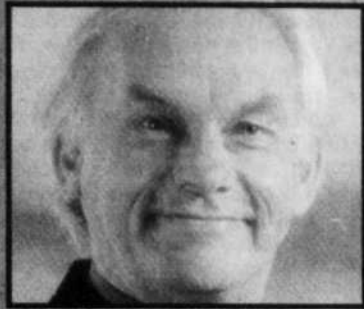


LE DEVOIR

Universités

recherches



Pierre Lapointe

Il dirige l'un des deux rejetons méconnus de la Révolution tranquille: l'INRS, ou Institut national de la recherche scientifique, l'autre était l'ENAP, soit École nationale d'administration publique. À propos d'«une université à vocation spécifique».

Page 2



François Tavenas

La recherche universitaire se porterait bien au Québec. Propos optimistes, avec nuances, du président de la Conférence des recteurs, que partage son égal à l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences.

Page 5



De Goethe à Tournesol

En littérature, il y a des livres dont le succès s'explique sans qu'il soit nécessaire d'en raconter l'histoire. Les ouvrages d'Umberto Eco sont de cette nature. Quand on réfère au Pendule de Foucault et au *Nom de la rose*, ce ne sont ni la psychologie des personnages, ni le développement des péripéties qui reviennent en mémoire, mais plutôt une atmosphère, le souvenir d'un moment où nous, lecteurs, futurs initiés, allions finalement pénétrer au cœur des mystères. Il nous apparaissait alors raisonnable de penser que l'univers, et ses composantes, ait une explication. Et qu'elle nous serait rendue accessible.

Au temps des études, un même halo entoure les divers enseignements reçus. Il y a bien sûr une matière, obligatoire. Mais il y a plus. Ce que laissent découvrir dans leurs digressions les divers enseignants quand ils évoquent des livres savants, des recherches pointues, laissant entendre que ce qui est enseigné n'est qu'une infime partie des connaissances que les «vrais» savants possèdent.

Aussi, quand la nostalgie surgit, faisant regretter que les contingences quotidiennes, les nécessités de la vie, aient mis un terme à la période des apprentissages, obligeant l'accès au monde du travail, il arrive alors d'envier les «chanceux», ceux et celles qui dans leurs officines universitaires poursuivent leurs recherches et découvrent ainsi les codes secrets qui régissent le fonctionnement de toutes choses. On oublie souvent, quand il est question du rôle utilitaire de l'université, de rappeler qu'une des grandes missions que cette institution remplit dans nos sociétés réside dans sa capacité d'alimenter l'imaginaire, lorsqu'elle est un laboratoire de toutes les expériences.

Fondamentale et appliquée

Pourtant. «Bien qu'il faille accélérer et augmenter l'effort en terme de recherche fondamentale, de plus en plus, nous devons accepter que le fruit de cette recherche voit une application possible. C'est-à-dire qu'il puisse y avoir, pour certaines conclusions de la recherche fondamentale, une métamorphose vers une recherche plus appliquée, vers les besoins industriels, économiques et sociaux du Québec.» À entendre cette phrase, qui sonne bien dans le discours ambiant, où les retombées concrètes ont plus de poids que les discours ésotériques, faudrait-il croire qu'il faille oublier les rêves? Ou que l'université serait trahie? Car celui qui parle à un

discours à l'autorité certaine, David Cliche étant ministre délégué à la Recherche, à la Science et à la Technologie et ainsi le grand bailleur des fonds que le gouvernement québécois rend accessibles aux institutions de savoir.

Et cela compte. Car la recherche universitaire a besoin de capitaux. En chiffres, quatre universités seulement (sur les 18 institutions universitaires établies sur le territoire québécois), et ce sont des centaines de millions qui sont en jeu. McGill a un budget de recherches totalisant 170 millions, Montréal, 210 millions, Laval, 150 millions, et l'UQAM fait presque figure d'enfant pauvre avec ses 30 millions. Et cela ne serait pas assez. Il y aurait un rattrapage à faire après les diverses compressions des dernières années, ce qui expliquerait le manque de locaux et la difficulté, face aux autres régions de la seule Amérique du Nord, à se tenir dans le peloton de tête.

Au moment où l'importance de la recherche est comprise, en ces jours de mondialisation où il semble que la seule compétitivité garantie des jours meilleurs, quand les barrières tarifaires comme les législations locales cèdent devant les politiques d'ouverture des marchés, les ténors du savoir partagé ont enfin beau jeu. Le discours scientifique a enfin sa place et il semble que ce discours ne s'appuie pas sur une science qui se limiterait aux seuls secteurs traditionnels de sa définition. On y parle aussi de «cybersoi», de «pouponnières stellaires» et de l'«émotion» chez les robots. Le rêve demeure.

Et la recherche fondamentale est prioritaire: «La recherche universitaire traditionnelle orientée sur la solution de problèmes à long terme et le développement de nouvelles connaissances doit demeurer ce qui détermine notre action. Je ne suis pas préoccupé par le secteur contractuel en autant qu'il se situe à l'intérieur de 30 % de l'effort de recherche total. Il faut trouver les bonnes façons d'amener la recherche universitaire dans le monde économique sans pervertir la mission de l'université.» Les propos du président de la conférence des recteurs, François Tavenas, sont donc de nature à rassurer ceux qui craignent pour l'indépendance de l'université, et l'autonomie des chercheurs.

Il y aurait donc toujours un avenir pour les Tournesol et les Goethe de ce monde.

Normand Thériault

CENTRES ET PROJETS

CINBIOSE Karen Messing Page 2	CIADDEST Régine Robin Page 4	DIRO Sang Nguyen Page 6	Astronomie Carmelle Robert Page 6	Laborius François Michaud Page 7	Urbanisme Mario Polèse Page 8
--	---	--------------------------------------	--	---	--

AVENIRS

Politique gouvernementale Page 7	Capitalisation Page 8
--	---------------------------------

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

INRS et ÉNAP

Le virage vers la performance

Elles sont nées à la même époque que tout le réseau des universités du Québec. Contrairement à leurs institutions sœurs, elles demeurent cependant peu connues de la population. Une réalité qui pourrait bien changer. Engagées, comme l'ensemble des autres établissements universitaires, dans un contrat de performance avec le ministère de l'Éducation du Québec, l'Institut national de recherche scientifique et l'École nationale d'administration publique promettent effectivement d'être plus visibles que jamais. Tour d'horizon de deux rejetons méconnus de la Révolution tranquille.

GUYLAINE BOUCHER

Mai 1968. Dans de nombreux pays industrialisés la révolte étudiante éclate au grand jour. Le Québec ne fait pas exception à la règle. À peine émancipée, la province, sous la gouverne du premier ministre Daniel Johnson, donne naissance au réseau des universités du Québec. L'objectif est clair: il faut miser sur le développement économique, social et intellectuel du Québec en favorisant l'accès à l'éducation de niveau supérieur du plus grand nombre de gens possible. Au réseau de base se greffe rapidement l'Institut national de recherche scientifique (INRS) et l'École nationale d'administration publique (ÉNAP). Copiées sur le modèle européen des grandes écoles, elles doivent réciproquement former les étudiants de deuxième ou troisième cycle et donner corps à la nouvelle administration publique en formant les milliers de nouveaux gestionnaires qui en font partie.

Quelque 33 ans plus tard, les institutions sont toujours existantes mais elles ont légèrement bifurqué de leur mandat d'origine. Au début des années 90, l'ÉNAP, auparavant réservée aux professionnels et gestionnaires de la fonction publique, s'émancipe et ouvre ses portes aux étudiants sortis tout droit du premier cycle universitaire. Toujours considérée comme le château fort de l'administration publique, elle forme ainsi, bon an mal an, environ 180 étudiants à temps complet. Quant à l'INRS, censée être

la seule et unique institution d'enseignement du réseau des universités du Québec à offrir des formations de niveau supérieur, elle partage aujourd'hui sa fonction avec l'ensemble des autres établissements du groupe.

INRS: fonction tête chercheuse

À défaut d'être la seule à offrir des formations de niveau supérieur, l'INRS est cependant devenue, selon son directeur général, Pierre Lapointe, «une université à vocation spécifique». Une autre manière de dire que l'institution est axée prioritairement sur la recherche et sur la formation d'une main-d'œuvre hautement spécialisée.

Formés directement dans les équipes de recherche, l'ensemble des 600 étudiants de l'établissement sont effectivement appelés à épouser une carrière de chercheur. Ils sont, explique Pierre Lapointe, «formés par et pour la recherche». Comme c'est le cas dans certaines grandes écoles européennes, leur admission à l'Institut est d'ailleurs accompagnée d'une bourse d'étude équivalente à 11 500 \$ par année pour les étudiants de niveau maîtrise et à 13 000 \$ par année pour les étudiants inscrits au doctorat. Un financement qui s'échelonne sur toute la durée de leurs études et qui explique en bonne partie, selon le directeur général, le niveau de diplomation très élevé que connaît l'établissement puisque, soutient-il, «les étudiants peuvent vraiment se consacrer à l'essentiel».

Autre élément distinctif, la moitié du budget de l'Institut trouve sa source du côté de l'entreprise privée et des organismes subventionnaires. Trente-cinq millions de dollars sont en fait, année après année, amassés par l'établissement pour mener à bien divers projets de recherche. Résultat, explique le directeur scientifique, Cinh LeQuoc, «alors qu'ils représentent un mince 1,4 % de l'ensemble du corps professoral universitaire, les 140 professeurs de l'INRS drainent 5,2 % de l'ensemble des octrois de recherche. Ce qui fait d'eux les professeurs les plus subventionnés par capita dans l'ensemble de la province de Québec».

De l'avis du directeur général, c'est le statut hybride de l'établissement et son caractère multidisciplinaire qui le rendent aussi populaire auprès des orga-

nismes subventionnaires. L'établissement se partage en fait en cinq principaux champs, à savoir: environnement et ressources, biotechnologies, santé humaine, ville et société et technologies avancées. Des champs qui sont parfois appelés à s'entrecroiser dans le cadre de la réalisation de certains travaux de recherche. Quand ce ne sont pas les entreprises privées elles-mêmes qui accueillent les étudiants et chercheurs chez eux pour faire avancer les travaux.

L'ÉNAP: centrée sur la gestion publique

Loin de la multidisciplinarité propre à l'INRS, l'ÉNAP, elle, navigue plutôt en eaux connues depuis 30 ans, celles de l'administration publique. Conçue pour s'adresser d'abord et avant tout aux gestionnaires de l'État, la formation offerte par l'établissement est construite sur la base du MBA. Ce qui en fait une formation très tournée vers la pratique.

L'introduction des étudiants de premier cycle a cependant contribué à reconfigurer les formations offertes. Ainsi, depuis le début des années 90, l'établissement offre trois spécialisations. Une première en analyse et développement organisationnel, une seconde en mesure et évaluation des interventions publiques et une troisième en gestion des ressources humaines.

Au total, l'École compte 1200 étudiants dont une large proportion (85 %) sont engagés dans des études à temps partiel. En fait, seuls les étudiants provenant des milieux universitaires (15 %) ou presque profitent d'un enseignement à temps plein. Un enseignement fourni par un effectif réduit de 35 professeurs et une quarantaine de chargés de cours.

Pour répondre aux besoins de formation ponctuelle que lui signifiait sa clientèle principale, l'École offre aussi depuis sa création de nombreuses sessions de perfectionnement. Bon an, mal an, selon le directeur de l'enseignement et de la recherche de l'établissement, Marcel Proulx, «ce sont ainsi l'équivalent de 850 jours de formations qui sont offerts un peu partout au Québec, sur l'initiative de la maison d'enseignement et sur demande de certains établissements ou organismes».

Un contrat de performance en plus

Le 28 mars dernier, quelles que soient leurs différences, les deux établissements ont, l'un comme

l'autre, signé un contrat de performance avec le ministère de l'Éducation du Québec. Un contrat rimant avec un investissement de 14,7 millions de dollars sur trois ans pour l'INRS et de 900 000 \$ pour l'ÉNAP.

Sur le terrain, l'argent se traduira en premier lieu dans les deux cas par l'embauche de nouveaux professeurs. Ainsi, 150 nouveaux professeurs devraient rejoindre les rangs de l'INRS d'ici 2003, notamment dans les secteurs des télécommunications, de la microélectronique et de la nanoscience (science de l'infiniment petit). Pour la même période, à l'ÉNAP, ce sont sept nouveaux professeurs qui devraient s'ajouter à l'équipe, dont quatre dès 2001.

Enfin, outre l'accroissement des services étudiants, notamment par l'augmentation des bourses qui leur sont destinées et le développement des nouvelles technologies, les deux institutions entendent aussi consacrer une bonne partie des nouvelles sommes à la recherche. Pour Marcel Proulx, «la recherche en administration publique a été trop longtemps laissée pour compte. Il est temps de donner un grand coup de barre et l'ÉNAP est la mieux placée pour le faire». À l'INRS, Cinh LeQuoc estime pour sa part que les travaux sur la problématique des eaux usées, les changements climatiques, l'impact de la réorganisation municipale, l'intégration des communautés culturelles et le vieillissement de la population profiteront des nouvelles sommes investies.

Peu importe ce qu'ils entendent en faire, dans un cas comme dans l'autre, les établissements s'entendent pour dire que les nouvelles sommes injectées arrivent à point nommé. C'est qu'explique le directeur de l'enseignement et de la recherche de l'ÉNAP, «avec le 2/3 des cadres de la fonction publique qui prendront leur retraite d'ici cinq ans, l'École risque d'être encore une fois grandement mise à contribution».

Une urgence dans l'action que le directeur de l'INRS affirme aussi ressentir, mais à un autre niveau. «Au cours des prochaines années nous allons passer à l'échelle de l'infiniment petit. C'est la nanoscience. Tout cela aura un impact sur le biomédical et les télécommunications notamment. Des développements qui amènent une interdisciplinarité plus importante que jamais. L'INRS compte sur une mission de recherche orientée vers le développement social et économique du Québec. Il faut donc non seulement suivre le mouvement, mais le devancer».

CINBIOSE

La recherche scientifique appliquée au quotidien

Quand il est «du devoir des intellectuels d'agir en tant que citoyens et de se prononcer sur beaucoup de questions...», ou la neurotoxicologie, les problèmes d'ergonomie, la critique sociale des nouvelles technologies et la santé des femmes au travail enfin expliqués. L'aventure de CINBIOSE.

CLAUDE LAFLEUR

L'Université du Québec à Montréal abrite une équipe scientifique à caractère social qui cherche le plus possible à améliorer concrètement les conditions de la santé des femmes dans leur milieu. Il s'agit du Centre d'étude des interactions biologiques entre la santé et l'environnement — le CINBIOSE —, dirigé par Karen Messing. La plupart des chercheuses qui constituent ce centre considèrent d'ailleurs comme fort important de s'impliquer socialement.

«Nous faisons de la recherche qui a comme caractéristique d'être

«branchée» sur les besoins de la communauté, indique cette professeure au Département des sciences biologiques de l'UQAM. À cette fin, chacun d'entre nous a créé des liens étroits avec différents organismes communautaires. Ceux-ci nous font part de leurs besoins et nous collaborons avec eux afin de mener des recherches qui déboucheront sur une action.» Karen Messing souligne en outre que le CINBIOSE rassemble des chercheuses qui viennent de plusieurs disciplines qui ne sont pas souvent réunies, notamment en sciences biomédicales, en sciences sociales et en sciences humaines

C'est ainsi que le CINBIOSE réalise des travaux interdisciplinaires en matière de santé au travail et de santé environnementale. En une décennie, le Centre s'est d'ailleurs taillé une solide réputation tant au Québec que partout au monde avec des chercheuses aussi renommées que Donna Mergler (neurotoxicologie), Nicole Vézina (problèmes d'ergonomie), Louise Vandellac (critique sociale des nouvelles technologies) et Karen Messing (santé des femmes au travail).

Présentement, Mme Messing se trouve en Australie où elle est l'invitée de l'Organisation mondiale de la Santé pour faire une présentation lors d'un important congrès. L'OMS reconnaît particulièrement l'expertise unique du CINBIOSE en matière de la détection précoce et de la prévention des maladies liées aux milieux de travail et à l'environnement. L'équipe québécoise a notamment rédigé un ouvrage traduit en quatre langues, qui est un best-seller en Europe et sert aussi de référence internationale par ses méthodes de recherche participative et sa capacité d'utiliser les connaissances du milieu pour faire avancer les concepts scientifiques.

Recherches et changements sociaux

En effet, depuis ses débuts, le CINBIOSE a développé des méthodes qui lient recherches et changements sociaux. Ses chercheuses se sont ainsi étroitement

associées aux centrales syndicales, aux groupes communautaires et environnementaux, au réseau de la santé et aux organismes de coopération internationale afin d'identifier les problèmes pertinents et pour mener à bien des travaux spécifiques favorisant les retombées pratiques. «Nous travaillons avec les groupes communautaires», précise Karen Messing, «non seulement pour être saisies de leurs besoins mais aussi pour obtenir une information de qualité venant du milieu même. En effet, bien souvent, les gens [d'un milieu] sont plus au courant que nous de certaines variables et connaissent mieux leurs conditions.»

Les champs d'études scientifiques poursuivis par les équipes du CINBIOSE se répartissent selon quatre grands axes. Ainsi, l'équipe de Donna Mergler se consacre aux effets neurotoxiques dus à l'exposition à des polluants en milieu de travail et dans l'environnement. «Cette équipe fait de la recherche sur les différents métaux et solvants organiques qui affectent le cerveau humain», explique la directrice du CINBIOSE, en étudiant aussi bien l'exposition au mercure des Indiens d'Amazonie que, ici au Québec, auprès des travailleurs et des personnes affectés par le manganèse...»

Karen Messing dirige quant à elle l'axe Santé des femmes au travail. «En ce moment, je travaille sur les contraintes que vivent les serveuses, les caissières et les vendeuses qui sont constam-

ment debout. Scientifiquement, je me demande si travailler debout et immobile a des effets spécifiques sur le corps humain, et quelle est la différence entre être debout mobile ou debout immobile. Je ne peux vous donner de primeur, mais disons que, pour la première fois, on a pu établir une relation au niveau de contrainte d'une posture et le niveau de douleur. Autrement dit, il semble assez évident qu'il n'est pas bon d'être dans une posture contrainte...» Mme Messing a de surcroît constaté que, bien souvent, les caissières de supermarché, de comptoir bancaire ou de magasin se tiennent debout non pas parce que leur fonction l'exige mais plutôt pour des raisons «d'image».

L'invisible qui fait mal

Le CINBIOSE a incidemment mis sur pied, en 1993, un programme de recherches intitulé *L'invisible qui fait mal* qui a notamment permis d'apporter plusieurs transformations dans divers milieux de travail, dont le réaménagement de postes de travail dans des usines et des hôpitaux en plus de favoriser des gains dans les conventions collectives des caissières de banque et d'enseignantes tout en influençant certaines politiques gouvernementales.

De son côté, l'équipe de Nicole Vézina s'intéresse entre autres au travail répétitif. Dans les années 1970, relate Mme Messing, sa collègue s'est penchée sur les conditions des personnes qui travaillent

dans les abattoirs de volaille pour découvrir que celles-ci subissaient beaucoup de maux musculo-squelettiques. Mme Vézina a observé que ces problèmes émanaient souvent du fait que ces personnes travaillaient avec des couteaux mal aiguisés. Elle a donc étudié en détail la question de l'aiguillage de couteaux... pour parvenir à produire un petit film qui montre aux travailleurs comment les affûter correctement. «Depuis cette époque, ajoute Mme Messing, cette équipe a fait plein d'autres recherches aussi utiles!»

Pour sa part, Louise Vandellac dirige l'axe Appropriation des sources de vie et mutations du vivant. Son équipe examine notamment les politiques publiques, les instances éthiques et les pratiques médiatiques relatives à la technicisation de la reproduction et à certaines pratiques dérivées du génie génétique et à leurs impacts sur les mutations du vivant. «Louise s'intéresse à beaucoup de choses», commente Karen Messing, «et fait surtout la critique sociale des nouvelles technologies de la procréation...»

Le CINBIOSE réalise donc des travaux scientifiques qui ont des applications pratiques et immédiates, ce qui est relativement peu fréquent. La directrice du centre explique cette approche par le fait que plusieurs de ses collègues considèrent qu'il est «du devoir des intellectuels d'agir en tant que citoyens et de se prononcer sur beaucoup de questions...»



Prix d'excellence en recherche 2001

Gary Slater

Gary Slater, professeur au Département de physique, reçoit le Prix d'excellence en recherche 2001 de l'Université d'Ottawa.

La recherche de Gary Slater est caractérisée par l'originalité et l'interdisciplinarité. En tant que physicien, il apporte une vision nouvelle à des domaines tels que la biologie moléculaire et la chimie analytique. Les applications pratiques de ses travaux visent à développer des méthodes rapides de séquençage de l'ADN, travail qu'il réalise en collaboration avec l'industrie.

Toutes nos félicitations à un chercheur remarquable !



Université d'Ottawa

promos

Science

Énergie renouvelable?
Changement climatique?
Biodiversité?
Informatique?
Ressources marines?
Génie génétique?

C'est en posant de grandes questions que les jeunes s'orientent vers un avenir prometteur en sciences et en génie...

Si vous aidez les jeunes à découvrir les sciences et le génie —

Vous pourriez obtenir de l'aide de PromoScience.

Le programme PromoScience du CRSNG peut fournir un appui financier aux organismes qui offrent aux jeunes Canadiens des occasions de mieux connaître les sciences et le génie. Si votre organisme à but non lucratif ou établissement d'enseignement a déjà démontré sa capacité à intéresser les jeunes aux sciences et au génie, consultez le site Web de PromoScience pour obtenir de plus amples renseignements. Les demandes d'appui doivent être présentées au plus tard le 15 septembre 2001.

www.crsng.ca/promoscience

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Profils institutionnels

Une affaire de budgets et de priorités

Ils sont recteur, vice-recteur ou vice-principal à la recherche des universités Laval, de Montréal, McGill et du Québec à Montréal. François Tavenas, Alain Caillé, Pierre Bélanger et Louise Dandurand montrent comment s'articule le vaste monde de la recherche au sein de leurs institutions respectives.

RÉGINALD HARVEY

En calculant les travaux effectués en milieu hospitalier, le budget global de la recherche se situe autour de 170 millions de dollars à l'université McGill de Montréal. Des pochettes d'excellence sont disséminées à travers diverses disciplines, tant et si bien qu'il est difficile de dresser un palmarès de champs de recherche qui se démarquent par rapport à d'autres.

Il n'en demeure pas moins que McGill s'est toujours illustrée sur le plan médical. «S'il est une force de l'université, elle se situe dans ce domaine-là. Ça date de Penfield, de l'Institut neurologique de Montréal. C'est à la fois historique et culturel», fait observer Pierre Bélanger. Il poursuit de la sorte à ce sujet: «Nous avons des forces en robotique. Par conséquent, dans le domaine médical ça peut se traduire par la micro-manipulation en chirurgie. Reliée aux sciences de la vie, il y a la bio-informatique pour laquelle personne ne possède de véritables forces, sauf certaines universités américaines; il s'agit d'un secteur de pointe que tout le monde veut développer.»

McGill est associée avec l'entreprise privée pour la poursuite de projets dont la valeur est établie à 12 millions de dollars par année, ce qui est relativement peu sur un budget global de 170 millions. Cette collaboration prend deux directions, soit celle de la recherche commanditée avec des compagnies déjà existantes et celle de la création de nouvelles entreprises auxquelles sont associés des professeurs. «S'il y a des problèmes et des conflits, il se trouve à ce niveau-là, soit au moment où le professeur coiffe aussi le chapeau de l'entre-

preneur», signale Pierre Bélanger. À son avis il serait prématuré présentement d'établir une politique trop rigide en la matière et les solutions sont trouvées au «cas par cas». Il ajoute: «Dans les fonds alloués récemment par les gouvernements à des fins de recherche, il y a habituellement un arrimage avec l'industrie. C'est une volonté politique qui consiste à dire qu'en ce début de XXI^e siècle, l'université ne joue plus le même rôle envers la société que dans le passé. On lui demandait tout simplement de former de la relève pour la société en général et de participer aux découvertes au niveau de la planète. Maintenant on lui demande une contribution au développement socioéconomique», constate le vice-principal à la recherche.

L'UdeM en tête de peloton

L'université de Montréal est l'institution qui couvre au Québec le plus grand nombre de domaines de recherche par grands secteurs disciplinaires, selon le vice-recteur à la recherche de l'UdeM, Alain Caillé. Grâce à ses interventions et à celles de ses établissements universitaires affiliés, elle occupe une place prépondérante dans le champ de la santé et du biomédical où la première place revient toutefois à McGill. Plus que toute autre, celle-ci est présente dans le secteur des lettres, des sciences humaines et des sciences sociales. Avec le support de l'École Polytechnique, elle se classe aussi bonne première dans les activités de recherche reliées aux sciences naturelles et au génie. Pour l'année 1999-2000, les budgets de la recherche se sont établis à près de 210 millions de dollars, ce qui place là encore l'Université de Montréal en tête

de peloton au Québec.

«Nous considérons qu'il y a un lien indissociable entre la recherche et la formation aux cycles supérieurs de la maîtrise et du doctorat. Voilà pourquoi nous utilisons un deuxième indicateur par rapport aux octrois de recherche, qui est le nombre d'étudiants inscrits à ces deux niveaux. Actuellement, on en compte 8200, ce qui est énorme et ce qui nous classe seconds au Canada tout juste derrière Toronto. À titre de principale ville universitaire canadienne, Toronto est dépassée de 30 % quand vous rassemblez le potentiel des universités McGill et de Montréal», fait observer le vice-doyen. Quelque 360 étudiants reçoivent en moyenne chaque année un diplôme de doctorat de l'UdeM ou de ses écoles affiliées.

Au chapitre de l'excellence, Alain Caillé cite les départements de chimie et de physique ainsi que celui de l'informatique et de la recherche opérationnelle. À ces endroits les chercheurs se distinguent particulièrement dans les domaines de la chimie organique de synthèse et dans ceux de l'astrophysique et de la matière condensée. En sciences sociales et en biomédical, il existe également des points forts qui caractérisent l'université.

Quant à l'avenir et aux défis qui se présentent, le vice-doyen s'exprime de la sorte: «Nous sommes depuis longtemps organisés en regroupements de recherche. Nous avons créé des regroupements et mis sur pied des équipes. Le défi consiste à disposer de masses critiques dans des domaines particuliers pour être en mesure de soutenir à la fois la concurrence et la capacité de collaborer avec les meilleurs centres dans le monde.»

Laval et ses projets prioritaires

L'ensemble de l'effort de recherche a atteint 150 millions de dollars à l'Université Laval pour l'année 1999-2000. Quelque 1100 professeurs répartis à travers 125 centres ou équipes s'adonnent à des projets de recherche dans

ARCHIVES LE DEVOIR
François Tavenas, recteur de l'Université Laval.

une institution qui figure comme l'une des 10 plus importantes au Canada sur ce plan.

Peu à peu toute la région de Québec est train de devenir un lieu privilégié de développement industriel dans le domaine de l'optique/photonique grâce à l'environnement de recherche mis en place par l'Université. Selon le recteur François Tavenas, l'optique est un véritable fleuron de la recherche à Laval et des projets importants devraient sous peu voir le jour dans ce secteur de pointe.

D'autres domaines sont également en émergence et retiennent principalement l'intérêt des chercheurs de Laval. Le recteur en dresse ainsi la liste. En deuxième place, il y a la géomatique qui représente une progression spectaculaire de l'informatique appliquée à toute la problématique de la gestion du territoire. L'Université est même devenue l'un des partenaires/fondateurs du Centre de développement de la géomatique dont la mission est de commercialiser sur la scène internationale les produits géomatiques. En matière d'agriculture et d'alimentation, les nutraceutiques, considérés comme la prochaine génération de produits industriels agroalimentaires à valeur ajoutée, constituent également un dossier

majeur pour lequel d'importantes subventions ont récemment été versées pour mettre sur pied un institut de recherche.

Outre ces trois champs privilégiés, la foresterie retient l'attention. Laval, seule université au Québec à former de ingénieurs forestiers, travaille sur un très vaste projet de deuxième et troisième transformations du bois en collaboration avec toute l'industrie forestière canadienne. De même, les biotechnologies occupent un espace significatif dans la mesure où la Faculté de Médecine génère la moitié des revenus de recherche de l'université. Cancer et infectiologie figurent au programme dans une région où s'active une quinzaine d'entreprises plus ou moins issues de la recherche effectuée à Laval. Pour compléter le portrait, le recteur cite tout le domaine des sciences sociales qui demeure en pleine effervescence bien des années après que la Faculté a été le précurseur de la recherche québécoise en la matière. Des projets ont également cours en sciences de l'administration.

L'UQAM accorde la priorité aux sciences humaines

Le budget de recherche de l'UQAM, qui se chiffre à 33 millions de dollars, peut sembler faible en comparaison avec ceux d'autres grandes institutions. La vice-rectrice à la recherche, à la création et la planification de cette université, Louise Dandurand, apporte cependant la nuance suivante à ce sujet: «On n'a pas de facultés de médecine et de génie qui drainent ailleurs de gros budgets. En élevant le biomédical et le génie, on se situe dans la même fourchette que les autres universités.»

Le volet création revêt un aspect particulièrement important au chapitre de la recherche à la relativement jeune Université du Québec à Montréal. L'UQAM et l'université Concordia possèdent des facultés en arts parmi les plus importantes au Québec, voire au Canada. Dans cette institu-

tion, arts, multimédia et communications s'entrecroisent et s'associent pour forger toute une panoplie de projets de recherche interdisciplinaires.

L'UQAM est une jeune université qui a entamé son développement en recherche à la fin des années 70 et au début des années 80, au moment où l'accent était placé sur les études avancées. «C'est une université qui a d'abord développé un formidable potentiel en sciences humaines et qui a très rapidement atteint des sommets dans diverses disciplines de ces sciences. Bon an mal an, nous figurons à titre de première université québécoise en matière de subventions émanant du Conseil de recherche en sciences humaines du Canada et nous occupons le 4^e rang au pays», fait savoir la vice-rectrice. Les secteurs d'excellence se situent au niveau de la linguistique, de l'économie sociale, des sciences cognitives, de l'histoire et de la philosophie. «C'est un très large spectre à la fois de recherche fondamentale et d'une autre qui est beaucoup plus tournée vers des préoccupations sociales plus immédiates», précise-t-elle.

Il existe par ailleurs une nette volonté de l'université de développer le secteur des sciences. Déjà, des centres d'excellence existent en sciences de la terre, en chimie isotopique, en modélisation climatique et en mathématiques fondamentales. D'intéressantes performances sont également réalisées en biologie.

Compte tenu de son jeune âge et des contraintes budgétaires imposées au cours des dernières années, l'UQAM a investi le domaine de la recherche en effectuant des choix, en visant des cibles précises et en procédant à une certaine forme d'écrémage. «On n'a pas essayé en sciences de développer des expertises et des pôles d'excellence partout. Plutôt que de nous éparpiller, on a fait des choix, même en sciences humaines, où pourtant l'espace couvert est très large», souligne finalement Louise Dandurand.

Faculté des arts et des sciences
Département d'informatique
et recherche opérationnelle

Au cœur des nouveaux savoirs

Le Département d'informatique et recherche opérationnelle (DIRO), créé en 1966 est l'un des plus grands départements d'informatique au Canada.

Domaines d'enseignement et de recherche



Bioinformatique



Génie logiciel



Intelligence artificielle



Infographie et vision



Recherche opérationnelle



Architecture des ordinateurs



Télématique



Informatique théorique

Faites une visite virtuelle du DIRO :
www.iro.umontreal.ca

Université
de Montréal

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

- Plus de 40 centres de recherche et instituts
- Plus de 100 autres équipes de recherche
- Plus de 150 millions de dollars en fonds de recherche
- Plus de 1000 chercheurs
- Bourses, stages, programme études-travail

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 7ULAVALL

pour découvrir le large

spectre de possibilités

qui s'offre à vous aux

2^e et 3^e cycles.

Affaires électroniques • Aménagement • Astrophysique • Bioinformatique • Calcul mathématique • Cancérologie • Catalyse • Création artistique • Développement de l'enfant • Économie agroalimentaire • Économie de l'énergie • Éléments fins • Endocrinologie • Environnement • Éthique • Études anciennes • Études internationales • Études nordiques • Études québécoises • Finance appliquée • Génie industriel et logiciel • Génie tissulaire • Génétique • Géomatique • Horticulture • Infectiologie • Infrastructures en béton • Ingénierie des protéines et protéomique • Lettres, arts et traditions • Littérature québécoise • Macroéconomie • Matériaux • Neurobiologie • Neuropsychiatrie • Nutraceutiques • Obésité et métabolisme • Oceanographie • Optique photonique et laser • Périmétrie • Profession enseignante • Réadaptation physique • Reproduction • Recherche sociale • Rhumatologie • Santé biochimique • Santé des populations • Sciences cognitives et psychosociales • Sciences du bois • Sciences forestières • Technologies de l'organisation réseau • Technologies de l'information • Technologies du lat

UNIVERSITÉ
LAVAL

Aujourd'hui Québec, demain le monde.

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Histoire

Pour mieux servir la recherche au Québec

Dans la foulée de la Politique québécoise de la science et de l'innovation, le **Conseil québécois de la recherche sociale**, le **Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche** et le **Fonds de la recherche en santé du Québec** ont entrepris une vaste opération de réorganisation de leurs rôles et responsabilités dans le financement de la recherche au Québec.

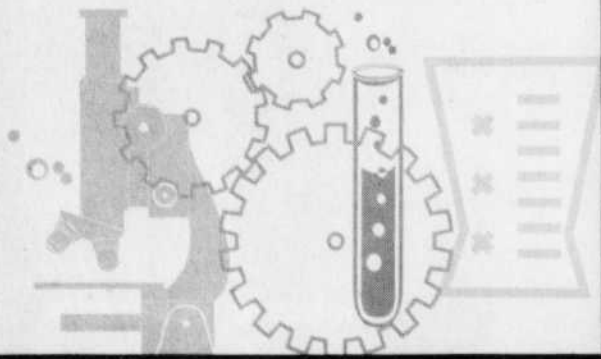
Cette réorganisation contribuera au développement d'une communauté scientifique plurielle, dynamique et capable de faire face aux enjeux des sociétés modernes d'aujourd'hui et de demain.

Des séances d'information sont prévues avec les présidents des trois fonds de recherche dans les universités suivantes :

- mardi 17 avril 2001, Université Laval
- mardi 17 avril 2001, réseau des Universités du Québec
- mercredi 18 avril 2001, Université de Montréal
- mercredi 18 avril 2001, Université McGill
- jeudi 19 avril 2001, Université du Québec à Montréal
- lundi 23 avril 2001, Université de Sherbrooke

Pour information, consultez le site de la Conférence des présidents des fonds de recherche du Québec :

www.fcar.qc.ca/conference/Default.htm



Québec
Conseil québécois de la recherche sociale

Fonds de la recherche en santé du Québec

Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche



Régine Robin

SOURCE RAPPORT ANNUEL UQAM

Historienne et sociologue, Régine Robin convoque ses propres souvenirs, son histoire familiale parmi ses recherches

Investir et déconstruire Un travail sur la mémoire individuelle et collective

«Pouvoir expérimenter des types d'écriture inédite, des genres hybrides, s'installer dans un hors-genre, c'est ce qui a manqué à l'Histoire et qui lui manque encore.» Régine Robin a participé en 1990 à la fondation du CIADEST: le Centre interuniversitaire d'analyse du discours et de sociocritique des textes.

ROBERT CHARTRAND

Régine Robin, après avoir fait des études en France — diplôme d'études supérieures en géographie humaine, puis doctorat de 3^e cycle en histoire — et y avoir enseigné quelques années, s'est établie au Québec en 1977: elle sera d'abord professeur invitée, puis agrégée, et enfin titulaire au département de sociologie de l'UQAM.

Historienne et sociologue de

formation, elle s'est intéressée notamment à la culture européenne des années 30, en particulier la soviétique. Mais elle est insatisfaite des méthodes traditionnelles, de l'Histoire qu'on pratique «en surplomb». «En 1979, en effet, alors que je travaillais à l'ouvrage qui allait devenir *Le Cheval blanc de Lévine*, j'ai eu besoin de me forger mes propres instruments pour approcher ce qui ne s'appelait pas encore la micro-histoire. J'étais à la

grande Histoire avec les parcours personnels et rien n'était satisfaisant. C'est alors que je me suis mise à développer des textes hybrides et à en faire la théorie: incorporation de la fiction dans le texte historien, bio-fictions, parcours singuliers, importance accordée à l'anecdote.»

Elle travaille sur des champs de recherche très variés: sémiotique, sociologie de la littérature, études juives, l'analyse du discours — elle a participé en 1990 à la fondation du CIADEST: le Centre interuniversitaire d'analyse du discours et de sociocritique des textes —, récit de vie, autobiographie. Et elle a peu à peu mis au point une méthode personnelle où elle pousse l'interdisciplinarité plus loin que la plupart des autres chercheurs. Comme elle l'a écrit dans *Le Naufrage du siècle*: «Pouvoir expérimenter des types d'écriture inédite, des genres hybrides, s'installer dans un hors-genre, c'est ce qui a manqué à l'Histoire et qui lui manque encore.»

Or, cette hybridité, précisément, ne lui en a-t-on pas fait reproche dans le milieu universitaire? «C'est ambivalent. Il est vrai qu'on se méfie un peu. Mais j'ai été par ailleurs reconnue pour cette interdisciplinarité: j'ai d'ailleurs obtenu le prix Jacques-Rousseau de l'Acfas en 1994 sur ce thème. Si on n'est pas rigoureux, cela peut devenir du touche-à-tout superficiel. Mais il y a un bon usage de l'interdisciplinarité, quand on sait en établir les balises.»

Roman mémoriel

Si variés que soient les champs d'étude de Régine Robin, on peut y relever une certaine constante, une sorte de thème majeur: celui de la mémoire, individuelle et collective. «J'y travaille en effet depuis de nombreuses années, dans des articles et des livres, du Roman mémoriel jusqu'à Berlin chantiers. Mais j'entends la mémoire collective en tant qu'elle relève d'un double mouvement: celui de la fidélité — réelle ou présumé — au passé, ce qu'on appelle souvent le devoir de mémoire; et celui du travail du deuil, qui n'est pas de l'ordre de l'oubli, mais plutôt de la prise en compte de la distance entre le passé et le présent. C'est sur cette tension que je travaille, en mettant en œuvre la notion de remémoration chère à Walter Benjamin. La chose est particulièrement évidente dans mon Berlin chantiers.»

La mémoire ainsi entendue a d'ailleurs fait l'objet d'une réflexion en trois temps dans l'œuvre de Régine Robin: sur l'apport de la littérature à l'Histoire, dans *Le Roman mémoriel*; sur la mémoire collective, dans *Le Deuil de l'origine*; et sur les intellectuels juifs, dans *Le Golem de l'écriture*. Ce dernier ouvrage s'inscrit d'ailleurs dans un projet plus vaste, intitulé *De l'autofiction au cybersoi*, qui a essaimé du côté de la fiction avec *L'Immense Fatigue des pierres*. Car il y a, dans ces recherches, qui les alimentent

tout autant que la réflexion et les notions théoriques, le double apport de la fiction fictionnelle et de l'investissement personnel. Régine Robin convoque ses propres souvenirs, son histoire familiale parmi ses recherches.

Née Rivka Ajzerstein d'un père polonais et d'une mère russe, dans une famille juive dont des dizaines de membres sont morts dans les camps nazis, Régine Robin est elle-même issue d'une histoire à la fois douloureuse et exemplaire. On ne s'étonnera donc pas que la question de l'identité soit également au cœur de ses préoccupations. «Cependant, quand je travaille sur l'identité, y compris la mienne si cela a un sens, c'est immédiatement pour ironiser, pour mettre en pièces les fantasmes d'authenticité, pour montrer que l'individu se construit par identifications et que la notion d'identité devient vite fixiste, essentialiste, et c'est ce que je combats. Je m'appuierais volontiers sur Paul Ricoeur, qui montre la double polarité des identités: celle de la trace de notre identité biologique, l'état civil, le sexe, et d'autre part, celle du mouvement, de l'évolution qui nous vient de la formation, de l'école, des rencontres, des lectures ou des voyages, si bien que nous avons à la fois des repères de permanence et des éléments de mouvants. Pas d'identité sans cette tension. Le reste, ce sont des discours sur l'identité au singulier, qu'il faut déconstruire car, à mes yeux, ils sont mortifères.»

A cet égard, où en est-elle de ses rapports au Québec? «C'est une question trop vaste pour que je puisse y répondre. J'ai des rapports toujours difficiles, non pas avec Montréal, qui est une ville extraordinaire, ni avec les Québécois de la quotidienneté, mais avec le nationalisme dit civique, avec les intellectuels de ce discours, avec le nouveau premier ministre donquichottesque et son discours de guerre civile. On essaie, trop me semble-t-il, de concilier tous les contraires: l'ancien et le nouveau, la tradition et la nouveauté, Céline Dion et Notre-Dame de Paris. La judéité en moi me fait me tenir sur mes gardes, mais tous à la fois me dit que j'ai bien fait de rester dans un pays où il fait bon vivre, même dans la dissonance perpétuelle, que c'est le discours social qui est détestable mais pas du tout les conversations avec les gens ordinaires. Ma judéité, ce n'est peut-être que cela ici, l'interstice entre les rêves de révolution à jamais engloutis, une dissidence affirmée, solitaire et assumée, et une dissonance conviviale en éveil, sur ses gardes, mais aussi en attente, prête à accueillir tout frémissement qui sortirait du ronron identitaire habituel.»

Régine Robin a son site Internet: www.er.uqam.ca/nobel/r24136/index.html, fort intéressant, où l'on trouve une «branche universitaire» et une autobiographie intitulée *Rivka A.*, faite de textes à contraintes, de citations, de poèmes.

Bibliographie

Essais
Kafka, Paris, Les dossiers Bel-fond, 1979
Le Naufrage du siècle, Paris, Berg International/Montréal, XYZ, 1995
Le Golem de l'écriture. De l'autofiction au cybersoi, Montréal, XYZ, 1997

Berlin chantiers, Paris, Stock, 2001 (disponible en librairie le 20 avril prochain)

Œuvres de fiction
La Québécoise, Montréal, Québec Amérique, 1983
L'Immense Fatigue des pierres, Bio-fictions, Montréal, XYZ, 1996

CONNAISSANCE + INNOVATION = SUCCÈS

Si vous croyez en cette formule gagnante, le **Programme des chercheurs-boursiers en milieu industriel** du **CRSNG** (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada) vous intéressera sûrement.

Ce programme offre un appui aux récents diplômés doctoraux et aux entreprises canadiennes qui effectuent de la recherche industrielle. En apportant une importante contribution au salaire du stagiaire pendant deux ans, le programme aide votre entreprise à accroître ses activités de R et D dans des domaines clés, et ce, à peu de frais. En même temps, le stagiaire acquiert des connaissances et de l'expérience et reçoit une formation dans un milieu industriel dynamique.

En appuyant les diplômés et l'industrie, le **CRSNG** vous aide à mettre le succès à votre portée.

Les entreprises et diplômés qui désirent s'inscrire au programme sont invités à communiquer avec la Division des programmes de bourses du CRSNG.

Téléphone : (613) 995-5521

Télécopieur : (613) 996-2589

Consultez notre site Web : www.crsng.ca



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

Canada

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Perspectives d'avenir

Forces et contraintes de la recherche québécoise

Les trente dernières années ont été marquées par un développement extraordinaire

La recherche universitaire se porterait bien au Québec. Même très bien. Propos optimistes, avec nuances, de deux présidents, de la Conférence des recteurs et de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences.

RÉGINALD HARVEY

Le secteur de la recherche est en pleine effervescence dans les universités québécoises. La preuve en est que dans bien des cas les dirigeants de ces institutions partent en quête de chercheurs qualifiés à travers le monde et se creusent les méninges pour parer à leurs problèmes de manque de financement des frais indirects et de pénurie d'espaces.

Respectivement président de la Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec (CREPUQ) et président de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, François Tavenas et Alain Caillé sont aussi recteur de l'Université Laval et vice-recteur à la recherche de l'Université de Montréal. L'un et l'autre occupent des sièges privilégiés dans l'observation et dans la mouvance du monde scientifique québécois. Ils mesurent ici les forces de la recherche universitaire en même temps qu'ils en décrivent les contraintes.

«La recherche universitaire au Québec s'est développée de façon extraordinaire depuis une trentaine d'années. Sur la scène canadienne, celle-ci est super-performante et, par le fait même, elle l'est également sur le plan international», constate François Tavenas. Le programme d'action des trois conseils québécois responsables des subventions a joué un rôle déterminant dans cette situation favorable. «Ils ont adopté des stratégies dont l'objectif était de positionner les chercheurs québécois d'une façon optimale dans le but de participer aux compétitions des conseils de subventions fédéraux. La stratégie a été bonne et les chercheurs québécois ont livré la marchandise», dit-il. Aujourd'hui, le bilan montre que le Québec récolte 28 % des fonds fédéraux qui sont distribués, soit une récolte supérieure à son poids démographique et économique.

Un manque de ressources

Quant aux contraintes de la recherche, elles relèvent dans un premier temps des réductions de finan-

cement public, qui leur ont été imposées depuis 1994 sans qu'elles puissent profiter de compensation par le biais d'ajustements aux frais de scolarité. «Les universités québécoises dans leur ensemble n'ont pas eu d'autre choix que de couper dans les effectifs du corps professoral et de réduire leurs activités. De la sorte, elles se sont enlevé une capacité de compétition sur la scène nationale et internationale», évalue le président de la CREPUQ. Cela dit, il reconnaît que le programme de refinancement amorcé dernièrement servira la cause de la recherche.

À un autre niveau, il s'inquiète de la difficulté qu'éprouvent les universités dans le recrutement de professeurs de qualité aptes à assurer la relève du corps professoral. «Toute cette problématique origine de la compétitivité, des salaires qu'on peut payer, des conditions salariales et de l'environnement qu'on peut offrir.» A son avis, la Fondation canadienne de l'innovation et la Chaire de recherche du Canada contribuent à atténuer le problème, mais les universités doivent se montrer vigilantes pour demeurer concurrentielles sur le marché international des professeurs de haut savoir.

La recherche fondamentale et appliquée

François Tavenas refuse de considérer sous un angle complexe les intrusions de plus en plus ponctuelles du secteur privé dans la recherche universitaire et s'exprime de la sorte sur cette question: «C'est une question d'équilibre. La recherche contractuelle ou appliquée est une composante importante mais il ne faut pas qu'elle devienne déterminante. La recherche universitaire traditionnelle orientée sur la solution de problèmes à long terme et le développement de nouvelles connaissances doit demeurer ce qui détermine notre action. Je ne suis pas préoccupé par le secteur contractuel en autant qu'il se situe à l'intérieur de 30 % de l'effort de recherche total. Il faut trouver les bonnes façons d'amener la recherche universitaire dans le monde économique sans pervertir la mission de l'université.» Au sujet de tout l'aspect théorique, il est on ne peut plus clair: «La mission première, c'est le fondamental parce que nous sommes les seuls à pouvoir intervenir dans ce créneau. Personne d'autre dans la société n'est capable de faire de la recherche fondamentale comme nous. Si on arrête d'en faire, au bout du compte, c'est toute la machine de recherche qui va s'arrêter. Nous avons la responsabilité sociale et scientifique de maintenir cet-



Alain Caillé, vice-recteur à la recherche de l'Université de Montréal.

te activité-là tout en contribuant au développement économique du pays.»

Des paramètres inhérents à la recherche

Président de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, Alain Caillé met en évidence un certain nombre de paramètres qui fondent la réussite de la recherche. Il focalise sur la nécessité d'apporter du sang neuf dans le corps professoral universitaire. «Présentement, nous sommes en bonne position pour remplir cette condition qui est nécessaire à l'avancement de la recherche dans la décennie qui vient. Les chaires de recherche du Canada vont aider les universités de Montréal et McGill à recruter une centaine de nouveaux professeurs par année à court et moyen termes. Les conditions sont réunies pour que nous soyons compétitifs», assure-t-il. À ce cha-

pitre, le défi se présente dans le recrutement et le maintien en poste d'une main-d'œuvre fort convoitée à la grandeur de l'Amérique du Nord.

Le président de l'Acfas et vice-recteur à la recherche de l'UdeM souligne également que les chercheurs doivent avoir accès à des infrastructures adéquates pour mener convenablement leurs travaux et pour ainsi demeurer dans la course: «Grâce à la Fondation canadienne pour l'innovation, qui est largement financée par le gouvernement du Québec, l'avenir s'annonce plutôt bien de ce côté. Nous avons reçu 200 millions jusqu'à présent et la Fondation est refinancée jusqu'en 2010. On anticipe obtenir 100 millions de dollars tous les 18 mois. C'est énorme et comparable à ce que nos voisins du Sud sont en mesure d'investir.»

Tout comme son collègue François Tavenas, le refinancement récent des universités par le biais de signatures de contrats de performance avec le ministère de l'Éducation ne dissipe pas complètement ses inquiétudes relatives à la santé financière pour les prochaines années. «On souhaite que tout va se dérouler comme prévu tout en gardant une certaine réserve sur cette question», dit-il. À propos de gros sous, il fait observer que les universités les plus actives en recherche ont à faire face à des coûts élevés relevant des frais indirects attribuables aux subventions que les équipes de chercheurs déboursent. «Le gouvernement du Québec est le seul au Canada à assumer ces frais dans une proportion de 10 à 15 %. Cependant, des études sérieuses et reconnues établissent le coût réel de ces frais à 40 % de la valeur des projets», précise-t-il. Selon lui, il importe donc aux gouvernements de trouver le moyen d'assumer davantage le paiement des frais indirects pour les universités dont les activités de recherche s'avèrent particulièrement intensives. À ce sujet, il lance: «Si nous ne trouvons pas les moyens d'avoir des bonnes universités partout, il faudra que les gouvernements fassent des choix. S'ils n'en font pas, nous resterons moyens partout et, moyens partout, c'est loin d'être suffisant et, à la limite, non nécessaire. Il n'y a que le haut du pavé qui compte en recherche.»

Finalement, Alain Caillé s'insurge contre le fait que les deux grandes universités de la Métropole, que sont celles de Montréal et de McGill, soient aux prises avec des problèmes aigus de pénurie d'espaces. «On est en train de se paralyser, de manquer des occasions uniques à cause de ce problème criant. Le bateau, c'est maintenant qu'il passe», prévient-il.

UNIVERSITÉS

RECHERCHES

CE CAHIER SPÉCIAL

EST PUBLIÉ PAR LE

DEVOIR

Responsable

NORMAND THÉRIAULT

ntheriault@ledevoir.ca

2050, rue de Bleury, 9^e étage,

Montréal (Québec) H3A 3M9.

Tél.: (514) 985-3333

redaction@ledevoir.com

FAIS

CE QUE DOIS

LE RÉSEAU DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

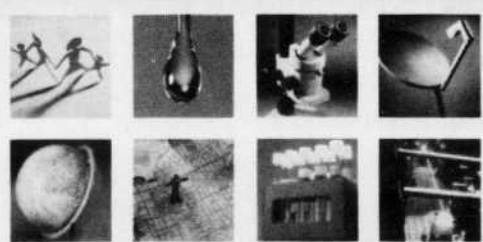
LEADER DANS 5 SECTEURS DE RECHERCHE

- SCIENCES APPLIQUÉES
- SCIENCES HUMAINES
- SCIENCES DE L'ÉDUCATION
- SCIENCES DE L'ADMINISTRATION
- LETTRES

Dans ces 5 secteurs, l'Université du Québec est arrivée en tête de toutes les universités au Québec, en termes de subventions de recherche.

L'intelligence est partout
Université du Québec
www.quebec.ca

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 :

- Microfabrication et nanofabrication
- Applications photoniques et biomédicales de technologies laser
- Communications sans fil

- Biodégradation de polluants agricoles, industriels et municipaux
- Développement de technologies environnementales et d'outils de gestion
- Élaboration de vaccins et de médicaments
- Contrôle du dopage sportif
- Études autochtones, démographiques et urbaines
- Analyse de politiques sociales et culturelles

L'Institut offre également 20 programmes d'études de 2^e et de 3^e cycle, en lien avec ses thématiques de recherche. De plus, les étudiants inscrits à l'INRS reçoivent un important soutien financier.

Université du Québec
Institut national de la recherche scientifique
La science en ACTION pour un monde en ÉVOLUTION

Téléphone : (418) 654-2500

www.inrs.quebec.ca

McGill
www.mcgill.ca

845, rue Sherbrooke o.
Montréal, Québec
H3A 2T5

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Informatique et recherche opérationnelle

Entre le pratique et la pratique

À propos d'informatique quantique et autres langages abscons

«L'université doit faire un meilleur ménage avec le monde industriel sans pour autant bouleverser la façon dont la recherche s'est faite de façon traditionnelle.» Pour Sang Nguyen, directeur du Département d'informatique et de recherche opérationnelle de l'Université de Montréal, l'objet à atteindre est de lier recherche et industrie.

MARC-ANDRÉ CÔTÉ

La question de la commercialisation de la recherche universitaire est sur toutes les lèvres dans la plupart des cercles instruits. Bien avant de faire l'objet des discours politiques actuels, la commercialisation de la recherche a été étudiée par les chercheurs des sciences sociales, qui lui ont trouvé des vertus et des limites.

Au printemps 2000, la Fédération québécoise des professeurs et professeurs d'université (FQPPU) a réalisé une enquête dans le but de mieux connaître les pratiques de commercialisation des professeurs des universités québécoises. Il s'agissait d'identifier les formes de commercialisation de la recherche et de l'expertise universitaires et l'impact de ces activités sur la tâche professorale et sur l'institution. Et pour plusieurs, l'énigme demeure entière et la tentation souvent très forte. Mais doit-on compromettre son intégrité scientifique pour pouvoir séduire les grosses poches?

«Jamais!» répond sans ambages Sang Nguyen, directeur du Département d'informatique et de recherche opérationnelle de l'Université de Montréal (DIRO). «Mais il faut quand même être conscient des réalités qui régissent notre monde. Une chose est sûre, l'université doit faire un meilleur ménage avec le monde industriel sans pour autant bouleverser la façon dont la recherche s'est faite de façon traditionnelle», ajoute-t-il.

L'informatique est partout et peut se targuer de porter le titre de science universelle. Conséquemment, le département que dirige M. Nguyen doit garder le cap de la recherche fondamentale tout en répondant à une demande sans cesse croissante de la part du monde industriel. Défi majeur, s'il en est un.

«Les entreprises ne sont pas toujours très patientes et veulent des résultats à très court terme, ce qui n'est pas toujours possible dans un contexte comme le nôtre. La recherche, ça prend du temps», souligne M. Nguyen.

Commercialisation: dangers et bénéfices

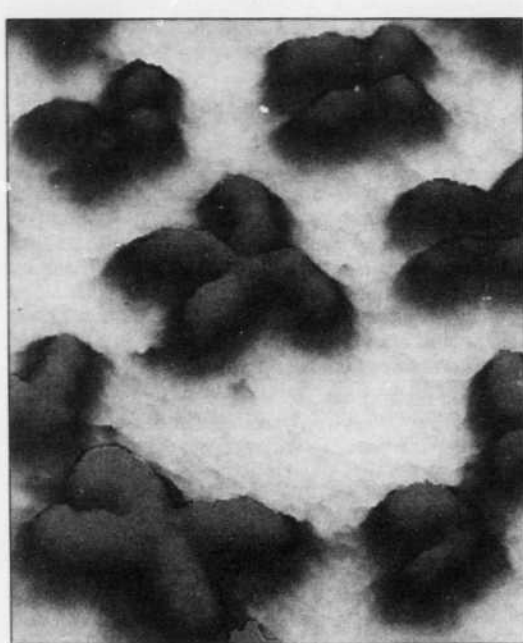
Pour certains professeurs, la commercialisation est vue négativement; elle fait courir des dangers à l'autonomie universitaire et au travail traditionnel des professeurs (recherche fondamentale, publications, encadrement des étudiants). Pour les autres, les discours, mais aussi la réalité, sont tout autres. Car pour les professeurs qui s'adonnent à la commercialisation, cette dernière ne se fait pas au détriment de la recherche, et encore moins de la recherche fondamentale. Elle contribue sans conteste à l'avancement des connaissances, en plus d'être un moyen de financer les travaux réguliers de recherche et de donner accès au terrain et à des données empiriques.

«Il y a certes des dangers, maintes fois rappelés, qui guettent les chercheurs se livrant à des activités près du marché comme la perception que les chercheurs sont une main-d'œuvre à bon marché facilement exploitable, pense M. Nguyen. Mais pour l'ensemble de la collectivité, pour les chercheurs et les étudiants qui trouvent plus facilement du travail en étant plus près des entreprises, le solde est plutôt positif.»

En fait, puisque assez peu de secteurs d'activités et surtout très peu d'entreprises investissent massivement dans la recherche à l'interne, il faut donc se remuer les méninges pour construire des partenariats entre l'université et les industries. Pour Jean-Marc Rousseau, directeur du développement stratégique au DIRO, il faut en venir à imiter le secteur pharmaceutique dans ses rapports avec le monde industriel. «Tout le monde a besoin de l'informatique, dit-il d'emblée. Mais malheureusement, au Québec, les boîtes informatiques qui pourraient bénéficier de l'apport des chercheurs sont surtout des PME et n'ont pas les moyens financiers d'entretenir des laboratoires de R&D.»

Avenues de recherche

Tout cet intérêt de la part des entreprises a bien sûr eu des répercussions très positives sur le DIRO et surtout sur la diversification des secteurs de recherche explorés. Et ce n'est pas nouveau. Étant un des plus vieux départements d'informatique au Canada, le DIRO peut se targuer d'avoir mis au monde



Vue au microscope numérique d'un chromosome humain.

dans les 20 dernières années plusieurs entreprises et centres de recherches particulièrement dynamiques. Par exemple, les travaux de Marc Feeley exécutés au sein du Laboratoire de traitement parallèle se trouvent à l'intersection des domaines des langages de programmation du calcul parallèle. Le DIRO cherche à concevoir des langages et systèmes de programmation et des méthodes d'implantation qui permettent de mieux exploiter les ordinateurs, c'est-à-dire de faciliter la programmation d'applications complexes et augmenter leur performance.

«Nous nous intéressons aux langages de programmation avancés et particulièrement aux langages fonctionnels, orientés objet et parallèles, explique M. Nguyen. Nos efforts récents ont porté sur les langages Scheme, Multilisp, Dylan, et C parallèle. Nous avons conçu de nouvelles méthodes d'implantation efficaces pour ces langages, tout particulièrement au niveau des conti-

nuations de première classe, de la gestion automatique de la mémoire en temps réel, du balancement de charge par vol de tâches, de l'interprétation et compilation portable, de l'analyse de programmes par compilation abstraite, et du débogage de programmes parallèles.»

Le DIRO s'intéresse aussi aux modèles de programmation parallèle pour applications symboliques et à leur évaluation sur ordinateur massivement parallèle. «Nous développons deux langages de programmation pour applications symboliques (Multilisp et Par SubC) et avons collaboré avec le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM) à la conception d'un langage parallèle portable basé sur C visant les applications numériques (HPC)», souligne M. Rousseau.

Bioinformatique et informatique théorique

Qui n'a pas entendu parler du décodage du génome humain, LA découverte scientifique de l'année 2000 selon la revue Science, et l'un des grands défis de l'informatique «La bioinformatique consiste à développer et à utiliser des méthodes informatiques, algorithmiques et mathématiques diverses permettant de décoder la masse d'information biologique disponible», explique M. Rousseau.

C'est un domaine multidisciplinaire qui évolue en fonction des nouveaux défis posés par la biologie moléculaire. Il s'agit, en particulier, de développer des outils de recherche dans les bases de données, d'identifier les parties de la séquence d'ADN qui codent pour des gènes spécifiques, de modéliser les structures d'ARN et de protéines, d'extraire les régularités permettant de déduire des informations fonctionnelles, de reconstituer des relations d'évolution entre les espèces. Ces sujets donnent lieu à toutes sortes de problèmes algorithmiques, probabilistes, statistiques ou combinatoires. Au DIRO, c'est le domaine privilégié de Nadia El-Mabrouk et de François Major.

En fait, le thème fleuron des travaux du DIRO est l'informatique quantique. Cette discipline repose sur le pari que d'étranges propriétés quantiques de la matière seront un jour exploitées dans la conception d'ordinateurs d'une puissance de calcul incomparablement plus grande que celle des ordinateurs actuels. Cette équipe de recherche est également reconnue pour ses travaux en cryptologie, en complexité du calcul, en combinatoire et en théorie des graphes.

Astronomie

Dans l'intimité des galaxies

Du mont Mégantic au télescope spatial Hubble

Elle étudie les «jeunes populations d'étoiles dans les galaxies à sursauts de formation stellaire». Carmelle Robert est membre du Groupe de recherche en astrophysique de l'Université Laval.

CLAUDE LAFLEUR

Le Département de physique de l'Université Laval comprend une petite équipe d'astronomes qui cherchent à percer les secrets des galaxies — ces immenses «îles» formées de milliards d'étoiles et perdues dans l'Univers... Ce Groupe de recherche en astrophysique a été mis sur pied il y a 25 ans lors de la création de l'observatoire du mont Mégantic. Il comprend quatre professeurs, deux attachés de recherche, deux étudiants à la maîtrise et sept étudiants au docto-

rat et bénéficie d'un budget annuel dépassant les 250 000 \$ (provenant des fonds FCAR et CRSNG).

Ces astrophysiciens sont à l'avant-garde de la recherche dans leur domaine en se concentrant sur la dynamique et la structure du milieu interstellaire ainsi que sur la physique nébulaire et la formation des étoiles. Pour mener à bien leurs travaux, ils utilisent les télescopes du mont Mégantic (Québec), de l'Observatoire fédéral de radioastronomie (Penticton, Colombie-Britannique), de l'observatoire Canada-France-Hawaii (à Ha-

waii). Ils sont même des utilisateurs réguliers du fameux télescope spatial Hubble.

«Nous avons une thématique qui se définit en gros comme l'étude de l'évolution des galaxies, indique Carmelle Robert, l'une des principales chercheuses du Groupe. Cela touche tout ce que contient une galaxie — des étoiles à la poussière et aux gaz interstellaires — et de quelle façon ces composantes structurent les galaxies. En observant ce qui se passe dans différentes galaxies, on parvient à reconstituer leur évolution...»

Les astronomes de l'Université Laval cherchent plus particulièrement à comprendre l'interaction des constituantes des galaxies et à entrevoir à quoi ces dernières ressemblaient dans le passé et comment elles ont évolué depuis. «Nous cherchons à décrire cet aspect particulier d'une vision cosmologique de l'Univers, précise encore Carmelle Robert; autrement dit, de tenter de répondre à la question: "D'où venons-nous et où allons-nous?"»

À quoi servent les astronomes

Mme Robert a, notons-le, un parcours quelque peu inusité. Alors que la plupart de ses collègues ont été fascinés dès leur jeunesse par le ciel — étant souvent de fervents astronomes-amateurs —, cette chercheuse de 38 ans est d'abord et avant tout une physi-

cienne qui se passionne pour la résolution de problèmes complexes. «Je n'ai jamais fait d'observations astronomiques dans ma jeunesse, lance-t-elle. Mais, en faisant mon baccalauréat en physique, j'ai découvert que j'aimais me pencher sur un problème... et même si celui-ci était long et difficile, cela ne me décourageait aucunement...» C'est donc au milieu des années 1980 — soit au moment d'entreprendre sa maîtrise — qu'elle a choisi l'astrophysique... «en me disant que c'est là un domaine où il y a encore beaucoup de problèmes non résolus!»

Mère de deux jeunes enfants (Gabriel, sept ans, et Renaud, quatre ans), elle se passionne pour un type particulier de «pouponnières stellaires». Son sujet d'études porte en effet sur les «jeunes populations d'étoiles dans les galaxies à sursauts de formation stellaire». Il s'agit en fait de galaxies dans lesquelles naissent soudainement et violemment de grandes quantités d'étoiles. Ces galaxies particulières représentent des laboratoires idéaux pour étudier la physique des étoiles et les procédés importants à la formation des galaxies et à leur évolution.

«J'étudie des galaxies qui, pendant une période de temps relativement courte de leur vie, vont tout d'un coup se mettre à former des étoiles en très grande quantité, explique l'astronome. Ces étoiles vont produire des luminosités très importantes,

ce qui fait qu'on les remarque très facilement...» Pendant longtemps, poursuit-elle, les astronomes ont cru que les galaxies évoluaient de façon très régulière et très lente sur une longue période de temps. Toutefois, on s'aperçoit de plus en plus que le phénomène de sursaut de population d'étoiles est présent dans la plupart des galaxies à un moment ou à un autre de leur vie. «Parfois, on peut même surprendre des populations d'étoiles en train de naître, ce qui nous aide à comprendre comment survient ce phénomène.» Ces observations, espère-t-elle, nous aideront à comprendre le mécanisme de formation des étoiles et, en fin de compte, l'évolution même des galaxies.

Naissance d'étoiles

«Pour que des étoiles naissent, explique-t-elle encore, il faut des conditions spécifiques en matière de température, de densité de matière et d'énergie présente dans le milieu. La collision ou la rencontre de deux galaxies peut faire en sorte que ces conditions soient réunies.» Il se pourrait ainsi que les astronomes observent le phénomène de sursaut stellaire au sein même de notre galaxie, la Voie lactée, lorsque celle-ci entrera en collision avec la galaxie voisine d'Andromède (dans environ cinq milliards d'années!). Pour l'heure, précise l'astronome, on observe plusieurs petites régions de formations

d'étoiles dans la Voie lactée, mais pas nécessairement avec la même amplitude qu'on voit dans certaines galaxies distantes. «Il arrive cependant qu'une galaxie soit par elle-même le théâtre de sursauts stellaires... Il nous est donc important d'identifier le mécanisme à la base du phénomène — ce qui a en quelque sorte donné le «coup de pied» nécessaire au déclenchement d'un sursaut stellaire!»

Quand on lui demande pour quoi, au Québec, devrait-on «se payer» des équipes d'astronomes qui étudient les galaxies... alors qu'il y a tant d'autres problèmes plus urgents à résoudre, Carmelle Robert lance d'un air amusé: «Oh! Vous savez, je puis avoir toutes sortes d'attitudes... Je puis, par exemple, carrément vous dire que, eh oui, dans le fond, l'astronomie ça ne sert à rien... et qu'à court terme, rien de concret ne sort de là! Mais surtout, je pense que tout le monde se pose des questions d'ordre astronomique, que ce soit les tout-petits qui me demandent qu'est-ce que cette chose-là dans le ciel, jusqu'à nous tous qui nous demandons d'où nous venons et où on va... L'astronomie représente en fait une quête de sens et une quête de belles choses, poursuit-elle, et il ne faut pas juste se regarder le nombril mais être capable de se positionner dans l'Univers. L'astronomie nous apporte une nourriture même si elle ne sauve pas des vies... ou du moins, pas à court terme.»



Prix jeune chercheur 2001

Pierre Berini

Pierre Berini, professeur à l'École d'ingénierie et de technologie de l'information, reçoit le Prix jeune chercheur 2001 de l'Université d'Ottawa.

Le domaine de recherche de Pierre Berini s'étend à tous les secteurs de recherche critiques au développement des télécommunications, de l'électromagnétisme à la fibre optique. Depuis qu'il s'est joint à l'Université d'Ottawa en 1996, Pierre Berini a obtenu le Prix jeune chercheur de l'Union Radio-Scientifique Internationale ainsi qu'une Bourse du premier ministre pour l'excellence en recherche (Ontario); il a également été nommé chercheur de la Fondation canadienne pour l'innovation.

Toutes nos félicitations à une étoile montante!



www.uottawa.ca

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada / Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada

Canada

www.crsng.ca
Faites équipe...
et savourez votre réussite!



Le CRSNG favorise l'établissement de partenariats entre les universités et les entreprises.

Êtes-vous en quête de résultats de recherche qui présentent un potentiel commercial?

Le Programme de partenariats technologiques (PPT) vise à aider les petites et moyennes entreprises à faire équipe avec des chercheurs universitaires en vue de transformer une idée nouvelle ou une innovation en un succès commercial.

Destinées tant aux entreprises en démarrage qu'aux entreprises établies, les subventions accordées dans le cadre de ce programme peuvent couvrir jusqu'à la moitié du coût total d'un projet.

Pour en connaître davantage sur le PPT, consultez le site Web du CRSNG à l'adresse www.crsng.ca.



Investir dans les gens, la découverte et l'innovation

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Génie

Une entrevue avec David Cliche

Les aventures de Roball

Les robots de l'Université de Sherbrooke

Laborius est l'acronyme de ce Laboratoire de robotique mobile et de systèmes intelligents implanté à l'Université de Sherbrooke qui travaille à stimuler la vie émotionnelle des robots. Science et fiction.

PIERRE VALLÉE

R2D2 était le sympathique robot mobile imaginé par George Lucas, créateur de la *Guerre des étoiles*. « Roball », le robot-boule, lui, sort tout droit du laboratoire de François Michaud.

Situé à l'Université de Sherbrooke, le Laboratoire de robotique mobile et de systèmes intelligents (Laborius) étudie et développe des méthodologies en intelligence artificielle pour la conception de systèmes autonomes et intelligents. Les activités de recherche portent sur la conception matérielle et logicielle de systèmes robotisés, embarqués, donc mobiles, et intelligents. François Michaud, professeur à la Faculté de génie électrique et de génie informatique, en est le principal chercheur. Ses efforts sont présentement appuyés par la collaboration de sept étudiants du deuxième et troisième cycles.

« Notre but est de créer des systèmes robotiques intelligents qui pourront aider les humains dans leurs tâches », explique-t-il. Nous mettons l'accent sur l'autonomie du robot et contrairement à un système téléopéré entièrement contrôlé par un opérateur, comme le robot de la Sûreté du Québec, nous cherchons à doter le robot de certaines capacités de prise de décision.

Tout comme R2D2, Roball est mobile et sympathique, mais attention, il n'a rien d'un accessoire de cinéma. Encapsulé dans une boule — d'où son nom —, ce robot se meut à l'aide d'un mécanisme motorisé attaché aux extrémités de la capsule et d'un contre-poids mobile. Des capteurs et un microcontrôleur lui permettent de proposer diverses trajectoires, d'éviter les obstacles et de se sortir par lui-même de situations difficiles. Il peut fonctionner dans un environnement familier, comme une maison, et se déplacer sur plusieurs types de surface. Une interface vocale lui permet une certaine interaction avec l'humain. Roball est présentement en phase de commercialisation. On le destine au divertissement, à l'éducation et à la surveillance.

En plus de Roball, son invention, Laborius possède six robots achetés aux États-Unis auprès de fabricants de robots de laboratoire. Chaque robot coûte environ 25 000 \$. Outre les parties mobiles actionnées par des moteurs comme les roues et la pince manipulatrice, le robot comprend un compas, des capteurs à distance et une caméra couleur dirigeable. On peut générer des commandes au robot soit par écran tactile, soit par interface vocale. Un microprocesseur gère le tout. On peut aussi équiper le robot d'un modem Ethernet. « Ainsi, grâce à un fureteur comme Netscape, je peux voir ce que le robot voit. » Un atout indéniable pour une tâche de télésurveillance.

L'autonomie du robot

L'autonomie du robot est au cœur de la recherche effectuée par François Michaud. C'est aussi, selon son opinion, le nerf de la guerre. « Les robots mobiles deviendront véritablement utiles le jour où ils seront capables de prendre des décisions. Ils doivent donc avoir une certaine autonomie dans leur environnement. C'est de cette seule façon qu'ils peuvent véritablement assister l'humain dans certaines tâches. »

Il donne en exemple le robot américain qui a servi à explorer la planète Mars. « Le délai de communication entre le robot et l'opérateur sur terre était de 15 minutes. Si le robot est coincé dans une situation

difficile, il doit attendre une nouvelle commande. Mais avec une certaine autonomie, il pourrait être en mesure de trouver la solution par lui-même. »

Tout se joue ici au niveau du logiciel qui commande le robot. « Il faut programmer le robot en fonction de lui donner les moyens de gérer sa tâche. » Par exemple, une des recherches menées chez Laborius consiste à programmer le robot à gérer sa recharge. « Le robot est en mesure de décider seul s'il lui reste assez de puissance dans sa batterie. Sinon, il se dirige vers la station de recharge, qu'il reconnaît grâce à sa capacité de lire des symboles ou des signaux, et il se branche au moment opportun. »

Émotion et robotique

François Michaud vise encore plus loin. Il travaille à doter les robots de mécanismes de prise de décision qui s'appuieraient sur des notions psychologiques et émotives. « Il ne s'agit pas de donner des émotions aux robots. Je ne veux pas qu'ils pleurent ou qu'ils s'aient. Mais je voudrais que les robots soient en mesure d'utiliser la fonction que donne l'émotion. »

Roball est mobile et sympathique, mais attention, il n'a rien d'un accessoire de cinéma

Revenons donc à la station de recharge. Si plusieurs robots partagent la même station de recharge, qui décide quel robot aura la priorité? « Il y a présentement deux façons de régler ce problème. Premier arrivé, premier servi ou une structure hiérarchique qui donne la priorité selon un ordre établi. Avec les émotions artificielles, les robots pourraient communiquer entre eux leur niveau de besoin. Et c'est le robot qui a le plus besoin d'une recharge qui aurait la priorité. »

Les deux principaux concepts qui sous-tendent ces travaux s'apparentent à la psychologie humaine et animale. D'abord la temporalité. « Comme le robot a une durée d'action limitée par sa charge, il doit posséder une notion de survie s'il veut effectuer la tâche qu'on lui a confiée. » Il donne un autre exemple. Si un robot n'arrive pas à effectuer une tâche, à quel moment décide-t-il d'arrêter? « La notion d'échec lui ferait comprendre qu'après un délai, disons de 15 minutes, il est inutile d'insister. » Ensuite vient la notion d'hierarchie qui comprend l'identité et le territoire. « Cela permet de répartir les tâches et de gérer la priorité dans un groupe de robots. » A ces fins, François Michaud espère ajouter bientôt à son groupe de recherche l'expertise d'un psychologue.

Une performance digne de mention

Parmi les nombreuses activités de Laborius, l'équipe a participé l'an dernier à un concours de robotique organisé par l'American Association of Artificial Intelligence (AAAI). L'événement avait lieu au Texas et consistait à ce qu'un robot puisse accomplir la tâche suivante. Il devait d'abord trouver la salle d'enregistrement, s'enregistrer en tant que robot participant, prendre l'ascenseur, trouver la salle de conférence, être capable d'interaction avec les humains, se recharger et ensuite prononcer une conférence. Ce que le robot a réussi. Il était guidé par l'équipe de François Michaud grâce à des symboles qu'il pouvait lire. La conférence consistait dans la diffusion de photos en format HTML prises durant son parcours. Inutile de dire que François Michaud était plus que satisfait. Malgré ce fait d'armes, François Michaud demeure modeste. « Il y a encore beaucoup de limites à nos travaux, par exemple, le robot n'a pas pu prendre l'avion par lui-même », lance-t-il à la blague. Mais à l'entendre parler de robotique mobile avec la ferveur qui l'anime, parions que c'est pour bientôt.

Les internautes peuvent visiter le site de Laborius à l'adresse suivante: www.gel.usherb.ca/laborius. Ils y trouveront un court vidéo consacré à « Roball ».

Reconnaissance mondiale

Le domaine privé a maintenant accès aux fonds publics alloués à la recherche

Les priorités de la politique québécoise de la science et de l'innovation passent par le réseautage entre chercheurs et le transfert de la recherche universitaire vers la recherche appliquée. Ainsi se définissent les priorités du ministre québécois délégué de la Recherche, de la Science et de la Technologie.

JOHANNE LANDRY

« De 103,8 M \$ qu'ils étaient l'an dernier, commente David Cliche, ministre délégué de la Recherche, de la Science et de la Technologie, les montants disponibles pour les bourses aux chercheurs passeront, avec le budget 2001, à 115,3 M \$, soit une hausse de 10 %. » C'est un ajout de 5 M \$ pour le Fonds d'aide à la recherche (FCAR); 4 M \$ supplémentaires pour le fonds de recherche sur la santé au Québec (FRSQ); et 2,6 M \$ de plus pour le fonds québécois de recherche sociale (FQRS).

De plus, souligne David Cliche, son ministère disposera d'une enveloppe de 250 M \$ au cours des trois prochaines années pour financer, entre autres, des projets d'immobilisation et d'amélioration d'équipements dans certains centres de recherche. « Plusieurs projets et une multitude de demandes sont sur la liste pour profiter de cette enveloppe immobilisation et achat d'équipements, rappelle le ministre délégué. Nous avons un exercice d'évaluation à faire, mais une partie pourrait servir au remplacement d'équipements de laboratoire devenus vétustes. »

D'autres mesures du budget Marois touchent la recherche universitaire, par l'entremise du ministère de l'Éducation. Les bourses accordées aux étudiants à la maîtrise et au doctorat seront dorénavant totalement exonérées d'impôt au niveau provincial. « L'an dernier, rappelle David Cliche, la valeur des bourses avait été augmentée pour passer à un maximum de 20 000 \$ à la maîtrise et 40 000 \$ au doctorat. Cette dernière somme, une fois libre d'impôts, équivalait à un revenu approximatif de 55 000 \$. »

Politique québécoise de la science et de l'innovation

Fin janvier, le gouvernement lançait sa politique québécoise de la science et de l'innovation. Bien qu'il doive évaluer avec les gens de son ministère l'éventail des priorités, le ministre délégué de la Recherche, de la Science et de la Technologie

identifie déjà deux éléments qui lui paraissent essentiels.

Le premier est l'importance du réseautage. « La politique le met bien en évidence, insiste-t-il. Pour que les investissements soient productifs, il faut que les équipes de recherche demeurent réseautées avec d'autres chercheurs, au Québec et à l'extérieur de la province. » Les trois fonds principaux, le FCAR, le FRSQ et le FQRS, fonctionnent d'ailleurs dans ce mode, selon le ministre délégué qui soutient que les doyens à la recherche dans les universités partagent le constat et les objectifs du ministère. « Le nouvel effort financier que nous pourrions consentir à la suite du dernier budget, ajoute M. Cliche, se fera selon cette vision. »

Le deuxième élément essentiel au cœur de la politique québécoise de la science et de l'innovation touche le lien entre recherche fondamentale et recherche appliquée. « Bien qu'il faille accélérer et augmenter l'effort en terme de recherche fondamentale, explique David Cliche, de plus en plus, nous devons accepter que le fruit de cette recherche voit une application possible. C'est-à-dire qu'il puisse y avoir, pour certaines conclusions de la recherche fondamentale, une métamorphose vers une recherche plus appliquée, vers les besoins industriels, économiques et sociaux du Québec. Les centres de liaison et de transfert sont actuellement au nombre de sept. Nous espérons que, grâce au budget et aux mesures annoncées, d'autres centres se mettent en place pour établir ce lien capital entre la recherche universitaire et les industriels. »

Enfin, résume le ministre délégué, une mesure, pourtant fondamentale, est passée inaperçue au lendemain du discours du budget: l'accès au domaine privé aux fonds publics alloués à la recherche. Lorsque qu'une entreprise privée s'associe à un centre de recherche (universitaire ou public), comme le ou les chercheurs (même minoritaires au sein de l'équipe) étaient liés au financement gouvernemental, l'entreprise perdait son droit aux crédits et mesures fiscales pour la recherche et le développement. « Cette situation est maintenant

changée, poursuit David Cliche. Une entreprise privée, à laquelle s'associeront des centres de recherche, aura toujours droit au régime fiscal spécifique à la recherche et au développement. Naturellement, ces exonérations et privilèges ne s'appliqueront qu'à la portion strictement privée à l'intérieur de l'entreprise. »

Domaines clés

Existe-t-il des domaines de recherche porteurs d'enjeux plus importants pour le Québec? Se rapportant toujours au budget Marois, David Cliche mentionne que des mesures particulières touchent l'optique et la photonique, considérées comme prometteuses.

« La biotechnologie et la recherche sur les processus de santé ont aussi fait l'objet d'une annonce, indique David Cliche. La création d'une cité de la biotechnologie et des techniques de la santé qui sera située à Laval. »

Le ministre délégué parle également de la bio-informatique, qui demande une attention toute spéciale quant à la recherche fondamentale et du projet d'un centre de recherche et d'un centre de liaison de transfert dans le domaine des pâtes et papiers.

« La production marine, devrait, à mon point de vue, confie M. Cliche, faire également l'objet d'une priorité afin de contribuer à la relance des régions du Bas-Saint-Laurent, de la Gaspésie et de la Côte-Nord. Ces régions économiques dépendaient, il n'y a pas si longtemps, des ressources marines. Or, ces dernières s'épuisent et les régions concernées devront prendre le virage de la production marine en vase clos, si je puis dire. Le saumon que nous mangeons sur nos tables québécoises, par exemple, provient en partie et selon les saisons de piscicultures de production. »

La politique québécoise de la science et de l'innovation se penche également sur le vieillissement des professeurs-chercheurs et sur le besoin d'une relève suffisante. « Les trois fonds FCAR, FRSQ et FQRS peuvent être utilisés pour attirer des chercheurs internationaux. De plus, durant cinq ans, les revenus de ces chercheurs sont exonérés du paiement des impôts québécois. Un autre point joue en notre faveur dans le recrutement de chercheurs, c'est la qualité de notre recherche universitaire, reconnue internationalement », fait valoir le ministre délégué David Cliche.

Nos chercheurs ne sont jamais satisfaits.

En recherche universitaire, c'est en ne laissant rien au hasard qu'on progresse.

La recherche universitaire, fer de lance d'une société qui progresse au rythme du XXI^e siècle. Avec plus de 150 centres, chaires et groupes de recherche qui lui sont rattachés, l'Université de Montréal s'inscrit plus que jamais comme institution de calibre mondial, à la hauteur des ambitions du Québec d'aujourd'hui.



La recherche à l'Université de Sherbrooke

Le dynamisme des chercheuses et chercheurs de l'Université de Sherbrooke a conduit à des découvertes majeures de renommée mondiale.

Plusieurs domaines de recherche : sciences pures, génie, santé, lettres et sciences humaines, éducation, droit, administration et théologie

Des instituts spécialisés, dont l'Institut de pharmacologie de Sherbrooke, l'Institut de recherche et d'enseignement pour les coopératives et l'Institut des matériaux et systèmes intelligents

Plus de 1200 chercheuses et chercheurs financés par des organismes et des entreprises externes

9 facultés offrant au total, une vingtaine de programmes de doctorat et une quarantaine de programmes de maîtrise, dispensés par plus de 400 professeurs et professeuses

Au premier rang des universités au Québec et au Canada au chapitre des redevances annuelles pour les découvertes de ses chercheuses et chercheurs

250 brevets et demandes de brevets

93 entreprises licenciées au Québec, aux États-Unis et en Europe

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

(819) 821-7555
www.UdeS.ca/recherche

www.umontreal.ca

Université de Montréal

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Urbanisme

Comprendre Montréal

La ville sous la loupe de l'économie urbaine et régionale

Ville et changements se conjuguent en commun. Changements technologiques, changements de mode de vie, changements économiques, toutes ces modifications ne peuvent être dissociées du phénomène urbain. Les intérêts des chercheurs de l'INRS-Urbanisation. La recherche de Mario Polèse.

ESTELLE ZEHLE

À l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) de l'Université du Québec, économie et urbanisme se mêlent pour une lecture singulière de la ville. Mario Polèse, professeur et chercheur à l'INRS-Urbanisation, oriente ses recherches vers la compréhension des « grandes régularités géographiques en matière de distribution des êtres humains et des activités économiques », soit vers l'économie urbaine et régionale. Une question de fond sous-tend la réflexion des chercheurs de ce champ: pourquoi les choses se passent-elles « ici » et pas ailleurs? Dès lors, d'autres interrogations surgissent, notamment sur la variété des formes urbaines, sur les modèles de localisation industrielle, sur le découpage des villes en quartier résidentiels distincts. Les nombreuses recherches de Mario Polèse ont débouché, entre autres, sur l'écriture de deux ouvrages majeurs, *Économie urbaine et régionale*, *Logique spatiale des mutations économiques*, et *The Social Sustainability of Cities*, ce dernier ayant été écrit en collaboration avec Richard Stren. Outre des fins universitaires et de façon plus large de formation, ces données ont également un impact sur les prises de décision au niveau de l'aménagement territorial.

À la base de ce questionnement, il fallait mettre en exergue le lien entre croissance urbaine et développement économique. Or, comme le souligne Mario Polèse, ce lien est extrêmement fort: « Tous les pays, tels le Canada, la France, le Japon, les États-Unis, qui ont connu une croissance économique définie par une amélioration du niveau de vie, c'est-à-dire une hausse du revenu réel par habitant, ont vécu en parallèle une urbanisation rapide. » Cette imbrication s'explique par la modification des structures de consommation et la haus-

se de productivité. En effet, l'augmentation des revenus d'un ménage n'entraînera pas de hausse proportionnelle des dépenses consacrées à l'alimentation, car la consommation des aliments ne peut dépasser un certain seuil physiologique. La part du budget allouée aux frais de nourriture devient donc de moins en moins importante par rapport à la consommation globale du ménage. D'autres biens deviennent nécessaires à sa satisfaction. Or, ceux-ci sont alors davantage les produits de la ville que les produits de la campagne. Il s'agit de journaux, d'automobile, de loisirs... « La structure de consommation va donc interférer sur la demande de main-d'œuvre, qui augmentera en ville et diminuera en campagne. Du fait que les ménages, en termes relatifs, consomment de moins en moins de produits agricoles, les besoins des campagnes en population baissent. » De plus, la hausse de productivité, notamment grâce à l'évolution technologique, permet désormais à un travailleur, dans un temps donné, de produire cinq, dix ou cent fois plus que par le passé. Ces facteurs, inévitablement, influent sur l'urbanisation.

Montréal et Toronto

La métropole de Montréal et ses structures économiques ont également été soumises à la loupe des chercheurs de l'INRS. Les résultats obtenus, comparés à ceux d'autres régions métropolitaines nord-américaines, laissent entrevoir une ville qui, à bien des égards, fonctionne bien. Ainsi, son économie diversifiée la rend moins sensible aux cycles économiques que, par exemple, la ville de Toronto, fragilisée par l'importance de son secteur financier. Si le processus de « désindustrialisation » des secteurs traditionnels a également touché Montréal, ces derniers restent tout de même présents. L'industrie du textile, notamment, place la métropole comme le premier centre canadien de production de vêtements et de haute couture. La haute technologie est également représentée dans son tissu économique. À l'échelle provinciale, Montréal vend surtout des services grâce à la forte concentration métropolitaine des grandes institutions financières québécoises et des grands bureaux (informatique, génie, architectes...). L'analyse de la forme urbaine montréalaise permet de même un constat positif: « Son centre-ville est probablement l'un des plus solides



Mario Polèse

JACQUES GRENIER LE DEVOIR

d'Amérique du Nord. Il est bien constitué, possède un système de transport en commun qui fonctionne ce qui est rarement le cas des villes américaines. Ses activités portuaires sont également en bonne santé. » Pourtant, malgré cette économie saine, des problèmes structurels, chroniques subsistent. Ils ne concernent pas la qualité de l'emploi, mais plutôt le manque de capacité de Montréal à générer suffisamment d'emploi pour le bassin de travailleurs.

Il résulte donc un taux de chômage supérieur par exemple à celui de Toronto, ainsi qu'un taux d'activité plus faible. Malgré le fait que plusieurs économistes se soient penchés sur ce problème, aucune réponse univoque n'a pu être apportée. Toutefois,

plusieurs théories conjuguées permettent d'appréhender des facteurs explicatifs. Ainsi, la faible mobilité des francophones provoque un engorgement de la population active. En terme de mobilité spatiale, Montréal, de par son statut de métropole du Québec, représente pour les francophones la destination ultime. A moins d'accepter l'exil dans une nouvelle culture, ils seront peu enclins à s'expatrier dans une province anglophone, même si celle-ci serait plus apte à leur fournir un emploi. Un second élément à considérer, est ce que Mario Polèse nomme le « syndrome de Vienne » par analogie à l'évolution de cette ville européenne: « Montréal a connu depuis trente ans une transformation assez difficile. De métropole du Canada, elle a glissé au rang de métropole du seul Québec. La colonisation des provinces de l'Ouest canadien s'était appuyée sur la région montréalaise. Deux grandes sociétés dirigées par l'élite économique anglo-écossaise, le Canadien Pacifique et la Banque de Montréal, assuraient à la ville un rôle de tout premier plan. Depuis, leurs directions ont quitté Montréal au profit de Toronto. Ainsi la métropole perdait sa maîtrise sur son hinterland canadien au profit d'un territoire limité à la province. » L'affirmation identitaire, culturelle et économique du Québec a scindé l'espace canadien en deux. Il est indéniable que le Canada francophone est beaucoup moins étendu et peuplé que la partie anglophone. Or, les villes ont tendance à se rajuster à la taille de leur hinterland. De la sorte, le secteur du tertiaire supérieur et le secteur financier corporatif ont cru beaucoup moins rapidement à Montréal, même si un rattrapage semble s'amorcer.

La polarisation du territoire canadien crée toutefois un espace culturel distinct propice au développement d'une industrie culturelle propre. Des réseaux radio-phonique, télévisé, publicitaire représentatifs doivent être assurés. La ville de Montréal apparaît donc aujourd'hui « trop grande » par rapport à son hinterland. Pour dépasser l'étroitesse de son territoire, les économistes s'accordent pour préconiser une internationalisation croissante de ses relations commerciales. Ainsi, Mario Polèse et les chercheurs de l'INRS-Urbanisation questionnent une foule de phénomènes économiques et urbains pour nous permettre une meilleure compréhension de notre environnement.

Financement

Une affaire de millions

La capitalisation de la recherche universitaire

Valorisation-Recherche Québec, Fonds de Solidarité, BLEU, autant d'organismes aptes à favoriser la réussite économique des programmes de recherches. L'aventure du capital de risque.

PIERRE VALLÉE

Un chercheur peut travailler pendant plusieurs années dans un laboratoire universitaire, entouré de son équipe. Il doit bien sûr trouver le financement nécessaire à la poursuite de ses recherches auprès d'organismes tant fédéraux que provinciaux qui octroient les subventions. En général, il sait à quelles portes frapper. Mais qu'arrive-t-il lorsqu'il croit qu'une de ses découvertes peut avoir une utilité commerciale? Comment doit-il alors procéder?

Selon Michèle Desrochers, directrice du Bureau de liaison entreprise-Université (BLEU) de l'Université de Sherbrooke, deux voies s'ouvrent à lui. La première voie consiste dans l'obtention d'un brevet et par la suite de l'octroi à une entreprise privée d'une licence de commercialisation. La deuxième voie, plus ardue, est la création d'une entreprise dérivée, ce que l'on nomme en anglais un « spin-off ».

C'est un fait connu: le capital

de risque existe bel et bien au Québec. Et chaque année, une somme considérable est investie par des organismes publics ou privés dans des entreprises de la nouvelle économie. Mais pour un chercheur, souvent peu aguerri aux rouages du monde des affaires et de la finance, il peut être assez difficile de trouver les capitaux nécessaires au démarrage de son entreprise.

Afin de favoriser un meilleur arrimage entre la recherche universitaire et le financement d'une entreprise, et par conséquent le milieu des affaires, le gouvernement du Québec a créé en 1999 l'organisme Valorisation-Recherche Québec (VRQ). Initialement doté d'une enveloppe budgétaire de 100 millions répartie sur six ans, à laquelle s'est rajoutée l'an dernier une somme additionnelle de 120 millions, Valorisation-Recherche Québec a pour mission de contribuer à renforcer la recherche universitaire et à en accroître les retombées. Le programme d'investissement de VRQ se divise en deux volets: le

financement de la recherche et le financement de la valorisation de la recherche universitaire. C'est ce deuxième volet qui permettra aux chercheurs de se rapprocher du monde des affaires.

Dans ce cadre, Valorisation-Recherche Québec finance la mise en place par les universités de sociétés de valorisation. Ces sociétés ont une orientation commerciale et le financement se fait sur la base d'un plan d'affaires. En gros, ces sociétés ont comme mission de dépister les idées prometteuses, d'orienter la recherche vers la commercialisation, d'accompagner le chercheur dans sa démarche de commercialisation, d'obtenir l'émission de brevet, de superviser les études de marché et de négocier et de gérer les redevances et les bénéfices de la commercialisation.

On choisit de regrouper pour le moment les établissements universitaires en quatre grandes sociétés de valorisation autour des pôles suivants: l'Université de Montréal; l'Université Laval; Concordia et le réseau de l'Université du Québec; McGill, Bishop et l'Université de Sherbrooke.

Le milieu des affaires doit être prédominant au sein du personnel de la société et de son conseil

d'administration. De plus, la société doit prévoir un financement de contrepartie de 50 % pour la durée du financement de VQR et s'auto-financer d'ici cinq ans.

Polyvalor et le Fonds de Solidarité

Avant même la création de Valorisation-Recherche Québec, certains établissements universitaires avaient déjà mis en place des sociétés de valorisation de leur recherche. C'est le cas avec Polyvalor, une société de valorisation issue de l'École de Polytechnique. Le Fonds de solidarité de la FTQ est un des investisseurs qui ont contribué au financement de cette société. « Au départ, il y avait 35 projets qui ont donné une bonne douzaine de compagnies », précise Daniel Laporte, vice-président de groupe aux investissements technologiques au Fonds de Solidarité. Le Fonds investit bon an mal an environ 100 millions dans les entreprises privées qui œuvrent dans le secteur de la nouvelle économie. Sa participation dans Polyvalor représente un rapprochement avec le monde de la recherche universitaire. Rapprochement qui ne fut pas trop douloureux puisque selon Daniel Laporte, le Fonds demeure ouvert à participer aux nouvelles sociétés de

valorisation, si ces dernières en font la demande. « Évidemment notre mandat consiste surtout à investir dans des entreprises qui sont déjà commercialisées. » Mais en participant à une société de valorisation, le Fonds contribue au démarrage d'une entreprise dans laquelle, une fois l'activité devenue commerciale, il pourrait prendre éventuellement une plus grande participation.

Le Bureau de liaison entreprise-Université (BLEU)

Certaines universités ont choisi de créer un bureau de liaison entre l'université et l'entreprise privée. C'est le cas de l'Université de Sherbrooke, qui a un BLEU depuis maintenant 15 ans. Le rôle du BLEU est de créer une interface entre la recherche universitaire et l'entreprise privée. Ce lien se fait de deux façons.

D'abord, il y a l'entreprise privée qui a des besoins de recherche spécifiques. « Ça peut être une entreprise qui veut valider une technologie ou qui veut procéder à des essais d'équipements », explique Michèle Desrochers, directrice du BLEU de Sherbrooke. Présentement, environ 20 % du financement de la recherche à l'Université de Sher-

brooke provient de cette source. « Mais il y a une limite à cette recherche, précise-t-elle, et c'est la disponibilité du chercheur. Il ne faut pas oublier que ce dernier doit aussi enseigner et assurer la formation des étudiants, et ensuite effectuer ses propres travaux de recherche. Ce n'est pas la volonté qui manque, mais le temps. »

L'autre voie consiste à offrir aux entreprises privées une technologie développée au sein des laboratoires universitaires. « Lorsqu'une technologie possède un potentiel commercial, nous approchons en premier des entreprises privées déjà existantes pour la commercialisation du produit. » L'entreprise privée obtient une licence de commercialisation et paie à l'université et au chercheur des redevances. C'est la route la plus fréquentée. La création d'entreprises dérivées est plus modeste. Par exemple, l'Université de Sherbrooke possède 92 licences de commercialisation et aide à la création de 18 entreprises dérivées. « La tâche est souvent trop lourde pour un chercheur, sans compter qu'ils n'ont pas tous la bosse des affaires. De surcroît, si tous nos chercheurs se lancent en affaires, qui fera la recherche? Nous tenons aussi à garder nos meilleurs chercheurs. »

Pour un réinvestissement
dans la recherche universitaire
LIBRE

L'université doit demeurer un lieu
de développement des connaissances
et d'exercice de la pensée critique

Le Syndicat des professeurs et professeures
de l'Université du Québec à Montréal

69^e
Congrès
de l'Acfas

Le savoir
critique?

Du 14 au 17 mai 2001

UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

Le rendez-vous incontournable de la recherche,
de la science et de l'innovation

- Pour échanger sur ses plus récents travaux de recherche
- Pour connaître les derniers développements et les applications prometteuses
- Pour élargir ses réseaux professionnels
- Pour rencontrer la relève scientifique
- Pour enrichir sa culture scientifique

À ne pas manquer, le Forum sur la formation des professeurs de science
au secondaire, le 14 mai à compter de 10 h (entrée libre)

Voir le programme complet à www.acfas.ca/congres

Pour information :



425, rue De La Gauchetière Est
Montréal (Québec) H2L 2M7
Tél. : (514) 849-0045