MONTREAL

Recrutement étudiant, Bureau des affaires étudiantes (514) 340-4843

www.polymtl.ca



RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Linguistique

À la recherche d'un dictionnaire québécois

Des projets à foison dans les universités québécoises

Ils demeurent plutôt effacés, mais ils sont pourtant au cœur de l'avancement de la langue française telle que nous la connaissons. Les départements de linguistique des universités québécoises s'évertuent à retourner la langue française dans tous les sens pour découvrir ce qui la façonne. Pourtant, malgré ses particularités distinctes, le français en usage au Québec ne possède toujours pas de dictionnaire de référence qui lui soit propre: on doit encore se référer au *Robert* ou au *Larousse* (tous deux élaborés en France) pour connaître le sens et l'origine des mots.

CHRISTIAN LÉVESQUE

La création d'un dictionnaire français conçu par (et pour) des Québécois s'est toujours butée à un obstacle majeur: est-il vraiment nécessaire d'en faire un? Deux conceptions diamétralement opposées se sont dessinées parmi les linguistes, reconnus pour leurs fréquentes prises de bec sur ce genre de question: d'un côté, on retrouve ceux qui n'en ont jamais vu l'utilité en ar-

quant que les différences entre notre dialecte et celui de la France n'en justifient pas la conception. De l'autre, ceux qui croient important que la plus grande population de langue française en Amérique possède ses propres références linguistiques, donc son propre dictionnaire.

Plutôt que de croire que le français est en voie d'extinction de ce côté de l'Atlantique, les chercheurs universitaires passionnés par la langue de Molière

s'acharnent à repousser les limites des connaissances sur cette langue. Les départements de linguistique sont d'ailleurs en pleine effervescence et les projets qui y sont développés méritent que l'on s'y attarde.

Université de Montréal

Sur les flancs du Mont-Royal, dans la métropole québécoise, plus de 400 étudiants sont inscrits au département de linguistique et de traduction de l'Université de Montréal. Ceux des 2^e et 3^e cycles sont particulièrement intégrés dans toutes les activités de recherche de ce département. Etant donné les frais peu élevés des équipements nécessaires pour ce type de recherche (comparativement à d'autres domaines scientifiques où les infrastructures seules coûtent très cher), plus de 80 % des subventions de recherche obtenues vont directement à l'embauche d'étudiants, qui peu-

vent alors poursuivre leur scolarisation. La plupart du temps, leurs projets sont liés étroitement à ceux du département.

Difficile pourtant d'apprécier les différents axes de recherche qui sont développés sans connaître les termes utilisés dans ces départements. Les domaines de la lexicologie (l'étude scientifique des structures des mots et de la construction des langues), de la lexicographie (tout ce qui touche à l'élaboration des dictionnaires) ou encore de la philologie (l'étude des textes et manuscrits datant d'avant l'invention de l'imprimerie) sont néanmoins fascinants.

L'Université de Montréal possède depuis 1997 un Observatoire de linguistique Sens-Texte (OLST) qui se veut la plaque tournante pour la recherche dans ces domaines. Outre des projets de recherche fondamentaux sur la paraphrase, ou encore sur les correspondances entre la sémantique et la syntaxe des mots afin d'en établir des définitions structurées, ce groupe s'attaque notamment à l'élaboration de modèles de référence pour la construction de dictionnaires bilingues.

Ce travail, de nature plutôt scientifique, est ensuite récupéré par le RALI (Recherche automatique en linguistique informatique), qui se veut un centre de recherche appliquée. C'est cet organe qui se charge de transformer en applications pratiques les découvertes qui sont faites. Les produits informatiques qui en résultent servent notamment aux traducteurs.

Le Dictionnaire bilingue canadien

Une autre cellule de recherche de l'UdeM, le Groupe de recherche en sémantique, lexicologie et terminologie, s'attaque pour sa part à la rédaction du premier «Dictionnaire bilingue canadien». Amorcé en 1994, ce projet doit se terminer en 2004 avec la publication du premier dictionnaire du genre. Profitant d'une initiative du gouvernement fédéral et réalisé en collaboration avec l'Université Laval et l'Université d'Ottawa, ce projet a profité de l'avantage indéniable de recevoir une enveloppe budgétaire de plus de 10 millions de dollars. Une occasion en or pour ceux qui désirent acquérir le plus d'expérience possible lors de leurs études. «Il est important que les étudiants puissent se forger un bagage d'articles publiés et de spécialisation avancée car leurs chances de décrocher des emplois en seront d'autant plus grandes», affirme le directeur du département de linguistique et de traduction de l'Université de Montréal, Pierre Patry.

Il est donc crucial pour les étudiants de s'intégrer au milieu universitaire, puisque la majorité des diplômés du département de linguistique de l'Université de Montréal y deviendront professeurs. Une situation que peu croyaient encore possible après la forte baisse des inscriptions depuis quelques années, notamment due à la fermeture des programmes de linguistique au niveau collégial, qui assuraient aux nouveaux diplômés un emploi de professeur en attendant de se retrouver impliqués dans des projets de recherche plus ambitieux. Aujourd'hui, cette si-

tuation est révolue car un nombre important de professeurs d'université seront poussés à la retraite d'ici quelques années. «À l'Université de Montréal, la moyenne d'âge des professeurs est de 55 ans. Dans les dix prochaines années, il faudra donc remplacer plus de 50 % des professeurs. Les perspectives d'emploi sont donc très bonnes», lâche Pierre Patry. Il précise cependant que les critères d'embauche ne seront pas revus à la baisse.

Plusieurs autres projets sont mis de l'avant sur le campus de l'Université de Montréal: la mise en ligne du corpus de la base de données textuelles, TEXTUM, qui compte plus de 100 millions de mots, les travaux de Monique Cormier sur des lexicographes huguenots du XVII^e siècle, la saisie informatique des cartes de l'Atlas linguistique de la France et leur analyse dans une perspective historique, etc. Tous sont plus intéressants les uns que les autres.

D'autres projets de cours mettent en relation la langue avec la cognition. Une équipe s'affaire ainsi à comprendre comment se fait la prise en charge des troubles du langage qui accompagnent les accidents vasculaires cérébraux ou encore certaines maladies neurodégénératives. D'autres tentent de mettre dans une perspective historique l'origine de plusieurs mots québécois, en particulier notre lexique botanique et ses emprunts aux langues amérindiennes. Une véritable mine d'or pour tout esprit scientifique.

Université de Sherbrooke

Le directeur du Centre d'analyse et de traitement informatique du français québécois (CATIFQ) de l'Université de Sherbrooke, Louis Mercier, affirme pour sa part que son département a été l'un des premiers à réagir à la baisse des inscriptions d'il y a quelques années. Ainsi, des transformations majeures ont eu lieu dans la structure du programme de linguistique. «Nous axons dorénavant vers une diversification dans notre programme. Le tronc de base met davantage l'accent sur les rudiments de la langue pour tous les étudiants, et les spécialisations en linguistique ne se font qu'aux deuxième et troisième cycles», explique-t-il.

Ainsi, après l'obtention d'un diplôme de premier cycle, l'étudiant aura une maîtrise de la langue commune avec ses normes et sa grammaire, mais sera aussi capable d'intégrer ses connaissances à une compréhension approfondie des notions de sens qui en découlent.

Cette université a également fait le choix de laisser tomber certains programmes afin de concentrer ses efforts sur les domaines les plus en demande. La spécialisation en phonétique (branche qui étudie les sonorités des langues) ne s'y donne plus. «Le contexte universitaire n'est plus le même qu'il y a quelques années, quand les universités faisaient de la recherche dans tous les domaines», dit Louis Mercier. Alors que les universités de la région montréalaise peuvent se permettre toutes les spécialisations, la demande dans la région de Sherbrooke ne permet pas de soutenir tous les domaines de recherche. On met alors l'accent sur l'étude du lexique, de la sémantique et de la syntaxe.

Le CATIFQ constitue le cœur de la recherche en linguistique à l'Université de Sherbrooke. Créé il y a une douzaine d'années, ce centre a conservé son objectif de décrire la langue française telle qu'elle a cours au Québec. «La langue, c'est un produit culturel, et le français qui est pratiqué ici a acquis au fil du temps une couleur locale qui est façonnée par l'histoire. Les recherches que nous faisons tentent de définir ce qui constitue un usage correct de la langue et des manières de s'exprimer au Québec», explique Louis Mercier.

Ainsi, l'Université de Sherbrooke vérifie le projet du dictionnaire FRANQUS, qui vise notamment à décrire le français standard en usage au Québec et dont le niveau est suffisamment

soigné. Ainsi, les niveaux de langage familial ou vulgaire sont soustraits du processus. Le but de cette entreprise est de développer une méthode de travail informatisée pour toutes les étapes d'élaboration du dictionnaire du français au Québec. Les bases d'un premier dictionnaire entièrement dédié à la principale langue issue des habitants de la belle province sont ainsi solidement implantées.

Université Laval

Le département de langues, linguistique et traduction de l'Université Laval fonctionne aussi à pleine vapeur. Dans les murs de cette institution, les chercheurs, professeurs et étudiants planchent sur deux projets de dictionnaire. Rien de moins.

«C'est le rêve de beaucoup de linguistes de créer un dictionnaire québécois afin de se reconnaître et de pouvoir se référer à un même standard», affirme le directeur du département, Pierre Auger. Selon lui, il est important de normaliser notre pratique du français afin de ne pas continuer à reproduire bêtement celui qui a cours en France et qui est passablement différent du nôtre. «Notre langue est autonome et s'est adaptée avec le temps; il est donc important d'y déceler et de classer les éléments qui sont véhiculés par notre culture. Nous analysons donc les textes littéraires, le théâtre et les textes journalistiques pour bien décortiquer la langue actuelle des Québécois», poursuit-il.

Le premier des deux projets de dictionnaire remonte au début des années 1970. Une équipe de recherche appelée «Trésor de la langue française au Québec» (TLFQ) constitue, depuis lors, le centre d'animation dans le développement de la lexicographie québécoise. Grâce à ce rôle primordial, des chercheurs ont pu développer une véritable lexicographie française en effectuant des recherches approfondies sur l'histoire et l'usage actuel du vocabulaire français au Québec.

Suite à ces études géographiques, historiques et stylistiques, le Québec dispose maintenant d'une vaste banque de données informatisée qui représente un important patrimoine linguistique. La publication de nombreux ouvrages de référence découle directement de ces recherches. Ainsi, l'Atlas linguistique de l'Est du Canada, publié en 1980, fut le fruit des découvertes et travaux de ces universitaires.

Le second dictionnaire en chantier est réalisé avec la collaboration de l'Université d'Ottawa et de l'Université de Montréal. «Nous travaillons sur le projet du dictionnaire bilingue canadien depuis bientôt cinq années et prévoyons terminer cet ouvrage dans quatre ans», explique Pierre Auger.

Ces dictionnaires ne sont toutefois pas destinés à devenir des ouvrages d'Etat, mais plutôt à se retrouver sur les bureaux des écoliers afin qu'ils puissent se référer à une norme langagière actualisée.

Outre les projets de création de dictionnaires, certains chercheurs de l'Université Laval s'intéressent plus particulièrement à l'ensemble de la problématique liée à l'apprentissage et à l'enseignement des langues. Le Groupe de recherche en acquisition et en didactique des langues (GREDIL) veut ainsi comprendre les problèmes d'acquisition du français par les minorités non francophones au Québec. En collaboration avec le Massachusetts Institute of Technology (MIT) de Boston, un autre groupe tente pour sa part de comprendre pourquoi la prononciation des mots varie d'une langue à l'autre.

Un gros marché

Le marché du dictionnaire est énorme. Au Québec, on estime qu'entre 50 000 et 100 000 dictionnaires sont vendus annuellement. La création d'un dictionnaire entièrement québécois permettrait ainsi de récupérer de fortes sommes qui sont aujourd'hui encaissées par nos cousins de France. Pas étonnant que ces derniers tentent de plus en plus de mettre des mots d'origine québécoise (tels que «courriel») dans leurs plus récentes éditions.

Mais avec les recherches qui sont en cours dans les départements linguistiques de nos universités, la situation actuelle risque de changer dans un avenir rapproché.

F P P U
Fédération du personnel
professionnel des universités et de la recherche

LA RECHERCHE, C'EST AUSSI :
LES PROFESSIONNELLES ET
PROFESSIONNELS
QUI ŒUVRENT
DANS LES UNIVERSITÉS,
DANS LES CENTRES DE
RECHERCHE ET DANS
LES ORGANISMES
SUBVENTIONNAIRES.

LA FÉDÉRATION DU PERSONNEL PROFESSIONNEL
DES UNIVERSITÉS ET DE LA RECHERCHE
EST FIÈRE DE LES REPRÉSENTER.

Adresse du site Web : [HTTP://WWW.FPPU.QC.CA/](http://www.fppu.qc.ca/)



Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke

Pour la recherche en santé

- 130 chercheurs fondamentaux et cliniciens
- 16 millions de fonds de recherche
- 7590 m² de laboratoires et de salles d'examen

9 AXES DE RECHERCHE

Immuno-inflammation
Oncologie
Pharmacologie cardiovasculaire
Physiopathologie digestive
Physiopathologie endocrinienne
Physiopathologie ostéo-articulaire
Physiopathologie pulmonaire
Radiobiologie
Recherche évaluative et clinique

UNIS POUR LE MIEUX-ÊTRE



UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

CHUS

SHERBROOKE

CENTRE DE RECHERCHE CLINIQUE

819.820.6480
crc.chus.qc.ca

• RECHERCHE UNIVERSITAIRE •

JURICOMPTABILITÉ

Responsabilité collective

Apprendre des grandes fraudes générées par les Enron et autres WorldCom

Le monde boursier — et les fonds de retraite — ont été dévastés par des fraudes record commises durant la période de spéculation débridée des années 1990. Un chercheur des HEC Montréal — la nouvelle appellation de l'École des hautes études commerciales de l'Université de Montréal — réalise une vaste enquête pour comprendre ce qui s'est passé et, surtout, pour proposer des mesures qui éviteront qu'on revive à nouveau pareil épisode.

CLAUDE LAFLEUR

Même si des centaines de milliards de dollars américains auraient été perdus dans les scandales financiers d'Enron, de WorldCom, d'Adelphia, de Global Crossing et de Tyco (toutes des sociétés américaines), nous ne serions pas en reste. Ici même, au nord du «45^e parallèle», en effet, nous avons connu notre part de revers financiers (Bre-X, Cinar, Livent et Nortel), ce qui faisait dire au *New York Times* en 1997: «Canada produces more stock fraud, at least per capita than do other countries!»

Dans chaque cas, rapporte-t-on, des dirigeants ou des initiés ont cherché, par des pratiques frauduleuses ou opportunistes, à s'enrichir indûment.

Gouvernance et juricomptabilité: mieux vaut prévenir...

Réal Labelle, professeur en sciences comptables aux HEC Montréal, est titulaire de la chaire de gouvernance et juricomptabilité de cette école, consacrée justement aux fraudes comptables.

En comptabilité, la gouvernance est le processus utilisé par les actionnaires pour se faire représenter et faire valoir efficacement leurs intérêts. «Pour le groupe de recherche que je dirige», précise M. Labelle, nous élargissons le concept de gouvernance à l'ensemble des mécanismes qui ont pour objet de délimiter les pouvoirs et d'influencer les décisions des dirigeants. Quant à la juricomptabilité, il s'agit d'une nouvelle branche de la comptabilité qui intervient lorsqu'il y a conflit ou litige,

les experts comptables procédant alors à des analyses et à des enquêtes financières.

La juricomptabilité a deux sous-disciplines, souligne M. Labelle. La première porte sur les enquêtes financières, que ce soit par exemple en matière de blanchiment d'argent ou de fraude. La deuxième consiste en l'évaluation et la quantification des dommages, notamment lors d'un conflit entre actionnaires ou entre associés. Réal Labelle estime donc que la gouvernance revient à faire de la prévention alors que la juricomptabilité met l'accent sur le curatif. «C'est dire que les meilleurs systèmes de gouvernance n'empêcheront pas la fraude et qu'une fois celle-ci installée, il faut la détecter et l'enquêter [sic], ce qui est le rôle de la juricomptabilité.»

Ce dernier terme est, souligne-t-il encore, un néologisme d'ici (en anglais, on parle d'*investigative and forensic accounting*). «Le terme juricomptabilité est né au début des années 1980», précise le spécialiste. «C'est un néologisme québécois qu'on essaie d'implanter en France et ailleurs dans les pays francophones.»

Cette discipline en émergence doit jouer un rôle important dans les cas où les systèmes de gouvernance ne peuvent empêcher un litige ou une fraude. «Dans le mot juricomptabilité», rapporte M. Labelle, il y a quatre lettres pour l'aspect juridique et douze pour l'aspect comptable, ce qui est à peu près la proportion de la place qu'occupe le droit par rapport à la comptabilité dans cette spécialité.»

«Ce qui m'a amené à m'y intéresser», relate le titulaire de la chaire,

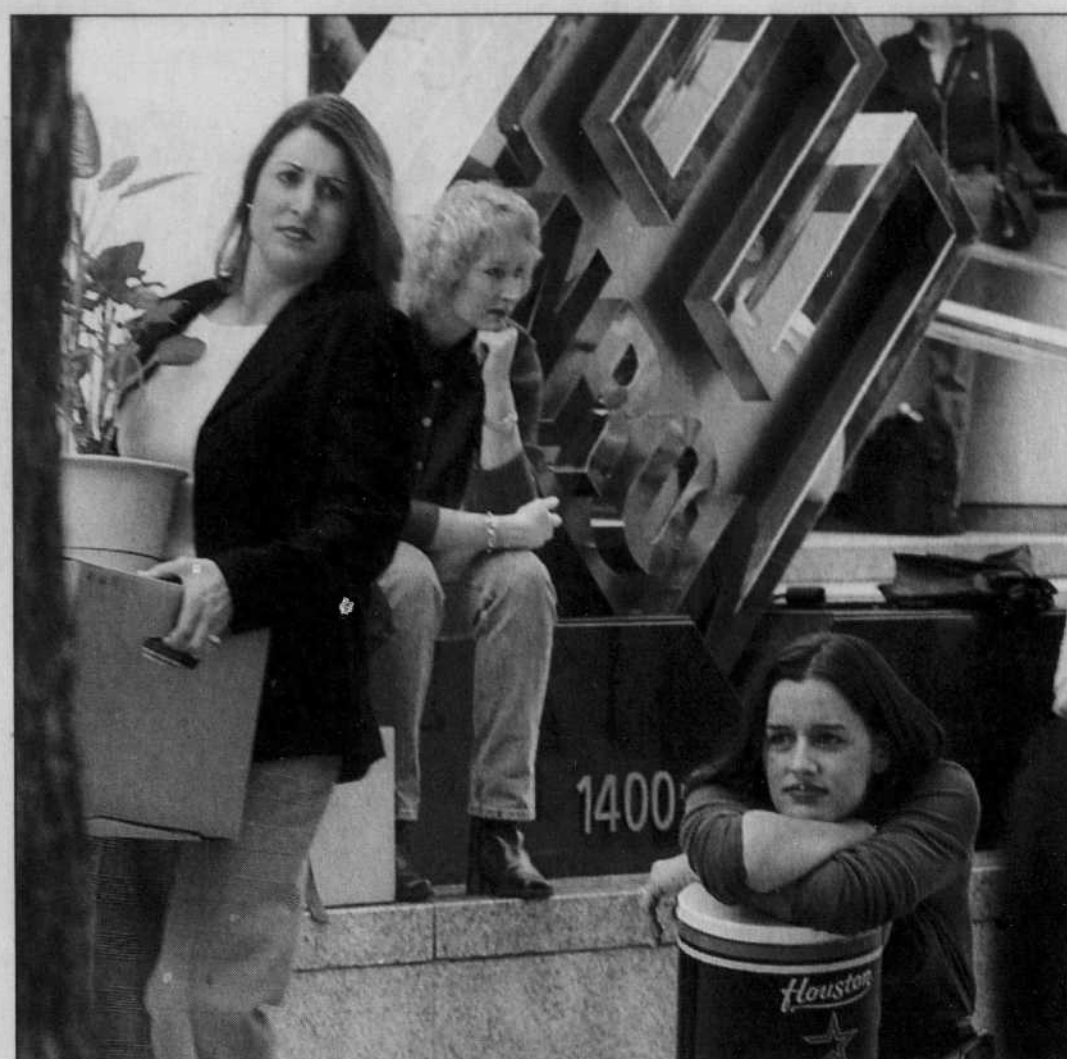
c'est la création d'un nouveau titre comptable. En 2000, l'Institut canadien des comptables agréés a en effet décidé de créer cette spécialisation. «On parle donc de comptables agréés qui sont spécialisés en juricomptabilité», dit-il. Et nous, nous avons créé, en partenariat avec l'université de Toronto, un diplôme d'études spécialisées, au niveau du deuxième cycle, en juricomptabilité.»

Qu'est-ce qui a si mal marché?

L'équipe de recherche que dirige Réal Labelle réalise différents travaux afin de mettre en lumière les mécanismes qui ont rendu possible la fraude. «L'une de nos équipes se consacre à l'analyse des cas de fraude les plus célèbres: Enron, WorldCom et Tyco», précise le professeur de comptabilité. Il s'agit de caractériser les entreprises qui ont été prises la main dans le sac: retrouvent-elles certaines caractéristiques d'une entreprise à l'autre? Pourrait-on modifier la réglementation pour aider à prévenir la fraude? Etc.»

D'autres collègues effectuent plutôt des études statistiques sur de grands échantillons. Ainsi, une étudiante au doctorat analyse un échantillon d'entreprises condamnées pour fraude, surtout des fraudes commises à l'aide des états financiers ou de manipulations comptables. Il s'agit pour elle de retourner quelques mois ou quelques années en arrière, avant la fraude, pour discerner ce qui aurait pu aider à voir venir les événements. «En travaillant sur le cadavre», on essaie de comprendre ce qui a flanché dans le système de gouvernance, pourquoi on s'est retrouvé avec un tel problème...», relate M. Labelle.

Au chapitre des facteurs à considérer, il mentionne le type de rémunération accordée aux dirigeants et leurs motivations à faire état de la meilleure situation financière possible. «Ce qu'on observe jusqu'à présent, c'est que, généralement, il semble y avoir un manque d'éthique à la base de tout, principalement dû à l'appât du gain», dit-il. On dirait



RICHARD CARSON REUTERS

Quelles sont les leçons à tirer du scandale d'Enron et autres grandes entreprises américaines?

qu'il y a une très grande cupidité, une très grande avidité... Il pourrait aussi y avoir le fait que, ces dernières années, les investisseurs ont cru pouvoir faire des placements véritablement miraculeux. «C'est donc des deux côtés que cela s'est joué», observe le spécialiste, il y a aussi ceux qui fraudent mais il y a aussi ceux qui investissent...»

Notons toutefois que le projet de recherche de l'équipe de M. Label-

le ne fait que débiter et qu'il s'étendra sur les trois prochaines années. Pour ce faire, celle-ci dispose d'un important budget (près de un million de dollars), ce qui a permis de constituer une alliance comprenant une trentaine de chercheurs provenant d'Europe (Suisse, France, Belgique) et du reste du Canada. Collaborent aussi au projet l'Institut canadien des comptables agréés, le Tribunal pénal international des

Nations unies et plusieurs importants cabinets d'experts-comptables du Canada.

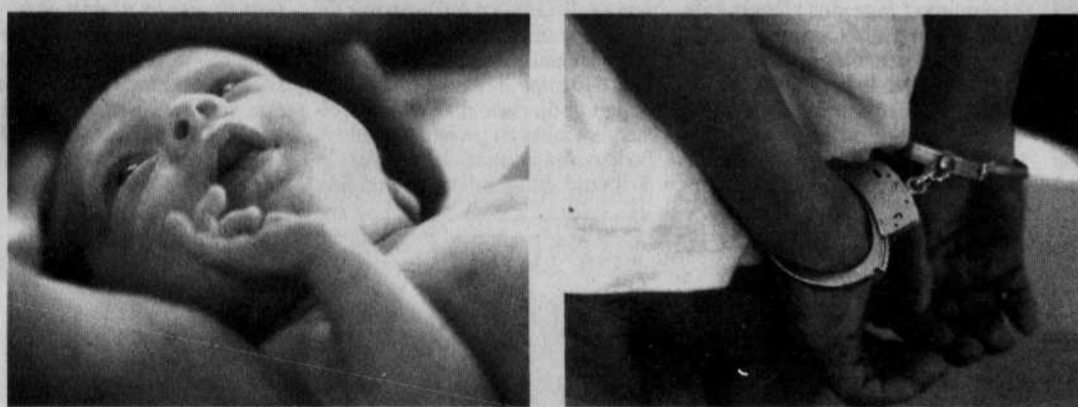
«On met nos efforts en commun pour étudier les normes dites péjuridiques de gouvernance et de juricomptabilité», précise Réal Labelle. Il s'agit de voir quelle est la réglementation actuelle, si elle a permis d'atteindre l'objectif désiré et quelles recommandations nous pourrions faire pour l'améliorer.»

La recherche, un investissement rentable

PAR LEUR SOUTIEN AU SYSTÈME DE RECHERCHE ET D'INNOVATION, À LA FORMATION DE LA RELÈVE, DE MÊME QU'À LA DIFFUSION ET AU TRANSFERT DE CONNAISSANCES, LES FONDS DE RECHERCHE DU QUÉBEC PARTICIPENT ACTIVEMENT AU DÉVELOPPEMENT DE LA SOCIÉTÉ QUÉBÉCOISE.

Québec

Fonds de la recherche en santé
Fonds de la recherche sur la nature et les technologies
Fonds de la recherche sur la société et la culture



La paix, un reflet des sciences humaines

La mise en place d'une sécurité accrue et la création de moyens de renseignements sophistiqués nous permettent de gagner un peu de temps, mais afin d'obtenir une paix durable, nous avons besoin d'adopter une pensée novatrice et d'effectuer de la recherche dans les domaines de l'histoire, de la religion, du terrorisme, de la politique, des langues, de la philosophie, du droit, de l'économie, de la mondialisation, de l'environnement, des politiques d'immigration, de la pauvreté, des relations internationales, de la démocratie, des droits de la personne, du droit international, des gouvernements et de la psychologie humaine fondamentale.

SAVOIR, C'EST COMPRENDRE

Conseil de recherches en
sciences humaines du Canada

www.crsh.gc.ca

1 800 0-Canada (1 800 622-6232)



Conseil de recherches en
sciences humaines du Canada

Social Sciences and Humanities
Research Council of Canada

Canada