

LE DEVOIR

Universités

RECHERCHE ET SCIENCES APPLIQUÉES

FEMMES ET SCIENCES

Une baisse significative des inscriptions

Page 3



ÉTUDIANTS-CHERCHEURS

Avoir 30 ans, être parent et fréquenter l'université

Page 8

Au cœur de la jungle



Shino Tze Chiech et Jonathan Vaucher, assistant de recherche et étudiant à la maîtrise.

JACQUES NADEAU LE DEVOIR

Le propre des idées reçues consiste à être «reçu», comme témoignant d'un état de fait où universellement il y a consensus entre toutes les parties impliquées dans l'observation d'un domaine donné. Sommes-nous en recherche, à l'intérieur du secteur universitaire, que tous s'entendent pour dire qu'il vaut mieux être un chercheur en sciences appliquées qu'un explorateur en sciences humaines qui se donnerait le mandat d'explorer le fonctionnement des sociétés et de comprendre les valeurs qui les animent. Et pourtant...

Parlerions-nous de l'IREQ qu'un dur constat s'impose: «Il a perdu 30 % de ses effectifs et 30 % de ses activités, à toutes fins pratiques. Donc, il ne peut plus jouer le même rôle qu'en 1969.» L'IREQ, faut-il le rappeler, c'est l'Institut de recherche en électricité du Québec, un des premiers pôles de développement en recherche que l'État québécois s'était donné au moment où naissait le Québec actuel. Aujourd'hui, comme le rappelle un de ses chercheurs-pionniers, Gaëtan Lafrance, «les vieux chercheurs ne sont pas remplacés lorsqu'ils partent. Et moi, j'en suis un exemple flagrant: je pars cet été et je ne serai pas remplacé. Je trouve cela très préoccupant dans le sens où une des grandes problématiques mondiales du XXI^e siècle sera le passage au quatrième âge de l'énergie. Même s'il s'agit là d'une préoccupation propre à notre époque, les décideurs ne

vont pas dans ce sens-là.» Comment cela se fait-il? Car l'IREQ, c'est une grande institution québécoise. Dans le cadre de cette structure, dans un édifice sis sur la rive sud de Montréal, a été mis au point le moteur-roue, une technologie qui intéresse maintenant une société automobile japonaise, comme ont été aussi menées les premières recherches de pointe sur la production d'électricité par éolienne.

Nouveau monde

En sciences appliquées, les règles actuelles du jeu ont transformé le *modus operandi*. Ainsi, s'il semble y avoir ralentissement dans un lieu, cela ne veut pas dire que la recherche dans un secteur s'interrompt. L'éolienne, que ce soit pour son développement, sa conception ou sa fabrication, intéresse tout le monde. Ainsi l'École polytechnique inaugure cette année une chaire de recherche et ouvre ses laboratoires à ce domaine. Elle n'est pas la seule institution universitaire à le faire: allez à McGill, à Sherbrooke, à Laval, pour ne nommer que celles-là, et vous découvrirez que les projets abondent, et que des recherches concrètes s'ensuivent.

En fait, être aujourd'hui un professeur universitari-

re, c'est être un petit entrepreneur dont les activités majeures consistent d'abord en la recherche de financement, la gestion d'équipes d'étudiants-chercheurs et l'entretien d'énormes réseaux scientifiques afin d'être au fait des découvertes et des divers programmes de subventions, qu'ils soient gouvernementaux ou privés. Le travail en laboratoire ou en atelier vient seulement par la suite.

La recherche

a pour

modèles

Edison,

Oppenheimer

ou Nobel

Ce monde en est un de compétition où l'infrastructure de production compte pour autant, sinon plus, que la validité des intuitions initiales. La recherche contemporaine a ainsi pour modèles Edison, Oppenheimer ou Nobel. Un personnage comme Albert Einstein y fait ainsi figure de rêveur, de «poète» de la science.

Partenariats

Ainsi, il ne faut pas se surprendre si, dans cette course aux dollars, les universitaires arrivent à mettre sur pied des équipes de spécialistes dont le travail consiste à attirer les entreprises en leur donnant accès à des locaux équipés avec des technologies de pointe et où, en collaboration, universitaires et entrepreneurs travailleront de concert. Polytechnique, avec Polynov, illustre bien cette tendance. Ailleurs, l'École de technologie supé-

rieure, avec le Centre d'expérimentation et de transfert technologique, le CETT, opère à l'intérieur d'un mandat qui tient compte des besoins actuels définis par «la réalité économique de la grande région de Montréal».

En sciences, au niveau planétaire, la démesure est la norme. Parlez-vous de revues scientifiques que vous devez en parcourir près de 25 000 sur une base régulière, et ce, pour être seulement au courant des dernières découvertes, des dernières applications. Êtes-vous spécialiste d'un secteur de pointe, les mathématiques par exemple, que dans votre domaine vous serez souvent seulement trois ou quatre à pouvoir partager à un même niveau les connaissances (et encore là, à condition de consacrer une demi-année à tenter de comprendre les avancées opérées par un de vos confrères).

Ajoutez à cela les conditions économiques actuelles, où la compétition et la recherche de profit sont devenues choses banales, et un constat s'impose: la recherche est une jungle. Toutefois, ceux qui s'y aventurent découvrent rapidement que, si les embûches y sont réelles, les avantages retirés d'une exploration du domaine le sont tout autant. Par les découvertes effectuées comme par les conditions financières et techniques qui les permettent.

Normand Thériault

SANTÉ

Montréal

Page 2

GÉNIE

McGill

Page 7

ÉLECTRICITÉ

GAME

Page 4

GÉNOMIQUE

Ottawa

Page 9

NEUROSCIENCE

UQAM

Page 5

PREMIER CYCLE

Bishop

Sainte-Anne

Page 10

INDUSTRIE

ETS

Polytechnique

Page 6

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Chaire Michal et Renata Hornstein

Les robots du cœur

La technologie chirurgicale connaît une explosion en cardiologie

Les pathologies cardiovasculaires fauchent toujours de nombreuses vies, à un point tel que celles-ci demeurent la première cause de mortalité au Canada. L'Institut de cardiologie de Montréal (ICM), qui est affilié à l'Université de Montréal (UdeM), lançait récemment la Chaire Michal et Renata Hornstein en chirurgie cardiaque destinée à renverser cette tendance par le recours à des techniques d'avant-garde dans cette discipline médicale.

RÉGINALD HARVEY

Le docteur Michel Pellerin est chef du département de chirurgie à l'Institut de cardiologie de Montréal et il est devenu le titulaire de la Chaire Michal et Renata Hornstein en chirurgie cardiaque. «C'est la mise en place d'un programme de chirurgie "minimalement" invasive qui consiste à effectuer des interventions par assistance endoscopique au moyen de petites incisions.» Il en dégage un avantage primordial en chirurgie vasculaire: «On peut obtenir la même vision avec des caméras qui sont insérées à travers de petites incisions au niveau du thorax; celles-ci nous servent à visualiser très bien les structures valvulaires et particulièrement la valve mitrale, qui est celle la plus ciblée par une telle approche.»

Des études se sont déroulées à travers le monde entier pour déterminer la fiabilité de ce système. L'ICM s'est montrée prudente et a attendu que les preuves existent avant d'adopter cette méthode pour éviter notamment de se livrer à de mauvais investissements: «On est à l'affût de tout ce qui est intéressant et on se promène partout pour voir ce qu'il existe de mieux.»

Un de ses diplômés suit actuellement une formation dans un des meilleurs centres internationaux situé en Belgique. Il sera en mesure de ramener une précieuse expertise à Montréal et de la transmettre à ses collègues: «À titre de chef de département, mon intérêt en chirurgie valvulaire date de plusieurs années; c'est

pourquoi on a envoyé cette personne en formation, et mon rôle, c'est de préparer son retour en assurant la mise sur pied graduelle de la structure qui permettra de réaliser ce type d'interventions.»

L'ICM recourt à des techniques d'utilisation de la chirurgie par approche «minimalement» invasive au moyen de l'instrumentation dont il dispose déjà: «On pratique des incisions sternaes de petites dimensions, qui sont de l'ordre de sept à huit centimètres et qui nous offrent actuellement la possibilité d'obtenir d'excellents résultats.»

Au cœur de la vie...

Le docteur Christian Barnard réalisait en 1967 la première greffe de cœur chez l'homme; depuis, le nombre de celles-ci dépasse les 50 000 à l'échelle mondiale. À partir de ce qui fut salué comme un exploit scientifique, le cœur semble placé à l'avant-plan au chapitre des progrès ou des prouesses de la chirurgie. Pourquoi cet organe plutôt qu'un autre? Le chirurgien pose d'abord cette observation: «Celui-ci impressionne beaucoup dans le domaine scientifique et sur le plan de la vie en général; le cœur, c'est la source de cette dernière! Toute avancée technique en la matière est très vite médiatisée.»

Le programme des greffes du cœur a été plus ou moins abandonné jusque dans les années 1980 en raison de l'inexistence de soutien ou d'immunosuppresseur. La recherche a fait un bond en avant avec la découverte de la ciclosporine, un médicament utilisé lors des transplantations pour ré-

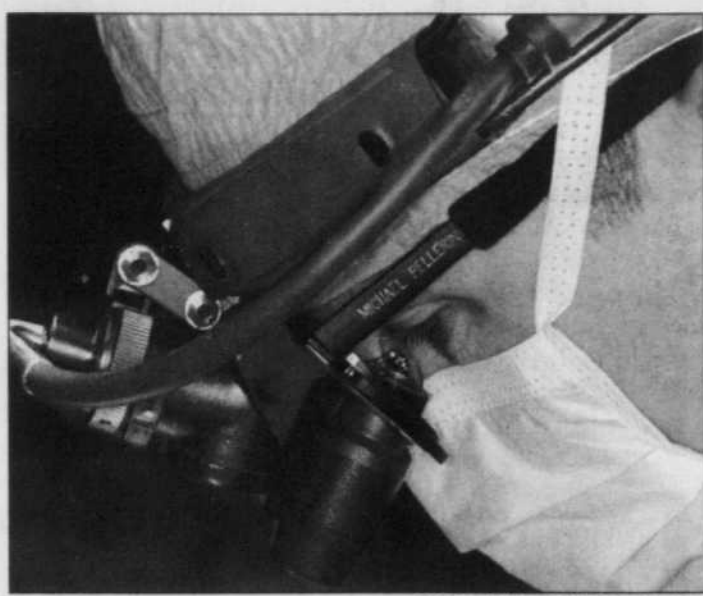
duire significativement les phénomènes de rejet: «Cette médication contrôle les réactions de l'hôte par rapport à un organe étranger. Cette forme de traitement a pris un envol majeur et maintenant, c'est ce qui est à la base de l'immunosuppression dans une très grande proportion des greffes d'organe.»

Avenir et partage des ressources

Michel Pellerin considère que la technologie chirurgicale explose à l'heure actuelle. La robotique fait son apparition mais c'est l'aspect «minimalement» invasif qui prend le plus d'espace: «Il y a beaucoup de travaux et d'études en cours sur l'efficacité de la robotique parce que le résultat même de cette dernière consiste à effectuer des interventions intrathoraciques par de très petites incisions. La chirurgie d'ordre "minimalement" invasif est en quelque sorte le précurseur de cette robotique, en ce sens que les incisions sont pratiquement analogues et que les bénéfices sont à toutes fins utiles du même niveau.»

Il fournit cette précision sur la robotique du futur: «Les robots utilisés présentement ne seront probablement pas les mêmes qui serviront au cours des prochaines décennies. C'est un peu comme un "pacemaker". Auparavant, c'était gros comme l'écran d'un ordinateur et maintenant, c'est de la taille d'une pièce d'un dollar, ce qui a changé toute la perspective.» L'Institut reporte à plus tard les investissements dans la robotique: «La chaire fonctionne dans le long terme et on veut être certain que le robot qu'on achètera sera le bon, parce qu'il s'agit aussi de montants très importants.»

Ce sur quoi il fait observer que l'ICM et l'hôpital du Sacré-Cœur travaillent en étroite collaboration. Or ce centre hospitalier, spécialisé dans la traumatologie, possède un robot qui pourra servir au développement dans les deux établissements: «Nous formons un groupe unique en chirurgie cardiaque parce qu'il y a des collègues qui parta-



SOURCE UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Le docteur Michel Pellerin dans la salle d'opération.

gent leur temps entre les deux institutions. Je pense que la façon de rentabiliser les investissements en santé, c'est de regarder où est située la technologie et de l'utiliser en commun. Depuis dix ans, on forme une association de chirurgiens qui fonctionnent de manière intégrée. Dans une perspective universitaire, on met tous nos revenus ensemble et on les divise de façon égale entre les deux hôpitaux.» Les équipes de chirurgie cardiaque font partie de la même structure administrative et collaborent toutes deux aux travaux de la chaire Hornstein, qui loge dans les locaux de l'Institut.

Un «cœur de Berlin» pour un jeune patient de sept ans

En novembre dernier, un tandem, formé du D^r Pellerin et de sa collègue, la chirurgienne Nancy Poirier, réussissait l'installation d'une assistance ventriculaire mécanique, connue sous le nom de «cœur de Berlin», chez un jeune patient âgé de sept ans. Environ un mois et demi plus

tard, ce garçon recevait avec succès un nouveau cœur lors d'une intervention supervisée par le D^r Poirier, qui est directrice du programme de greffe cardiaque au CHU Sainte-Justine.

Le spécialiste laisse voir encore une forme de complémentarité nécessaire dans un tel cas: «Je fais de la chirurgie cardiaque adulte et de l'assistance ventriculaire, et le D^r Poirier, qui fait partie de mon équipe, a des activités de chirurgie cardiaque à Sainte-Justine tout en coopérant avec nous du côté des adultes. Il faut penser que ces enfants-là grandissent et qu'ils ont besoin, dans une bonne proportion des cas, d'interventions de reconstruction nécessitant des corrections à l'âge adulte.» Il relève ce fait: «Les cardiopathies congénitales de l'enfant, qui sont transférées à la période adulte, sont en croissance exponentielle parce que ces gens-là nécessitent une correction de leur pathologie à long terme.»

Quant à ce que l'avenir réserve à un enfant qui a subi une transplantation, le cardiologue apporte

ces observations: «Il faut penser que c'est une chirurgie relativement rare chez les enfants et qu'ils sont suivis de façon extrêmement serrée par les équipes médicales. Au sujet de tout leur devenir, de nombreuses études ont été réalisées. Il est certain que ce n'est pas une existence normale et qu'une transplantation change un mode de vie au complet.» Il n'en demeure pas moins que l'espérance de vie s'avère intéressante.

Encore plus loin...

Invité à dépasser les stades du «minimalement» invasif et de la robotique pour déterminer les prochaines étapes à franchir dans l'évolution de la chirurgie, Michel Pellerin se prononce: «C'est probablement de s'intéresser au génie tissulaire. C'est la discipline scientifique qui va se diriger vers la création de tissus artificiels, c'est-à-dire de muscles à partir des tissus d'un patient.»

Il plonge dans le futur à l'aide de cet exemple: «Si on est capable de créer, à partir des cellules propres d'un individu, une nouvelle valve qui sera totalement analogue à ses propres tissus, il faut penser qu'il n'y aura pas de rejet à ce moment-là et que celle-ci sera totalement intégrée à son corps; il ne sera plus nécessaire de recourir à l'immunosuppression pour maintenir son niveau de système immunitaire dans un état adéquat.» D'importants travaux sont conduits dans cette direction: «En cas d'infarctus du myocarde, il y a une partie du cœur qui meurt à cause de l'arrêt de vascularisation d'une zone cardiaque. Une cicatrice s'installe et, nous, on veut assurer que cette portion du cœur soit régénérée. Il y a beaucoup de travaux en thérapie ou en génie cellulaire, à savoir dans la discipline qui s'intéresse à transposer des cellules vivantes avec un potentiel de vie dans ces zones de cicatrice pour apporter du nouveau muscle. C'est un champ d'avenir très important qui est à nos portes.»

LA RECHERCHE À L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

L'audace porte fruit

- Plus de 110 millions \$ en revenus de recherche, dont 15 millions \$ en contrats et partenariats de recherche avec des entreprises en 2004-2005
- 42 chaires de recherche
- 45 équipes et centres reconnus par leurs pairs pour l'excellence de leur recherche dans des domaines de pointe, dont : nanotechnologies, inflammation, organisation du travail, supra-conductivité, télédétection, génie parasismique, intervention éducative, pharmaceutique, génie de l'information, gériatrie, domotique
- 22 entreprises dérivées créées depuis 1984, dont : Télégène (biotechnologies), Quantiscript (micro-électronique), Kemestrie (chimie environnementale)
- L'université canadienne ayant les redevances les plus élevées au pays : 11,1 millions \$ en 2003-2004
- Un régime d'études en partenariat pour une maîtrise ou un doctorat en milieu de travail
- Plus d'une centaine d'accords de coopération internationale avec 32 pays
- 27 programmes de doctorat et 36 programmes de maîtrise de type «recherche»
- Plus de 2500 personnes travaillant en appui aux activités de recherche
- Une politique avant-gardiste pour protéger la propriété intellectuelle

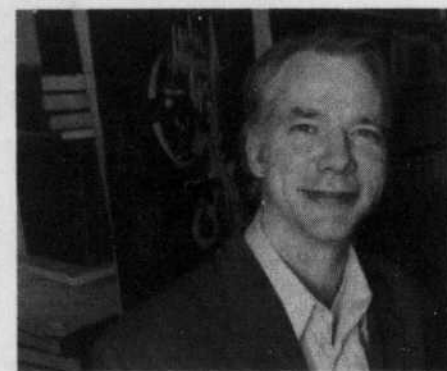


UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

www.USherbrooke.ca/recherche

Félicitations à Kenneth Dean et Cliff Burgess.

Ces deux professeurs de l'Université McGill sont récipiendaires de bourses de recherche Killam 2005.



Pour le professeur d'études est-asiatiques Kenneth Dean, tout est une histoire d'eau. Les recherches du Pr Dean portent sur la relation entre les systèmes d'irrigation et les réseaux socioreligieux. Ses travaux sont axés sur la façon dont les individus se regroupent en fonction des divisions physiques attribuables à ces systèmes.

Le physicien Cliff Burgess estime que tout est possible. Pour définir l'univers, le Pr Burgess fait appel à un concept de physique révolutionnaire appelé la théorie des cordes. Selon cette théorie, toute matière est composée de cordes subatomiques vibratoires contenues dans un espace décadimensionnel.



Les bourses de recherche Killam du Conseil des Arts du Canada appuient des chercheurs remarquables qui poursuivent des travaux de grande envergure, d'intérêt général et d'une valeur exceptionnelle. Seules sept bourses de recherche Killam ont été décernées au Canada en 2005.

Chef de file en recherche universitaire au Québec



McGill

www.mcgill.ca



RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Femmes et sciences

Les inscriptions dans les programmes de sciences pures connaissent une baisse significative

En santé, sciences infirmières et pharmacie, on assiste à « une hausse exponentielle du nombre de femmes inscrites »

Elles ont beau représenter la majorité de la clientèle étudiante universitaire, les femmes continuent d'être sous-représentées dans le domaine des sciences et du génie. En fait, de 1999 à 2003, la Chaire de recherche CRSNG/Alcan pour les femmes en sciences et génie de l'université Laval a même noté un recul des inscriptions féminines dans ces champs d'étude scientifiques. Une tendance généralisée dans toute l'Amérique du Nord et à laquelle il importe de prêter une attention toute particulière, selon Claire Deschênes, professeure au département de génie et titulaire de la chaire. Quand les campagnes de promotion ne suffisent plus...

GUYLAINE BOUCHER

De nombreux secteurs touchés

Que ce soit par le biais de concours servant à mettre en valeur les métiers non traditionnels, de campagnes publicitaires ou d'information, le ministère de l'Éducation du Québec a consacré beaucoup d'énergie au cours des dernières années à la promotion des carrières en sciences et génie pour les filles. Sur le terrain, les résultats obtenus laissent pourtant à désirer.

De fait, si le nombre de femmes est supérieur (58,5 %) au nombre d'hommes dans l'ensemble des secteurs de formation universitaire, on ne peut pas en dire autant du grand secteur des sciences et génie.

Selon une étude réalisée par la Chaire CRSNG/Alcan pour les femmes en sciences et génie, entre 1999 et 2003, le nombre de femmes inscrites dans des programmes de sciences pures de niveau universitaire a même connu une baisse significative.

«Jusqu'en 2000, explique Claire Deschênes, nous avions des hausses importantes du nombre de femmes inscrites en sciences puis, soudainement, les choses ont changé.»

De façon plus précise, le secteur des sciences pures, qui englobe notamment la biochimie et la biologie, a enregistré une baisse générale de l'ordre de 5,1 %. Ce sont les formations en physique et en actuariat qui ont été les plus touchées, le premier domaine essuyant un recul des inscriptions féminines de 7 % et le second, de 8 %. Dans le secteur des sciences appliquées, certains programmes ont aussi été privés d'une large part de leur clientèle habituelle. C'est le cas en informatique, où l'on a vu le nombre d'inscriptions baisser de 50 %. Les formations liées au génie électrique, au génie agricole, mécanique, des métaux et matériaux ainsi qu'au génie forestier ont également été affectées, certaines perdant même jusqu'à 13 % de leur clientèle.

Raison de ces dégelées? Difficile à dire, selon Claire Deschênes. «Nous ne savons pas exactement pourquoi les choses ont brusquement changé. Ce qui est certain, par contre, c'est qu'au même moment, les formations liées aux sciences de la santé, comme les sciences infirmières et la pharmacie, par exemple, connaissent une hausse exponentielle du nombre de



FRÉDÉRIC DE LA MURE / M. A. E.

«Nous souffrons malheureusement, en sciences appliquées particulièrement, d'un manque cruel de modèles féminins. Il faut remédier à cela, c'est la clé.»

femmes inscrites. La promotion faite quant aux excellentes possibilités d'emploi dans ces domaines a pu influencer la décision des étudiantes; tout comme le facteur historique voulant que les femmes soient naturellement attirées vers les secteurs des soins et moins vers les sciences pures ou appliquées. Nous ne sommes pas les seuls à faire ce constat. La situation est plus ou moins la même à l'échelle de l'Amérique du Nord.»

Manque de modèles

Pour faire changer ces réflexes bien ancrés et séculaires, la chaire de l'université Laval a choisi de s'adresser le plus tôt possible aux

jeunes femmes. «Des études ont démontré que les jeunes filles perdent leur intérêt pour les sciences vers 14 ou 15 ans. Nous avons donc tout mis en œuvre pour les joindre là où elles sont, dans leurs classes, à l'école, avant qu'elles ne décident ce qu'elles veulent faire de leur vie professionnelle», explique Claire Deschênes.

La mise en ligne et à jour d'un site Internet faisant le pont avec les programmes de sciences physiques et de physique offerts dans les écoles secondaires figure au nombre des initiatives mises de l'avant. OPUS, pour Outils pédagogiques utiles en sciences, s'adresse tant aux

élèves qu'aux enseignants, mais dans les faits, plus de jeunes que d'enseignants le fréquentent. «Nous voulions faire le pont entre ce qui est vu à l'école et la vraie vie, précise la titulaire de la chaire. Nous avons misé sur des éléments sociologiques parce que c'est ce qui attire les filles. Nous faisons donc des liens entre ce qu'elles ont appris et la santé, les soins aux personnes ou l'environnement par exemple. C'est concret, vivant et ça stimule l'intérêt.» Plus ou moins 110 personnes visitent le site chaque jour, et la chaire évalue qu'environ 45 % des visiteurs sont québécois, dont plus de la moitié de sexe féminin.

Visites d'école

La campagne de développement d'intérêt a aussi pris la forme de visites dans les écoles secondaires et les collèges, une mesure en laquelle Claire Deschênes croit par-dessus tout. «On a beau faire toutes les campagnes publicitaires au monde, rien ne peut remplacer le contact de personne à personne. Quand une fille qui travaille en science vient dans une classe parler de son cheminement, de son travail, ça ouvre des horizons. Ça rend les choses plus palpables. L'impact est majeur, mais nous souffrons malheureusement, en sciences appliquées particulièrement, d'un manque cruel de modèles féminins. Il faut remédier à cela, c'est la clé.»

Créée en 1997 à l'initiative du Conseil de recherche en science et génie du Canada (CRSNG), la chaire rattachée à l'université Laval a son équivalent dans quatre autres régions canadiennes, soit les Maritimes, les Territoires du Nord-Ouest, l'Ontario, les Prairies et la Colombie-Britannique.

Après huit années passées à sa tête, Claire Deschênes se dit heureuse du chemin parcouru. «Les statistiques jouent encore en notre défaveur, mais les choses évoluent. La problématique femmes et sciences est mieux connue. Beaucoup de questions ont été posées. Nous n'avons pas encore toutes les réponses, mais les jeunes femmes sont plus conscientes que ces créniaux leur sont accessibles. À l'échelle mondiale, les femmes en sciences se regroupent. On avance lentement, mais sûrement. Attirer les femmes en sciences est une chose, les retenir et leur offrir des conditions de travail égales à celles des hommes en est une autre. Il y a encore beaucoup à faire et nous n'avons pas le droit de baisser les bras.»

Qui mettra au point un vaccin contre le sida?

Qui comprendra l'impact des changements climatiques sur l'environnement?

Qui proposera les meilleures stratégies de réduction des inégalités sociales?

GRÂCE AU SOUTIEN FINANCIER APPORTÉ À LA RELÈVE SCIENTIFIQUE PAR LES FONDS DE RECHERCHE DU QUÉBEC,
2 600 ÉTUDIANTS À LA MAÎTRISE ET AU DOCTORAT ET STAGIAIRES POSTDOCTORAUX,
DANS LES UNIVERSITÉS ET LES CENTRES DE RECHERCHE QUÉBÉCOIS,
CHERCHENT DES SOLUTIONS AUX GRANDS PROBLÈMES D'AUJOURD'HUI
ET CONTRIBUENT À L'AVANCEMENT DES CONNAISSANCES.

Investir aujourd'hui
... pour découvrir demain

Québec

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

www.frsq.gouv.qc.ca - www.fqrnt.gouv.qc.ca - www.fqrsq.gouv.qc.ca

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

GAME

Le chant du cygne

Manque de financement pour le domaine énergétique

En ces temps où les questions énergétiques préoccupent de plus en plus les Québécois, on serait porté à croire que les recherches dans ce secteur se multiplient. Toutefois, comme l'explique le fondateur du Groupe d'analyse et de modélisation énergétique (GAME) de l'INRS, Gaëtan Lafrance, il s'agit là d'une fausse impression.

ULYSSE BERGERON
«C'est assez paradoxal, le Québec a été une force dans la recherche et le développement dans le secteur énergétique. Mais actuellement, on est en train de délaisser complètement cette recherche en énergie au profit d'autres activités», constate-t-il.

Gaëtan Lafrance explique ce désintéressement par une baisse des recherches dans les milieux universitaires. Celle-ci découlerait de l'abolition de certaines subventions gouvernementales, dont le financement qui venait du programme pour les énergies émergentes du ministère des Ressources naturelles du Québec, qui a été aboli en 2003.

Tout l'IREQ est touché

Une réalité qui détonne avec les objectifs d'accroissement de la recherche dans le secteur que s'était fixés le gouvernement québécois dès la fin des années 1960. L'Institut de recherche en électricité du Québec (IREQ) était d'ailleurs né de ces ambitions. Mais force est d'admettre qu'aujourd'hui, la situation a bien changé. A titre d'exemple, l'IREQ a vu son budget diminuer considérablement au cours des dernières années. Depuis près d'une décennie, «il a perdu 30 % de ses effectifs et 30 % de ses activités, à toutes fins pratiques. Donc, il ne peut plus jouer le même rôle qu'en 1969», rappelle

le spécialiste, avant d'ajouter qu'il s'agit là de «quelque chose de très préoccupant».

Car, comme le fait remarquer M. Lafrance, les dossiers actuels demandent une réelle expertise dans ce domaine. Les débats entourant la construction

Le GAME s'est surtout fait connaître pour le développement de logiciels de prévision de la demande d'énergie

de centrales thermiques, les objectifs du protocole de Kyoto, la commission parlementaire sur l'énergie — à laquelle participa Gaëtan Lafrance — et l'intérêt de la population québécoise pour ces questions en sont certainement les preuves. Mais cela risque d'être compromis à bien des égards, laisse entendre le professeur.

«Le mécanisme actuel de diffusion dans les universités ou les gouvernements découle de considérations non pas liées à la pertinence du sujet de l'heure, soit l'énergie, mais plutôt aux forces en présence et au fait qu'il faut réduire les coûts», explique-t-il. Il tient à ajouter que les difficultés que connaissent actuellement les réseaux de recherche universitaires en énergétique viennent justement du fait «que les décideurs n'ont pas de vision globale». Il espère que cela n'affectera pas les prochaines décisions cruciales relevant du domaine de l'énergie et que les projets sélectionnés le seront à partir de critères tels que l'énergie renouvelable. Selon lui, «l'éolien devrait remporter ce combat».



Le Groupe d'analyse et de modélisation énergétique (GAME) de l'INRS circonscrit et orientera désormais ses activités dans quelques secteurs bien définis, dont celui de l'énergie éolienne, un domaine dans lequel le GAME continue d'être un pionnier.

JOHN J. MITCHELL REUTERS

Non-renouvellement de postes

Un des impacts directs de cette baisse de financement trouve écho dans les difficultés à former de nouveaux spécialistes dans le domaine. «Les vieux chercheurs ne sont pas remplacés lorsqu'ils partent. Et moi, j'en suis un exemple flagrant: je pars cet été et je ne serai pas remplacé. Je trouve cela très préoccupant dans le sens où une des grandes problématiques mondiales du XXI^e siècle sera le passage au quatrième âge de l'énergie. Même s'il s'agit là d'une préoccupation propre à notre époque, les décideurs ne vont pas dans ce sens-là.»

Il rejoint ainsi les requêtes de la porte-parole de l'opposition officielle en matière d'énergie, Rita Dionne-Marsolais, qui ne manquait pas une occasion, au cours de la commission sur l'énergie, de demander à Hydro-Québec de réinvestir dans l'IREQ afin que l'Institut puisse se développer et maintenir des standards dignes d'un centre national de recherche sur l'énergie.

Comme l'IREQ, le GAME ressent les contrecoups de la baisse d'investissement. Avec le départ de M. Lafrance, le groupe d'analyse de l'INRS devra considérablement ralentir ses activités. Triste sort pour le GAME qui, depuis le

début des années 1980, s'affaire avec succès à l'analyse du comportement des consommateurs, à l'élaboration de modèles de simulation technique ainsi qu'à la construction de banques de données détaillées sur les usages et les technologies de l'énergie.

Vers l'éolien

Le GAME s'est surtout fait connaître pour ses développements de logiciels de prévision de la demande d'énergie. Depuis sa création, son personnel élabore et effectue des prévisions relatives à la consommation dans les secteurs résidentiel, commercial, industriel et du trans-

port, un secteur d'activités dans lequel il est passé maître.

Sans toutefois fermer ses portes, le GAME circonscrit et orientera désormais ses activités dans quelques secteurs bien définis, dont celui de l'énergie éolienne, un domaine dans lequel le GAME continue d'être un pionnier. On lui doit, récemment, le développement d'un système d'estimation des vents en mer par données satellites de type radar. Ce projet novateur, mis sur pied en 2000, est le deuxième de ce type au monde. On pourra, à l'aide de ce dernier, qualifier les vents du golfe et du fleuve Saint-Laurent, de la baie James et des Grands Lacs canadiens. Du même coup, on arrivera «à définir leurs motifs (patterns)», ce que les modèles déployés par Environnement Canada ne peuvent faire actuellement.

Ces techniques d'estimation des vents permettraient de mieux choisir les endroits favorables à l'implantation de parcs éoliens et d'éviter les mauvaises surprises comme celle de Cap-Chat, où le rendement attendu n'était pas au rendez-vous. A ce sujet, M. Lafrance précise: «Il y a deux raisons qui expliquent la situation de Cap-Chat. La première relève des technologies. Mais la deuxième raison, c'est que la région en est une de turbulences. Et ça, nos techniques ont permis de le voir.»

Finalement, lorsqu'on lui demande à qui revient la responsabilité de se battre pour le réinvestissement dans ce type de recherches afin d'assurer la pérennité du développement dans le secteur des énergies renouvelables, M. Lafrance répond: «À l'avenir, je pense qu'il faut créer une plateforme différente qui permettrait la synergie des efforts dans le secteur de la recherche, parce qu'il est important que tout le monde s'appuie et se regroupe. C'est comme cela qu'on pourra avoir de nouveaux chercheurs et multiplier le nombre de recherches.»

LEADER EN RECHERCHE

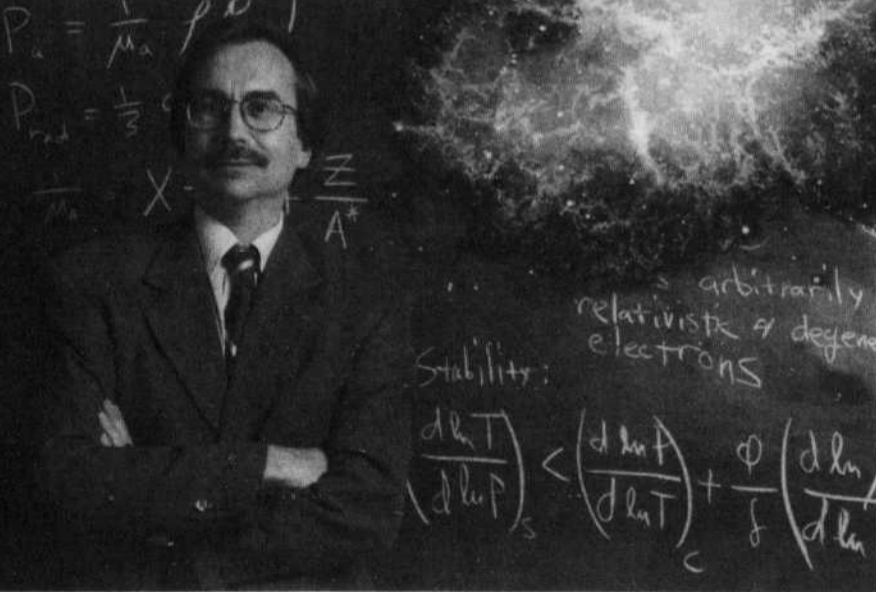
Partout sur le territoire, nos chercheurs reculent les frontières de la science, développent de nouveaux procédés et améliorent la qualité de vie.

LE RÉSEAU DU SAVOIR

Université du Québec à Montréal
Université du Québec à Trois-Rivières
Université du Québec à Chicoutimi
Université du Québec à Rimouski
Université du Québec en Outaouais
Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
Institut national de la recherche scientifique
École nationale d'administration publique
École de technologie supérieure
Télé-université

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

Une étoile montante



Reconnue pour l'excellence de son enseignement de premier cycle depuis 1843, l'Université Bishop's entend désormais développer ses activités de recherche. Au cours des cinq dernières années, les revenus de recherche ont décuplé — démontrant ainsi que l'enseignement de premier cycle et la recherche vont de pair. Lorne Nelson du Département de physique en est la preuve.

Qui ne s'est pas interrogé sur les origines et l'immensité de l'univers en regardant le ciel étoilé? Au lieu de télescopes, un groupe d'astrophysiciens de Bishop's, dirigés par le professeur Nelson, utilisent un superordinateur conçu localement pour expliquer les explosions des supernovae, un élément-clé du casse-tête. Leur travail les a amenés à créer un portail Web qui distribue des centaines de gigaoctets de données à des collègues partout dans le monde. Grâce à la puissance et au caractère novateur des outils scientifiques conçus pour le superordinateur, Bishop's a pu convaincre des chercheurs d'établissements prestigieux comme le MIT et Oxford de collaborer au projet.

Que ce soit en arts, en sciences humaines ou en sciences de la nature, l'Université Bishop's est déterminée à relever les défis du nouveau millénaire.

Petite université : grande mission
www.ubishops.ca



UNIVERSITÉ
BISHOP'S
UNIVERSITY
www.ubishops.ca

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Neuroscience de la cognition

Percer le mystère de l'intelligence

Étudier l'origine du langage pour faire avancer la robotique

Les sciences cognitives constituent un champ d'étude extrêmement vaste, qui va de l'étude de l'origine du langage à la création d'intelligence artificielle, en passant par le fonctionnement du cerveau humain. À l'UQAM, Stevan Harnad est titulaire de la chaire de recherche consacré à ce domaine.

MARILYSE HAMELIN

Membre du Centre de recherche en neuroscience de la cognition à l'Université du Québec à Montréal depuis trois ans, et directeur de la Chaire de recherche en sciences cognitives, Stevan Harnad enseigne au département de psychologie de l'UQAM et, surtout, contribue activement à la recherche et à la publication du savoir dans son champ d'action.

«Dans leur ensemble, les sciences cognitives cherchent à percer le mystère de l'esprit humain en tentant d'élucider les bases de l'activité mentale et le traitement des connaissances à travers de multiples disciplines comme l'informatique, la linguistique, la psychologie et la philosophie», décrit Stevan Harnad, qui se passionne particulièrement pour le fonctionnement du cerveau humain, et l'étude du langage et de la parole en fonction de l'apprentissage des catégories.

Le langage et l'apprentissage des catégories

La catégorisation est au cœur de la cognition, c'est-à-dire de toutes nos capacités adaptatives et intelligentes, tout ce que nous savons faire avec nos mains, nos bouches et notre cerveau. Pour M. Harnad, toutes les «entrées sensorielles» (toucher, vision, ouïe, odorat, goût) passent par la catégorisation. Par exemple, un animal détermine par essais et erreurs ce qu'il peut ou non manger.

Pour l'être humain, le processus diffère, car la catégorisation s'opère souvent par le langage. «Grâce à la parole, nous sommes en mesure de transmettre de l'information et nous épargnons ainsi beaucoup de temps tout en éliminant les risques potentiels liés à l'expérimentation. L'enfant, par exemple, lorsqu'il entre dans l'âge de l'explosion du vocabulaire, a la lubie d'apprendre toutes les catégories, il veut savoir le nom de tout, illustre le chercheur. Le langage permet d'acquérir les ca-



SOURCE UQAM

Stevan Harnad, directeur de la Chaire de recherche en sciences cognitives de l'UQAM.

tégories plus facilement en favorisant l'ancrage des symboles.»

Ainsi, si l'on enseigne à un enfant le mot «chaise» en lui montrant un échantillon suffisant d'objets faisant ou non partie de cette catégorie, les attributs sensoriels qui permettent de reconnaître une chaise seront ancrés dans son cerveau et il lui sera donc facile à l'avenir de reconnaître rapidement une chaise.

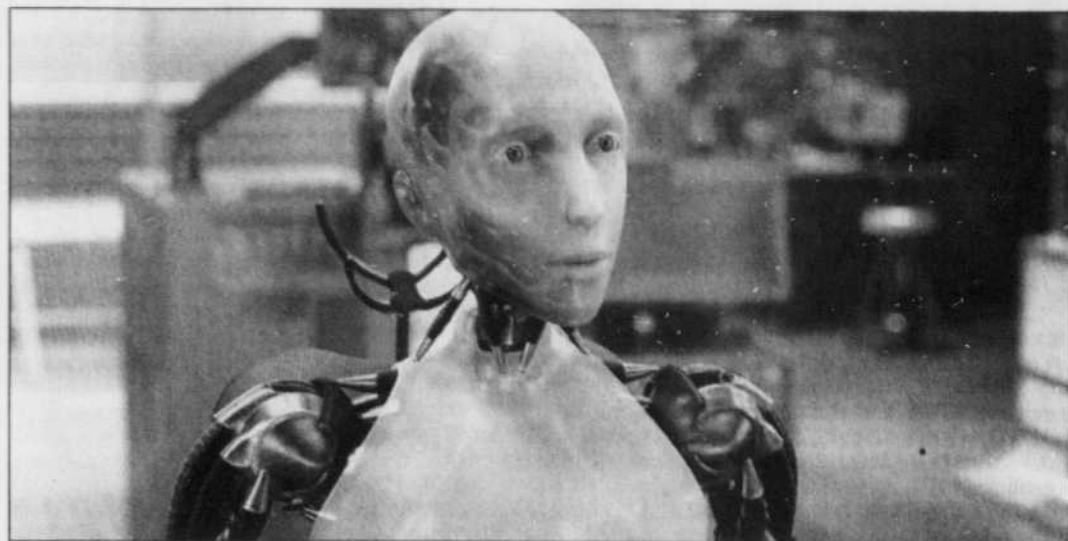
«Il s'agit là de la manière d'apprendre par essais et erreurs que nous partageons avec les autres espèces. Mais lorsque l'enfant possède un vocabulaire bien ancré de noms de catégories, on peut ensuite lui apprendre les attributs de nouvelles catégories en alignant les mots ancrés dans les phrases verbales. Il s'agit du miracle du langage naturel», explique Stevan Harnad.

La robotique pour comprendre le cerveau humain

En informatique cognitive, c'est cette capacité d'ancrage des symboles chez l'humain que l'on cherche à reproduire chez le robot dans le but de comprendre et d'expliquer comment l'ancrage se produit sur un plan fonctionnel. «L'activité d'un ordinateur, qui fonctionne par computation, c'est-à-dire par un système constitué d'une série de 0 et

de 1 où l'on manipule les symboles selon leur forme et non leur signification, ne suffit pas pour ancrer les symboles. Le robot, pour sa part, n'aura pas besoin d'un dictionnaire pour définir ce qu'est une chaise grâce à ses transducteurs sensorimoteurs, qui «incorporent» la stimulation projetée sur sa surface. Cela permet une conception dynamique du symbole — la chaise — et donc l'ancrage du symbole dans le système intelligent du robot», expose M. Harnad.

Ne nous emballons pas, nous sommes encore loin de HAL 9000 dans 2001: l'Odyssée de l'espace mais, selon le chercheur, «si les robots au cinéma sont plus intelligents que ceux que l'on crée, nous, les chercheurs, dans nos laboratoires MIT, on continue de travailler et on ne sait jamais. La science-fiction est toujours un peu en avance sur la science.»



ARCHIVES LE DEVOIR

I, Robot, un film récent d'Alex Proyas. «Si les robots au cinéma sont plus intelligents que ceux que l'on crée, nous, les chercheurs, dans nos laboratoires MIT, on continue de travailler et on ne sait jamais. La science-fiction est toujours un peu en avance sur la science.»

Démocratiser l'information scientifique

L'UQAM travaille à mettre sur pied l'accès libre et la circulation gratuite des articles scientifiques sur Internet. Pourquoi? L'auto-archivage par les universités permet une plus grande diffusion des résultats de recherche.

Il existe environ 24 000 revues scientifiques à travers le monde. Pourtant, les chercheurs ne sont pas rémunérés pour les articles qu'ils rédigent pour ces publications. «Les chercheurs sont comme des moines qui distribuent leur savoir pour le simple amour de la connaissance», avance Stevan Harnad, directeur de la Chaire de recherche en sciences cognitives à l'Université du Québec à Montréal. Les chercheurs travaillent fort et veulent rendre le fruit de leur recherche le plus accessible possible. Jusqu'ici, la seule façon de le faire passait par l'entremise des revues scientifiques.

Malheureusement, l'abonnement à ces revues coûte très cher et la plupart des universités ont de la difficulté à se l'offrir. Stevan Harnad cite en exemple Harvard, l'université la plus riche au monde, qui a les moyens de s'abonner à la moitié seulement de ces publications.

Cette situation aberrante a donné lieu à la création du mouve-

ment pour l'accès libre aux résultats des études, par archivage institutionnel des universités sur Internet. L'université britannique de Southampton en Angleterre a été la première à offrir l'accès libre (Open Access), mais la pratique tarde à se répandre, et pour cause: «Les chercheurs ont l'impression que c'est illégal de faire ça, ils ont peur que la question des droits d'auteur complique les choses, mais c'est faux, rien n'interdit de le faire», affirme Stevan Harnad.

«Les chercheurs désirent obtenir une diffusion la plus large possible de leurs travaux et ont encore l'impression qu'il n'y a pas moyen d'augmenter l'accès aux articles publiés dans les traditionnelles revues scientifiques», illustre M. Harnad. Pourtant, si une citation dans une revue scientifique est effectivement bénéfique pour la carrière d'un chercheur en raison du rayonnement et de la crédibilité qu'elle procure — facilitant ainsi l'obtention de financement —, il

apparaît de plus en plus évident que l'accès libre permet une diffusion encore plus grande et complémentaire à celle fournie par les revues scientifiques.

Selon l'étude menée par l'étudiant de M. Harnad, Chawki Hajjem, doctorant en informatique cognitive au Laboratoire de recherche en sciences cognitives, la mise en accès libre affecte positivement le taux de citations. Les résultats de son étude, effectuée sur les articles indexés dans la base de données licenciées de l'Institut of Scientific Information de Philadelphie et de l'Observatoire des sciences et technologies de l'UQAM (environ 15 millions d'articles), démontrent que les articles qui sont mis en accès libre par leurs auteurs — en les déposant dans leurs propres archives universitaires sur Internet — ont un taux de citation de deux à trois fois plus important que les articles qui ne sont pas mis en accès libre. Pourtant, il n'y a à ce jour que de 10 % à 20 % des articles qui sont mis en accès libre.

L'UQAM, pionnière en auto-archivage
L'Université du Québec à

Montréal, meneuse en matière d'accès libre sur le Web, a décidé de faire de l'auto-archivage une priorité. C'est la nouvelle politique telle que décidée par le nouveau vice-recteur à la recherche et à la création, Michel Jébrak. «Nous voulons favoriser le dépôt libre des travaux scientifiques à travers le monde, c'est pourquoi nous planifions une campagne de promotion et de formation pour ce printemps ou encore à l'automne», annonce M. Jébrak. Nos travaux se situent dans le domaine de l'information publique, nos chercheurs sont payés par les contribuables, alors il est tout à fait normal de rendre publics les résultats de nos recherches.»

Déjà, les normes de présentation en accès libre permettent de structurer les bases de données de manière assez homogène sur toute la planète, d'où leur avantage. On peut donc prévoir une explosion de ce courant de démocratisation de l'information scientifique.

On peut avoir accès aux archives libres de l'UQAM à cette adresse: <http://eprints2.uqam.ca>

M. H.

UNIVERSITÉS RECHERCHE ET SCIENCES APPLIQUÉES

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

Faculté des études supérieures
Programmes de bioéthique

COLLOQUE ANNUEL: Édition 2005

LA BIOÉTHIQUE:

MODES ET LIEUX DE DÉCISION

5 et 6 MAI 2005

PAVILLON 3200, RUE JEAN-BRILLANT, SALLE B-2325

INSCRIPTION: (514) 343-7973 www.fes.umontreal.ca/bioethiquePRISME
Centre d'expertise
des universités
et des collègesMERCX FROSST
Chercheur en santé
et en sécuritéUniversité
de MontréalProjet
d'innovation
et d'impactLe Centre international
de bioéthique et de
bioéthiqueUniversité
de Montréal

La recherche universitaire et l'avenir des sociétés modernes

La contribution des chercheurs universitaires est déterminante pour l'avenir de l'économie et de la société québécoise. Leur détermination, leur talent et leur labeur, donnent au Québec un rayonnement international en recherche.

Nous saluons l'excellence de leurs travaux et de leur expertise de haut niveau, qui assurent au Québec une reconnaissance à travers le monde.

Claude Bécard

Claude Bécard
Ministre du Développement économique,
de l'Innovation et de l'Exportation

Développement
économique, Innovation
et Exportation

Québec

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

École et industrie

Technologie pour entreprises

Un mandat défini par « la réalité économique de la grande région de Montréal »

De nos jours, aucune université ni aucun établissement d'enseignement supérieur ne peut négliger le lien entre les recherches qui s'effectuent à l'intérieur de ses murs et le monde des affaires. Sans pour autant assujettir les recherches aux seuls intérêts de l'entreprise privée, le maillage des deux communautés est à l'avantage de tous.

PIERRE VALLÉE

À l'École de technologie supérieure (ETS), le Centre d'expérimentation et de transfert technologique (CETT) a son rôle propre. « Nous sommes en quelque sorte le BLEU de l'ETS, c'est-à-dire le bureau de liaison entre l'entreprise et l'université », explique son directeur Jean Bélanger. Nous sommes le lien entre l'ETS et tous nos partenaires externes.

Cette volonté de créer des ponts avec les entreprises privées est, selon Jean Bélanger, au cœur même du mandat de l'ETS qui, par ailleurs, a toujours mis à l'avant-plan la recherche appliquée. « Il est écrit dans notre mandat que les recherches doivent aussi servir au bénéfice économique du Québec. » Le Centre d'expérimentation et de transfert technologique dessert deux clientèles: la clientèle externe et la clientèle interne, c'est-à-dire les professeurs et les chercheurs de l'ETS. « Un de nos rôles est d'accompagner et de servir d'appui à la recherche. »

Le CETT cherche donc à promouvoir auprès des entreprises l'expertise des professeurs et aide ces derniers à cibler les technologies prometteuses et ayant un potentiel de commercialisation. C'est aussi le CETT qui se chargera, le cas échéant, d'établir le contact entre les chercheurs et les entreprises. Ces dernières peuvent aussi aller frapper à la porte du CETT afin de régler un problème ou de combler un besoin technologique spécifique, que ce soit grâce à l'expertise d'un chercheur ou en développant une solution technologique appropriée. « Par contre, nous ne sommes pas une firme de consultation. Ce que nous voulons mettre sur pied avec une entreprise qui sollicite notre collaboration, c'est un projet de recherche. À la base, il doit toujours y avoir un chercheur. »

Fait à signaler, selon Jean Bélanger, une des caractéristiques du CETT, et qui le distingue parfois d'organismes semblables, c'est la prudence affichée avant de s'avancer trop loin. « Le CETT a en premier la tâche d'évaluer la maturité des recherches et des technologies. On préfère donc conserver à l'intérieur une technologie qui, selon notre jugement, n'est pas tout à fait prête. »

Il y a aussi la question des technologies dites orphelines. Ces technologies, développées dans les laboratoires de l'ETS, sont nouvelles et n'ont donc pas encore trouvé un mode d'application en entreprise. Elles pourront être mises à la disposition des entreprises, sous licence par exemple, ou, dans d'autres cas, elles seront mises sur le marché par le biais d'une entreprise privée.

Essaiage

Ce n'est pas à proprement parler le CETT qui assure la valorisation commerciale des résultats et des technologies découlant des recherches effectuées à

l'ETS, mais plutôt la société Gestion Valeo. « Notre mandat est de travailler en étroite collaboration avec Gestion Valeo. C'est cette société qui évalue le potentiel commercial d'une technologie et juge de sa rentabilité. »

Les recherches à l'ETS, soutenues par le CETT et valorisées par Gestion Valeo, ont déjà mené à la création de trois entreprises dérivées: IRS Technologies, EM Optimisation et Solution YD3.

IRS Technologies, qui œuvre dans le domaine des télécommunications, a développé et mis au point un nouveau système SDR (Software Refined Radio). « C'est en quelque sorte un modem programmable et reconfigurable qui permet le traitement d'un plus grand débit de données. » Un outil intéressant pour les entreprises de télécommunications qui doivent traiter simultanément un nombre toujours grandissant de données.

EM Optimisation a mis sur le marché un progiciel permettant d'analyser et de résoudre différents problèmes liés aux procédés complexes de production industrielle, tels que ceux qu'on peut rencontrer, par exemple, sur une chaîne de montage. Ce progiciel permet d'optimiser les résultats et son utilisation peut s'étendre à tous les domaines de production, de l'agroalimentaire à la production automobile.

C'est sur le genou que se sont penchés les chercheurs de Solution YD3. En effet, ceux-ci ont mis au point un harnais externe capable de brosser le portrait en trois dimensions d'un genou en mouvement. « Ce harnais permet d'obtenir ce qu'on appelle la signature d'un genou. » On vise en premier le milieu sportif. « Avec cette technologie, on pourrait par exemple, prendre la signature du genou d'un athlète en début de saison. S'il se blesse, cette signature deviendrait alors la référence pour la réhabilitation de son genou. »

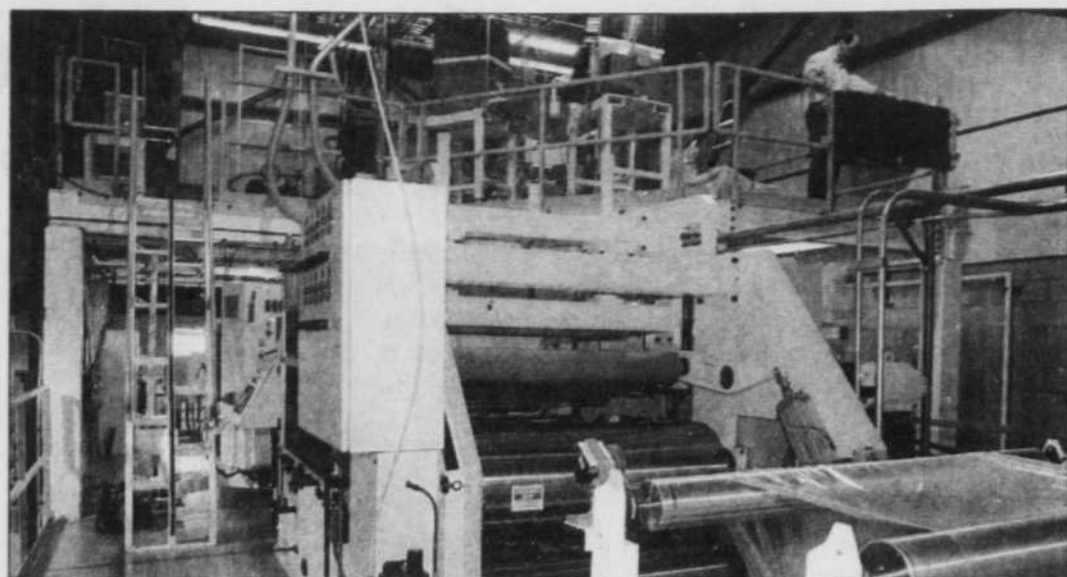
Évolution du CETT

Selon Jean Bélanger, l'évolution du CETT épouse l'évolution de l'ETS. Les projets de recherche soutenus et encouragés par le CETT s'inscrivent donc tous dans les cinq grands champs de compétence de l'ETS, soit le génie de la construction, le génie de la production automatisée, le génie électrique, le génie logiciel et le génie mécanique.

« Ce que nous cherchons à créer avec des partenaires dans ces domaines, ce sont surtout des projets de recherche à long terme, bien que nous soyons ouverts à des projets ponctuels et à plus court terme. De plus, à l'avenir nous chercherons à nous rapprocher davantage de nos partenaires et à mettre sur pied des projets de recherche plus ciblés. »

En outre, le CETT a pour mandat de tenir compte des facteurs économiques environnants. « C'est la raison pour laquelle le CETT reste collé à la réalité économique de la grande région de Montréal. » On peut donc comprendre que les secteurs économiques où Montréal excelle, tel le domaine biomédical ou celui de l'aérospatiale, soient dans la mire du CETT.

Quoi qu'il en soit, la mission du CETT reste liée aux recherches effectuées par les professeurs de l'ETS. « Les contrats de recherche et de développement que nous signons avec des partenaires permettent des transferts technologiques entre l'ETS et l'entreprise privée. Mais l'ETS demeure une école, et les étudiants que nous formons, une fois sur le marché du travail, sont aussi une forme de transfert technologique. »



Le nouveau laboratoire Polynov permettra aux chercheurs de tester de nouveaux produits et concepts directement à l'échelle industrielle.

À l'échelle industrielle
Polynov est unique en Amérique du Nord dans le milieu de la recherche universitaire

Le 8 février dernier, l'École polytechnique de Montréal inaugurerait un nouveau laboratoire spécialisé dans la recherche sur les polymères. Polynov, situé dans le parc industriel d'Anjou, propose « une autre façon de penser la recherche » en permettant aux chercheurs de tester leurs produits à l'échelle industrielle.

LAURENCE CLAVEL

« C'est un projet assez unique, explique le professeur Pierre Carreau, directeur du Centre de recherche en plasturgie et composites (CREPEC) et responsable du laboratoire Polynov. Nos recherches sortent du cadre des recherches universitaires classiques. On part du labo et des éprouvettes et on s'en va vers le marché du travail, l'industrie. »

Le laboratoire est en effet unique en Amérique du Nord, dans le milieu de la recherche universitaire, avec ses équipements à la fine pointe de la technologie. Il permettra aux chercheurs de tester de nouveaux produits et concepts directement à l'échelle industrielle. Ainsi, selon M. Carreau, « l'avantage énorme, c'est qu'on se rend presque au produit final, donc l'utilisateur pourra voir rapidement si son produit est conforme à ce qu'on cherche » et ainsi éviter les risques que pourrait occasionner un changement d'échelle en passant du laboratoire à la production industrielle.

Polynov assurera aussi la formation d'étudiants, à la maîtrise et au doctorat, qui pourront faire de la recherche sur ces produits et tester de nouveaux concepts.

Pour Pierre Carreau, ce sont de « beaux défis. C'est une autre façon de penser la recherche. Ça nous permet de sortir de notre tour d'ivoire et d'aller voir les industries. »

Budget de 10 millions

Le laboratoire Polynov est financé en grande partie par la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI)

et le ministère de l'Éducation du Québec. Des partenaires privés s'ajoutent aux investisseurs, dont Crompton Davis-Standard, le principal fournisseur de l'équipement, et le groupe Lavergne, qui prête le lieu accueillant le laboratoire, pour un budget total de 10 millions.

Polynov est la première unité à l'échelle industrielle du CREPEC, un regroupement de plusieurs centres de recherche universitaires et institutionnels québécois spécialisés dans la recherche sur les polymères et composites, créé en novembre dernier.

« Avec ce qu'on fait comme recherche dans le domaine de la plasturgie et des composites, on est sûrement dans les meilleures équipes du monde, on réussit très bien, explique Pierre Carreau. Peu à peu, on aura de plus en plus de visibilité, tant sur le plan local qu'international. [...] Notre but est de devenir des chefs de file dans le domaine à travers le monde. »

De nombreuses utilisations

Polynov compte sur son concept unique, qui lui permet de faire un lien direct entre la recherche et la production industrielle, pour attirer de nombreuses entreprises. Selon M. Carreau, plusieurs PME, et même des entreprises plus importantes, n'ont pas toujours les machines dont elles ont besoin pour tester les produits à leur disposition. Ces dernières sont souvent mal adaptées aux études à effectuer, ou encore trop utilisées et donc rarement disponibles pour tester de nouveaux produits. « Ces entreprises peuvent donc venir chez nous, faire le développement de leur

produit et voir si leur concept fonctionne », explique-t-il. A condition de pouvoir y mettre le prix car, selon le professeur, les coûts d'opération des machines sont importants et « la recherche coûte cher ».

Les polymères, sur lesquels porteront les recherches du laboratoire, peuvent être utilisés à plusieurs fins: pour la confection de vêtements, par exemple, ou dans la fabrication de divers matériaux d'isolation. « Par exemple, explique M. Carreau, on cherche à fabriquer des polymères qui auront des propriétés telles que de laisser passer la vapeur d'eau tout en étant imperméables à l'eau liquide, pour l'industrie de la construction, notamment. »

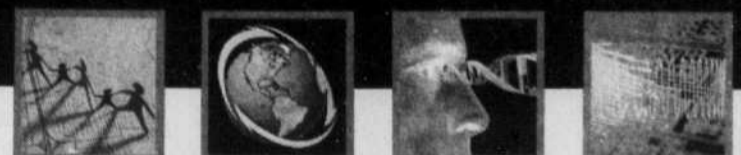
Déjà, les chercheurs ont investi les locaux du laboratoire Polynov, et un contrat avec un groupe industriel a été réalisé avec succès.

« On a cru en notre concept et, dans les prochaines années, il faudra montrer que ce concept-là valait le coup. Et je pense que oui, je pense que c'est un atout pour le Québec », croit Pierre Carreau.

Nouvelle chaire à Polytechnique

Le domaine des composites recevait récemment une autre bonne nouvelle. Dès le 1^{er} avril, la nouvelle Chaire de recherche industrielle CRSNG/GM Canada de Polytechnique, dirigée par François Trochu, débutera ses travaux sur la fabrication à bas prix de composites.

Financée par General Motors du Canada (GM) et le Conseil de recherche en sciences naturelles et génie (CRSNG), la chaire a pour mission d'élargir les champs d'application des composites structurels au domaine automobile. Elle est étroitement associée au Centre de recherche appliquée sur les polymères (CRASP). Les composites à haute performance sont utilisés dans de nombreux secteurs industriels, notamment en aéronautique pour alléger le poids des avions.

INRS
La science en ACTION pour un monde en ÉVOLUTIONPlus que des recherches
Des solutions

Université de recherche et de formation de 2^e et de 3^e cycle, l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) regroupe quatre centres de recherche thématiques, situés dans les régions de Québec et de Montréal.

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

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

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

Université du Québec
Institut national de la recherche scientifique

Téléphone : (418) 654-2500

www.inrs.ca

Faculté des arts et des sciences

Les sciences appliquées
passent aussi par la Faculté !

Constituée de trois vastes secteurs, la Faculté des arts et des sciences propose tout un éventail de projets de recherche dont les résultats ont un impact sur l'économie, la santé et la culture au Québec et des répercussions ailleurs dans le monde.

Sciences

Encapsulation chimique de médicaments
Gestion du revenu en transport aérien
Électronique moléculaire : la révolution des plastiques
Murs végétaux en milieux urbains

Lettres et sciences humaines

Accès aux soins en santé : fracture Nord-Sud
Éthique des affaires
Terminologie de la réservation en ligne
Dépistage de la fatigue vocale chez les enseignants

Sciences sociales et psychologie

Renouvellement du syndicalisme
Décrochage scolaire
Déresse psychologique au travail
Terrorisme et droits humains au Canada

... et une foule d'autres projets !

Pour en savoir plus, visitez les sites de nos départements.

www.fas.umontreal.ca

Université
de Montréal

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Génie civil

Un bon génie pour la route

Pour les seules infrastructures, au Canada, «il en coûterait 125 milliards de dollars pour les remettre à un niveau acceptable»

Le printemps n'est pas seulement la saison du retour des hirondelles. C'est aussi la saison des nids-de-poule. En fait, ils précèdent même l'arrivée du printemps puisque, depuis quelques années, les nids-de-poule apparaissent de plus en plus tôt dans la saison. À McGill, un chercheur les garde dans sa mire...

PIERRE VALLÉE

À chaque printemps, la même histoire se répète. Les conducteurs ragent et les élus municipaux mettent en place des programmes de réparation des routes qui, au fond, ne servent qu'à remplir les trous dans la chaussée et à colmater les brèches.

Est-il possible de faire autrement et mieux? Oui répond Saeed Mirza, professeur de génie civil à l'université McGill, dont les recherches portent justement sur l'état des infrastructures au Canada. «D'abord, nous ne dépensons pas assez pour l'entretien des routes, et les nids-de-poule sont le résultat de ce manque d'entretien, explique-t-il. Ensuite, les méthodes utilisées pour réparer les nids-de-poule sont souvent inefficaces et les réparations ne durent pas. D'un côté, on n'investit pas assez et de l'autre, on jette l'argent par les fenêtres.» Selon lui, des pistes de solutions existent.

Le nid-de-poule

Mais avant d'aller plus loin, il serait utile de comprendre comment se forment les nids-de-poule. D'abord, il faut savoir qu'une route est *grasso modo* composée de trois éléments: la couche de surface, la couche de forme et la fondation.

L'effet de la pluie et de la neige sur la chaussée fait en sorte qu'une certaine quantité d'humidité s'infiltrer au travers de la couche de surface et vient se loger dans la couche de forme. En hiver, cette eau gèle et ce faisant, son volume augmente, ce qui exerce une pression vers le haut sur la couche de surface.

Le véritable problème se pose lors du dégel. La glace fond et l'eau reprend son volume normal. La chaussée se rajuste, mais elle devient moins résistante aux charges, en particulier aux endroits où le phénomène s'est produit de manière plus accentuée. Le poids successif des véhicules qui rouleront à cet endroit fera en sorte qu'à un moment donné, la chaussée s'affaissera, créant un trou qui s'agrandira et se creusera tant qu'il ne sera pas réparé.

Les pistes de solutions

La première piste de solution que propose Saeed Mirza consiste à s'assurer que les routes soient bien drainées. La construction d'une route comprend l'installation d'un système de drainage mais, comme toute chose, celui-ci perd de son efficacité au fil des ans, d'où l'importance de l'entretien du système de drainage. Le hic, selon le professeur Mirza, c'est que, la plupart du temps, on ne le fait pas. «Tant qu'il y a de l'eau dans la couche de forme, peu importe ce que vous faites, les nids-de-poule réapparaîtront.»

Ensuite, il croit que les méthodes qu'on utilise pour réparer les nids-de-poule laissent à désirer. «On remplit le trou avec de l'asphalte chaud, mais sans avoir au préalable asséché le trou en y soufflant de l'air chaud. Donc, même si le trou est rempli, l'humidité continuera à faire ses ravages.»

De plus, chaque nid-de-poule possède ses particularités et exige donc des méthodes de réparation différentes. À ce sujet, un de ses étudiants à la maîtrise tra-



«Nous ne dépensons pas assez pour l'entretien des routes, et les nids-de-poule sont le résultat de ce manque d'entretien,» explique Saeed Mirza, professeur de génie civil à l'université McGill.

vaille présentement à un projet de recherche visant à comprendre la manière dont chaque nid-de-poule se forme et à déterminer la méthode de réparation la plus appropriée. «Par exemple, dans un trou de moins de 35 mm, c'est la couche de surface qui est abîmée. Mais dans un trou de 100 mm, c'est la couche de forme qui est atteinte. Il faudrait alors non seulement l'assécher, mais aussi la compacter avant de couler l'asphalte.»

Péril en la demeure

Pour Saeed Mirza, les nids-de-

poule ne sont que la pointe de l'iceberg. Les infrastructures au Canada et au Québec sont dans un piètre état et nécessiteraient une intervention immédiate et énergique. «Il en coûterait 125 milliards de dollars seulement pour les remettre à un niveau acceptable.»

Il trouve même la situation urgente. «Déjà, nous perdons environ 40 % de l'eau dans les aqueducs à Montréal, ce qui est une importante perte d'argent. Mais imaginez le désastre si l'eau venait à être contaminée et que ces 40 % se retrouvaient dans la nature...»

C'est la raison pour laquelle il croit que le manque d'argent ne peut plus servir d'excuse; il avance même que les gouvernements devraient emprunter sans tarder les sommes nécessaires. «Bien sûr, il y aura de l'intérêt à payer, mais ce n'est rien à côté des coûts engendrés si l'on n'agit pas maintenant et que l'on remet encore une fois à plus tard.»

Sans compter que ce sont les générations futures qui devront assumer ce lourd héritage si l'on ne fait rien. Il estime que, si rien n'est fait aujourd'hui, dans 60 ans il en coûtera trois billions

pour mettre le réseau des infrastructures à neuf. «C'est injuste de laisser cela à nos enfants et nos petits-enfants.»

Une politique nationale d'infrastructures

Il déplore le peu d'intérêt des politiciens fédéraux et provinciaux par rapport au problème des infrastructures au Canada. «Ils devraient tous suivre un cours d'infrastructures 101.» Si les élus municipaux sont davantage conscients du problème, ils n'ont malheureusement pas les moyens financiers de le résoudre.

La solution passe inévitablement par une collaboration entre les trois ordres de gouvernement, qui doivent y allouer les sommes nécessaires. «Au fond, ce sont les usagers et les contribuables qui finiront par payer la note. Alors aussi bien avaler la pilule avant qu'elle ne soit trop amère.»

Il plaide donc en faveur de l'adoption d'une politique nationale d'infrastructures qui permettrait d'approcher le problème dans son ensemble et de faire les bons choix. Cette politique devrait comprendre aussi un volet sur l'entretien des infrastructures, qui est trop souvent laissé pour compte.

«La loi devrait nous obliger à tenir compte du coût d'entretien dès le premier devis de construction. Il faudrait investir annuellement entre 2 % et 4 % du coût total d'une infrastructure pour son entretien. Ensuite, il faudrait adopter la méthode de gestion du cycle de vie de l'objet construit.» En agissant ainsi et maintenant, Saeed Mirza croit qu'il est possible de rénover les infrastructures, alors qu'il est encore temps et aussi d'en assurer la pérennité. «Il en va de notre qualité de vie.»

La recherche appliquée à l'ÉTS

Indispensable à une formation de pointe en génie et en technologie

Chaires

Chaire de recherche du Canada en conversion de l'énergie électrique et en électronique de puissance

Chaire de recherche du Canada en imagerie 3D et ingénierie biomédicale

Chaire de recherche du Canada sur l'aérodynamique des éoliennes en milieu nordique

Chaire de recherche en matériaux et équipements de protection utilisés en santé et sécurité du travail

Chaire TransÉnergie sur la simulation et la commande des réseaux électriques

Chaire Ultra Electronics (TCS) en télécommunications sans fil

Domaines de recherche des centres, équipes, groupes et laboratoires

Alliages à mémoire et systèmes intelligents

Analyse des contraintes par éléments finis et par expérimentation

Applications numériques en ingénierie et en technologie

Chaussées, routes et enrobés bitumineux

Communications et intégration de la microélectronique

Conception et contrôle de systèmes de production

Développement et recherche appliquée en modélisation

environnementale

Électronique de puissance et commande industrielle

Génie logiciel

Gestion de réseaux informatiques et de télécommunications

Imagerie et orthopédie

Imagerie, vision et intelligence artificielle

Ingénierie des produits, procédés et systèmes

Sécurité du travail

Technologie thermique

École de technologie supérieure

4100, rue Notre-Dame Ouest

Montréal (Québec) H3C 1K3

(514) 396-8800

www.etsmtl.ca

Université du Québec

École de technologie supérieure

COUP D'ŒIL

sur les études supérieures et la recherche à Polytechnique

LA RECHERCHE : MULTIDISCIPLINAIRE

- Fonds annuel de recherche de 61 millions \$
- Plus de 1 500 étudiants aux études supérieures
- 58 unités de recherche
- 220 professeurs dont 90 % sont actifs en recherche

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

LES ÉTUDES SUPÉRIEURES ET LA RECHERCHE À POLYTECHNIQUE, CE SONT...

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

génie aérospatial,

génie biomédical,

génie chimique,

génie civil,

génie électrique,

génie énergétique,

génie industriel,

génie informatique,

génie mécanique,

génie métallurgique,

génie minéral,

génie nucléaire,

génie physique,

mathématiques appliquées,

ergonomie,

ergonomie du logiciel

DE L'ARGENT POUR NOS ÉTUDIANTS

Des bourses complémentaires sont offertes aux nouveaux étudiants inscrits à la maîtrise recherche ou au doctorat au cours de l'année scolaire 2004-2005.

Le montant de la bourse complémentaire s'ajoute au financement déjà offert par le directeur de recherche.

16 500 \$ par année pour 65 nouveaux étudiants inscrits à la maîtrise recherche*.

20 000 \$ par année pour 65 nouveaux étudiants inscrits au doctorat**.

* Financement total incluant la bourse complémentaire de l'École Polytechnique de 1 000 \$ (pour une période de 4 trimestres).

** Financement total incluant la bourse complémentaire de l'École Polytechnique de 2 500 \$ (pour une période de 8 trimestres).



ÉCOLE POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

École affiliée à l'Université de Montréal

www.monavenir.polymtl.ca
(514) 340-4843



RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Conseil national des cycles supérieurs

À la défense des étudiants-chercheurs

Avoir 30 ans, être parent et fréquenter l'université

Le Conseil national des cycles supérieurs (CNCS) est l'un des alliés méconnus de la Fédération étudiante universitaire du Québec (FEUQ). Alors que le plus récent mouvement de grève étudiante nécessite toutes les énergies des membres de ces deux regroupements, le CNCS a rarement recours à la grève pour faire valoir ses revendications.

CHRISTIAN LÉVESQUE

«C'est sûr que l'on profitera des retombées de cette énorme mobilisation étudiante, mais ce n'est pas dans nos habitudes, explique le président du CNCS, Salim Laaroussi. Il est vrai que nous n'avons pas le même rapport de force que la FEUQ.» Le CNCS représente néanmoins plus de 30 000 étudiants des deuxième et troisième cycles universitaires. «On pourrait demander de bloquer tous les laboratoires de recherche, mais ce n'est pas un moyen que les étudiants de maîtrise et de doctorat préconisent. Nous faisons plus de place à la discussion afin d'aller vers le gros bon sens», poursuit le président.

La moyenne d'âge des membres du CNCS est d'ailleurs de 30 ans. Et plus d'un étudiant sur cinq poursuivant ses études à temps plein a au moins un enfant. Ce chiffre augmente à 50 % pour les étudiants à temps partiel. Les priorités ne sont alors pas à la même place.

Un centre de documentation

Le CNCS est néanmoins reconnu pour ses études approfondies sur les différentes situations de ses membres: «Notre façon de travailler ressemble un peu aux conseils consultatifs du gouvernement: nous réalisons des études et des sondages afin d'arriver avec des recommandations. Ces documents deviennent des références importantes pour mieux comprendre les problèmes que nous voulons résoudre», dit Salim Laaroussi.

Une de ces études les plus connues a nécessité plus de deux ans à colliger et à mettre sur papier. Les sources et modes de financement des étudiants aux cycles supérieurs fait près de 300 pages et a grandement contribué à faire connaître le CNCS dans le milieu étudiant.

Désormais, plusieurs universités font régulièrement des demandes pour vérifier si l'organisme possède des données sur plusieurs sujets précis. Le CNCS est devenu un véritable centre d'information concernant les cycles supérieurs. Au grand plaisir de son président: «On essaie de se bâtir une solide crédibilité.» L'encadrement des étudiants, la santé et la sécurité dans les laboratoires, la durée réelle des études, la conciliation études et famille font aussi l'objet de ce genre de recherches.

Étude et travail

Si le CNCS se targue d'être «autonome» de la FEUQ, beaucoup de leurs dossiers se recoupent. Le regroupement donne également 50 % de ses cotisations à la FEUQ, utilise les mêmes locaux et les mêmes employés: le président du CNCS est aussi un des officiers de la FEUQ. Reste que le Conseil national des cycles supérieurs mène de nombreuses actions de lobbying de son côté sur plusieurs sujets qui lui sont propres: «Beaucoup d'étudiants travaillent dans des laboratoires lors de leurs études supérieures et ils ne bénéficient d'aucune protection contre les accidents de travail», explique Salim Laaroussi. Le CNCS espère



Le financement de la recherche constitue l'une des principales revendications du Conseil national des cycles supérieurs (CNCS).

re alors mettre en place un régime calqué sur la Commission de la santé et la sécurité du travail (CSST) pour les étudiants. Un tel gain profiterait néanmoins à tous les universitaires.

Le financement de la recherche constitue aussi l'une des principales revendications du CNCS. Des discussions sont continuellement en cours avec les différentes instances gouvernementales pour allouer des sommes plus généreuses aux différents fonds subventionnaires. Ces organismes s'occupent alors de redistribuer ces montants selon les besoins de la recherche universitaire.

Recherche et reconnaissance

En outre, la valorisation des étudiants effectuant de la recherche fait aussi partie des mandats du CNCS. «Les recherches universitaires sont encadrées par des professeurs, mais elles sont habituellement faites par des étudiants», rappelle Salim Laaroussi. Le CNCS réclame une stabilité financière pour ces étudiants en proposant une aide gouvernementale minimale garantie qui les aiderait à se concentrer pleinement sur leurs études tout en conservant un niveau d'excellence élevé. La mise en place du premier Salon national de la recherche universitaire

(qui se déroulera en avril prochain) dédié à la valorisation de la recherche réalisée aux cycles supérieurs est d'ailleurs une des initiatives importantes du CNCS pour promouvoir les travaux de ses membres.

Une autre des préoccupations importantes des étudiants des cycles supérieurs est la conciliation des études et de la famille. Malgré l'entente entre Québec et Ottawa sur les congés parentaux, la situation n'a pas changé pour les étudiants: «Un des reproches que l'on fait au gouvernement, c'est d'avoir oublié les étudiants lors de cette entente. Présente-

ment, il n'y a rien qui permet d'interrompre ses études pour avoir des enfants. Aucun mécanisme n'est en place pour mettre en veilleuse ses études supérieures», se désole Salim Laaroussi. Il poursuit en disant que l'argument majeur est le fait que les étudiants ne cotisent pas à un tel programme. Il croit cependant qu'ils seraient intéressés à cotiser, mais encore faudrait-il demander leur avis.

Appuis extérieurs

Au niveau provincial, le CNCS est le seul regroupement qui défend les intérêts des étudiants inscrits aux cycles supérieurs: «On est pas mal tout seul!», avoue Salim Laaroussi. Son organisation peut néanmoins compter sur les appuis solides de l'Association des doyens des études supérieures au Québec (ADESAQ) et de l'Association canadienne pour les études supérieures (ACES).

Le CNCS est aussi membre de la Table des partenaires universitaires du Québec, qui regroupe des professeurs, des chargés de cours, des techniciens et des membres du personnel de soutien du réseau universitaire québécois.

Mais les dossiers du CNCS n'avancent pas aussi rapidement que ne l'espéreraient son président. La force du nombre étant limitée, la vitesse des changements est donc proportionnelle aux intentions des élus: «C'est sûr que ça va plus vite quand c'est dans les priorités du gouvernement. Présentement, les actions des étudiants ont créé la priorité et ce qu'il en ressortira, nous sera aussi profitable», termine Salim Laaroussi.

Une fois l'effort de grève terminé, le président pourra s'occuper des autres revendications du CNCS, ce qu'il n'a pas eu le temps de faire depuis plus de deux mois.

1^{er} Salon national de la recherche universitaire

Refus de «PPP» par l'entreprise privée

«La recherche qui s'effectue aux cycles supérieurs est peu connue et peu valorisée»

Les 1^{er} et 2 avril prochain, sur la grande place du Complexe Desjardins à Montréal, se déroulera le premier Salon national de la recherche universitaire, qui constituera une importante vitrine pour les meilleurs projets universitaires québécois. Pour les participants, l'événement se veut aussi un concours intéressant, avec plus de 27 000 \$ en prix.

CHRISTIAN LÉVESQUE

Organisé conjointement par le Conseil national des cycles supérieurs (CNCS) de la Fédération étudiante universitaire du Québec (FEUQ) et la Fédération des associations étudiantes du campus de l'Université de Montréal (FAECUM), l'événement présentera aux visiteurs ce que la recherche universitaire québécoise a de meilleur. «On a constaté que la recherche qui s'effectue aux cycles supérieurs est peu connue et peu valorisée», explique le président du CNCS et membre du comité organisateur, Salim Laaroussi.

Le Salon national de la re-

cherche universitaire veut ainsi répondre à un double besoin: procurer de la visibilité aux études supérieures afin de donner l'envie aux étudiants d'orienter leur carrière dans le domaine scientifique et de poursuivre leurs études au niveau de la maîtrise et du doctorat. Le second objectif consiste à sensibiliser la population à l'importance de la recherche de pointe et au fait qu'investir des sommes importantes dans ce domaine n'est pas un gaspillage d'argent: «Le Québec dispose d'une petite population, et pour rivaliser avec des géants de la main-d'œuvre comme la Chine ou l'Inde, il faut se

spécialiser le plus possible dans des domaines de pointe», croit Salim Laaroussi.

Des sujets variés... et vulgarisés

«Pour inciter les étudiants à participer à cette première édition, nous avons eu l'idée de lancer un concours dans toutes les universités québécoises et de l'ouvrir à tous les étudiants inscrits aux cycles supérieurs qui font de la recherche», explique Salim Laaroussi. Plus de 500 étudiants ont alors fait parvenir leur mise en candidature pour les cinq thèmes proposés:

- Sciences de la vie et de la santé
- Lettres, arts et sciences humaines
- Éducation
- Sciences physiques, mathématiques et génie
- Sciences sociales.

Un jury formé de professeurs universitaires les a ensuite notés afin de sélectionner les 20 meilleurs projets pour chacu-

ne des catégories. C'est cette centaine de projets qui seront exposés sur la grande place du Complexe Desjardins.

Outre les prix accordés aux auteurs des projets de recherche les plus prometteurs et un prix général du jury, les visiteurs du Salon national de la recherche universitaire seront aussi impliqués dans le processus et invités à voter pour le projet qu'ils préfèrent. Un Prix du public sera ainsi remis aux étudiants qui auront réussi à rendre leur projet plus intéressant. Les deux journées de cet immense concours seront également ponctuées de conférences de chercheurs émérites tant sur leurs propres recherches que pour rassurer le public par rapport aux avancées scientifiques.

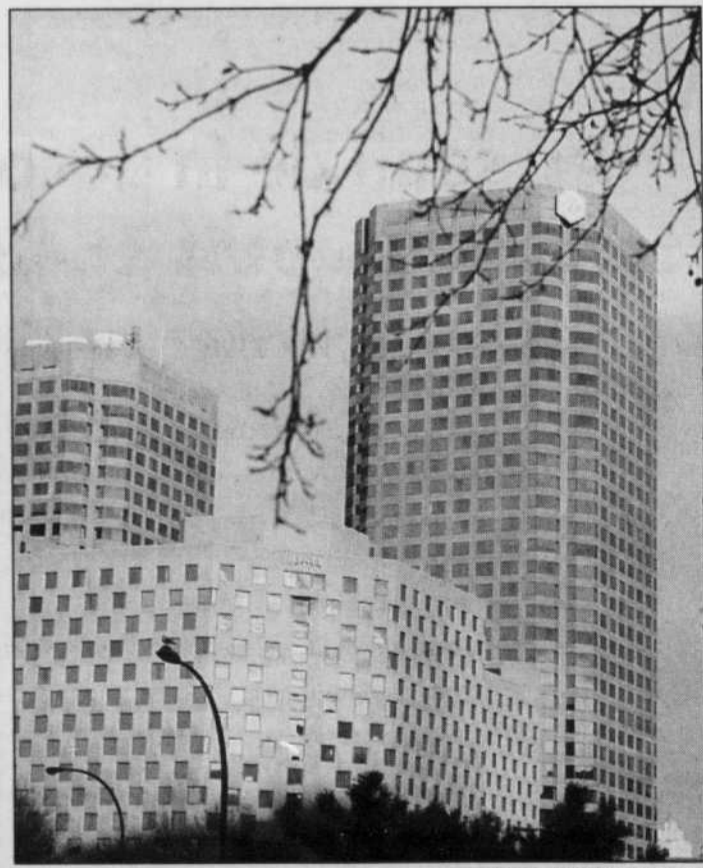
Rejoindre la population

Pourquoi tenir cet événement en plein centre commercial? «Personnellement, j'avais déjà essayé de mettre en place une exposition similaire lorsque j'étais à l'École polytechnique, mais cela n'a pas été un grand succès», se remémore Salim Laaroussi. Pas facile d'attirer les visiteurs à l'université pour ce genre de rassemblement. «On se disait qu'il fallait trouver un nouveau concept pour intéresser les étudiants et la population à l'importance de cette recherche. Nous avons donc eu l'idée de sortir l'événement de l'université et d'aller là où il y a déjà du monde, et un centre commercial nous a paru une bonne idée», poursuit-il. Il estime que le nombre de personnes qui auront la possibilité de voir les différents projets étudiants se chiffre à près de 60 000 personnes. Et comme l'entrée est gratuite, la visibilité de l'événement risque cette fois d'être plus importante et permettra de donner aux commanditaires une raison de poursuivre leur association dans les années futures.

À la surprise de ses organisateurs, le Salon national de la recherche universitaire a peu intéressé les entreprises privées: le soutien financier pour organiser cette première édition est venu en grande majorité des organismes publics et du gouvernement: «On a remarqué un réel manque d'intérêt des entreprises privées, même si elles ont tout à gagner de cette recherche universitaire», se désole Salim Laaroussi.

Un futur important

Une deuxième édition du Salon



Le premier Salon national de la recherche universitaire aura lieu les 1^{er} et 2 avril au Complexe Desjardins.

national de la recherche universitaire est déjà prévue pour l'an prochain. Cette fois, l'événement se déplacera à Sherbrooke. Chaque année, une ville universitaire québécoise différente sera visitée afin de valoriser les travaux universitaires à la grandeur du Québec. «Il y a tellement de choses qui se font sur le plan des recherches en maîtrise et au doctorat et qui dorment sur des tablettes, il faut les faire connaître!», dit le président du CNCS.

Alors que l'événement n'est pas encore commencé, Salim Laaroussi veut le rebaptiser dès l'an prochain en Salon de l'innovation. Le but avoué: que, dans une quinzaine d'années, il rassemble à la fois les universitaires et les différents acteurs de l'industrie afin de présenter les innovations québécoises dans toute leur étendue. Un défi imposant, mais qui motive ses organisateurs: «Ce serait fantastique d'avoir un événement annuel où les milieux universitaires côtoieraient les représentants de l'industrie afin de montrer à la population ce qui se fait en termes d'innovation à la

grandeur de la province», rêve Salim Laaroussi.

Il espère aussi que ce Salon national de la recherche universitaire puisse s'établir assez solidement pour sortir de l'égide du CNCS et voler de ses propres ailes. Le projet d'incorporer d'autres volets d'innovation, comme les arts, la gastronomie et le développement durable, fait aussi partie des souhaits des organisateurs. Reste à voir comment cette première édition sera reçue avant de passer à la vitesse supérieure et de mettre sur pied un véritable festival de l'innovation.

Ch. L.

1^{er} SALON NATIONAL DE LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Grande place du Complexe Desjardins à Montréal
1^{er} et 2 avril 2005

Entrée gratuite

Site Web: www.feuq.qc.ca/salonde-larecherche

NOUS RECHERCHONS DES PASSIONNÉS



Julie LESSARD

Prix d'excellence 2004 de l'Association des Grands Méritobélus, catégorie sciences de la santé.

Prix d'excellence 2004 de l'Association des doyens des études supérieures au Québec (ADESAQ).

Les sciences biomédicales vous captivent ?

Poursuivez votre formation dans un environnement multidisciplinaire performant.

Centre de recherche en pleine expansion orienté vers le succès, l'IRCM offre un encadrement de grande qualité et l'accès à des équipements ultramodernes. Nos chercheurs, reconnus sur la scène internationale dans de nombreux domaines, vous préparent à une carrière scientifique de premier ordre.

Renseignez-vous dès maintenant au sujet de nos programmes d'études supérieures et de formation postdoctorale. Les possibilités d'obtenir une bourse sont aussi excellentes.

www.icrm.qc.ca
admission@icrm.qc.ca
(514) 987-5527

La recherche et la recherche... la vie

IRCM
Institut de recherches cliniques de Montréal

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

GÉNOMIQUE

La pêche aux gènes

L'art d'utiliser les poissons pour étudier les effets du stress environnemental

Quelles conséquences les changements environnementaux auront-ils sur notre bagage génétique? Qu'entraîne le fait qu'il y a de plus en plus de contaminants dans l'environnement sur la survie de diverses espèces animales et, en fin de compte, sur nos descendants?

CLAUDE LAFLEUR

Des questions, c'est ce qui manque le moins à une équipe de chercheurs de l'Université d'Ottawa. Dirigée par Marc Ekker, cette équipe de biologistes a été rassemblée en 2000 pour constituer le CRAGE, le Centre de recherche avancée en génomique environnementale. Il s'agit d'une équipe ultrasécialisée qui fait de la recherche fondamentale en recourant aux nouvelles techniques de la génomique.

«Nous faisons de la recherche fondamentale», confirme M. Ekker, quoique plusieurs de nos scientifiques font aussi de la recherche appliquée. Dans leurs laboratoires, ces spécialistes observent les changements génétiques qui surviennent chez des poissons soumis à un environnement stressant, par exemple à la présence de polluants chimiques, de métaux lourds, de BPC, etc.

Approche globale

«D'une manière générale, nous observons la manière dont l'activité des différents gènes qui constituent le génome d'un animal est affectée lorsque celui-ci est soumis à un stress environnemental», relate le chercheur.

Il explique que ce qui différencie une approche génomique d'une approche génétique conventionnelle est une question d'échelle. «C'est-à-dire que nous, nous cherchons à observer les effets d'un stress environnemental sur le génome au complet, et non pas sur quelques gènes en particulier, dit-il. Par exemple, dans le cas du génome humain, qui compte quelque 30 000 gènes, on tente de voir lesquels de ces gènes sont affectés par un stress environnemental.»

Auparavant, c'est-à-dire avant l'utilisation des techniques de la génomique, lorsque les chercheurs passaient par la génétique, ils se basaient sur les quelques gènes connus, alors que maintenant, ils étudient les conséquences du stress sur tous les gènes à la fois. «C'est comme si on

jetait à l'eau un grand filet», lance en riant Marc Ekker.

Le grand objectif du CRAGE est de déterminer les effets du stress environnemental sur la fonction et l'expression du génome. On espère comprendre la nature des changements qui s'opèrent aux niveaux moléculaire, génétique, physiologique et écologique.

«La création du CRAGE visait à regrouper des spécialistes qui possèdent l'expertise en écotoxicologie, en génétique et en physiologie des poissons», précise le directeur.

Les astuces de la génomique

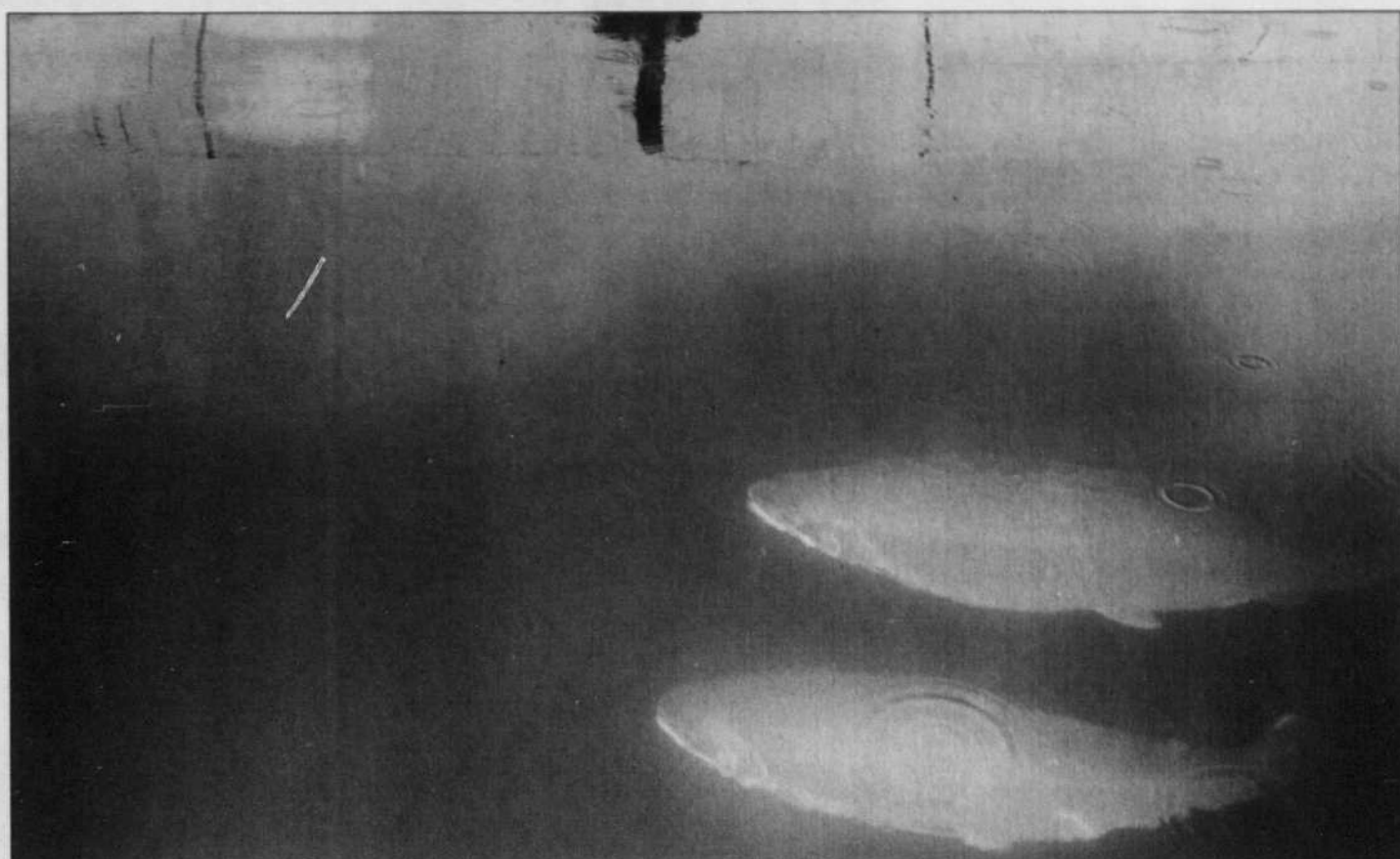
L'un des stress environnementaux bien connus est l'abondance d'œstrogène dans les cours d'eau. Cet œstrogène, l'ingrédient actif des pilules contraceptives, est rejeté dans nos urines pour se retrouver en quantité importante dans les cours d'eau.

«Or, explique Marc Ekker, pour beaucoup d'espèces animales aquatiques, la détermination de leurs caractéristiques sexuelles est influencée par la présence de cet œstrogène.» Ainsi, la présence d'importantes quantités d'œstrogène dans l'environnement altère le ratio mâle/femelle — en transformant davantage d'individus en femelles — ce qui, à terme, aura un impact sur la survie de l'espèce.

«Nous savons aussi que la détermination des caractéristiques sexuelles commence au niveau du cerveau», poursuit M. Ekker. On peut donc voir, en utilisant une approche génomique, tous les gènes qui sont affectés dans le cerveau des poissons.

Pour observer ce qui se passe exactement, les chercheurs du CRAGE soumettent en laboratoire des colonies de poissons rouges et de poissons zébrés à des doses d'œstrogène comparables à celles qu'on retrouve dans l'environnement.

«Cela nous permet d'étudier plusieurs milliers de gènes à la fois pour voir lesquels sont affectés», relate le spécialiste. On identifie ainsi



CARLOS BARRIA REUTERS

Dans leurs laboratoires, les spécialistes observent les changements génétiques qui surviennent chez des poissons soumis à un environnement stressant.

des gènes dont on n'aurait pas nécessairement soupçonné qu'ils puissent être affectés. Cette information nous permet de comprendre les mécanismes par lesquels le cerveau détermine la différenciation des caractéristiques sexuelles.»

Environnement et fonction biologique

Une autre approche empruntée par les chercheurs du CRAGE consiste à utiliser des animaux transgéniques pour comprendre la manière dont l'environnement affecte certaines fonctions biologiques. «Par exemple, illustre Marc Ekker, on utilise des animaux chez qui on introduit une protéine fluorescente verte qui peut être vue à l'aide d'une lumière ultraviolette. Et comme la plupart des poissons, lorsqu'ils sont au stade embryonnaire ou larvaire et même parfois à l'état adulte, sont transparents, on peut donc suivre cette protéine en temps réel simplement en

regardant le poisson sous un éclairage ultraviolet.»

C'est ainsi que les chercheurs observent le développement d'une population de poissons vivant dans un environnement normal. Puis, dans un second temps, ils prennent certains individus de cette population qu'ils soumettent à un stress environnemental particulier afin d'observer ce qui se passe.

«Cela nous permet d'étudier, sans avoir à tuer le poisson [en le regardant plutôt évoluer], la manière dont les cellules sont affectées, indique M. Ekker. Ces cellules meurent-elles, se retrouvent-elles en

plus grand nombre, en moins grand nombre, est-ce que leur position change, etc.? On essaie ainsi de comprendre les effets du stress.»

Approche bio-informatique

L'un des outils essentiels provenant de la génomique est la bio-informatique. «C'est là un soutien extrêmement important pour ce genre de travail», précise M. Ekker. En effet, lorsqu'on fait une expérience où l'on teste l'effet du stress sur un génome composé de dizaines de milliers de gènes, il arrive fréquemment qu'il y en ait plusieurs milliers dont l'expression varie. Si, par

exemple, on se trouve en face de 4000 gènes qui varient — certains s'expriment davantage, d'autres pas du tout, etc. —, on sera complètement perdu! Heureusement qu'il existe maintenant l'approche bio-informatique qui nous permet de regrouper les gènes par catégories...»

Marc Ekker rappelle que les spécialistes ont découvert, au cours des 20 dernières années, que la grande majorité des gènes qu'on retrouve chez les poissons existent également chez l'humain. C'est donc dire que les résultats obtenus au CRAGE s'appliquent très bien à la compréhension de l'impact des stress environnementaux sur la santé humaine.

Requalification paysagère des infrastructures de transport
Interface paysagère des équipements de transport hydroélectrique
Qualifications paysagères des territoires urbains et des espaces publics
Projet de paysage et développement durable • Biodiversité et esthétiques paysagères • Multifonctionnalité du territoire et paysage rural
Enjeux socioculturels du paysage

La Chaire (CPEUM), dont la mission principale est de promouvoir la recherche dans le domaine du paysage et de l'aménagement du territoire, assure la formation de chercheurs de haut niveau et favorise l'arrimage entre le milieu universitaire et les acteurs de l'aménagement du territoire (Ministères des Transports; du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs; des Affaires municipales et des Régions; Hydro-Québec et Affichage Astral Média).

Cette unité de recherche appliquée regroupe un savoir pluridisciplinaire (sciences de l'aménagement, sciences humaines et sciences de la nature) et déploie une expertise scientifique unique en aménagement du territoire, en écologie, en projet de paysage, en instrumentation de gestion et de suivi des paysages et en évaluation qualitative du cadre de vie.

Cette unité de recherche est partenaire de la
Chaire UNESCO en paysage et environnement de l'Université de Montréal
(www.unesco-paysage.umontreal.ca).

CHAIRE EN PAYSAGE ET ENVIRONNEMENT

de l'Université de Montréal (CPEUM)

www.paysage.umontreal.ca

FORUM INTERNATIONAL SUR LES PAYSAGES HUMANISÉS
26 ET 27 MAI 2005 À L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Directement interpellées par les grands enjeux internationaux et nationaux en environnement, la Chaire en paysage et environnement de l'Université de Montréal (CPEUM) et la Chaire UNESCO en paysage et environnement de l'Université de Montréal (CUPEUM) organisent un Forum international sur les Paysages humanisés les 26 et 27 mai prochain à Montréal.

Au moment où s'amorce la table de travail gouvernementale sur le projet «Paysage humanisé» au Québec, ce forum sera l'occasion d'offrir un survol d'expériences étrangères, de mettre en perspective cette initiative et de s'attarder particulièrement à la question du maintien des activités traditionnelles dans les paysages protégés.

Université de Montréal

chaire en paysage et environnement

Québec

Hydro Québec

Affichage Astral Média



Université d'Ottawa

Au seuil de la découverte.
Depuis 1848.

Milieu des plus propices à l'échange d'idées, l'Université d'Ottawa s'impose depuis toujours comme un centre névralgique de la recherche et de l'innovation. Dans la foulée de leurs travaux audacieux et rigoureux, nos chercheurs contribuent largement aux percées scientifiques pour lesquelles le Canada est reconnu mondialement. Cet apport vient alimenter des domaines aussi variés que les études canadiennes, l'administration publique et la santé.



uOttawa

L'Université canadienne
Canada's university

Pour en savoir plus sur le monde des découvertes et des inventions à l'Université canadienne :
www.recherche.uOttawa.ca/perspectives

RECHERCHE UNIVERSITAIRE

En Estrie et en Nouvelle-Écosse

Universités centenaires et tradition universitaire

À Sainte-Anne, mise en place d'un programme de «garantie d'emploi»!

Small is beautiful. Cette expression consacrée sied à merveille à l'université Bishop en Estrie et à l'université Sainte-Anne en Nouvelle-Écosse. Malgré leur taille modeste, ces deux institutions d'enseignement arrivent, à leur manière, à tirer leur épingle du jeu dans la cour des grands, en matière de recherche notamment. Tour de piste de deux universités de premier cycle de haut calibre.

THIERRY HAROUN

Fondée en septembre 1890 par le père Gustave Blanche et les pères de la congrégation de Jésus et Marie, dits les eudistes, l'université Sainte-Anne, seule institution francophone de niveau universitaire en Nouvelle-Écosse, compte six campus situés dans les régions acadiennes de cette province maritime, et un autre est établi à Wellington, à l'Île-du-Prince-Édouard.

Au service d'une minorité

«Notre défi à titre d'université est de taille, puisque la population acadienne est très minoritaire en Nouvelle-Écosse, c'est-à-dire qu'elle représente moins de 4 % de la population totale de la province», soutient le recteur de l'université Sainte-Anne, André Roberge, depuis son bureau de Pointe-de-l'Église, siège social de cette institution de marque située dans le sud-ouest de la province à 280 km d'Halifax.

Un défi qui se trouve notamment à l'échelle du recrutement tant chez les élèves que chez les professeurs. «Nous recrutons, avec un certain succès, des élèves issus de la communauté francophone. Quant aux professeurs, il nous faut parfois sortir du cadre de la province en allant recruter au Québec, au Canada, et parfois même à l'étranger.» Une tâche qui est loin d'être insurmontable du fait «de la qualité de l'environnement géographique de nos campus, qui sont situés au bord de la mer», ajoute le recteur Roberge.

L'université Sainte-Anne est réputée pour la qualité de la formation dispensée à ses quelque 450 élèves. Et pour cause: l'institution compte plus d'un professeur pour dix étudiants. «C'est un ratio intéressant à la fois pour les élèves et les professeurs, mais en ce qui me concerne, en qualité d'administrateur, cette question apporte son lot de problèmes quant aux coûts d'opération, qui sont beaucoup plus élevés que ceux des grandes institutions d'enseignement», laisse tomber André Roberge.

L'institution que dirige M. Roberge offre 17 programmes de niveau universitaire qui mènent soit au baccalauréat, à la majeure, au certificat de spécialisation ou encore à la maîtrise en éducation. À cela s'ajoutent onze différents programmes techniques de niveau collégial, des cours destinés aux adultes et d'autres formations sur mesure. Il est à noter que le programme de soins ambulanciers paramédicaux de l'université Sainte-Anne est le premier programme francophone du genre au pays à recevoir un certificat d'accréditation nationale, lequel est octroyé par l'Association médicale canadienne.

Une chaire sur la parole

Si l'université Sainte-Anne est une institution principalement de premier cycle, celle-ci encourage fortement son corps professoral à poursuivre des activités de recherche. D'autant que cette université s'est vu octroyer en juillet 2004 une chaire de recherche du Canada, soit la Chaire de recherche sur l'oralité et les traditions populaires des francophones minoritaires. Une chaire qui fait toute la fierté de l'université, comme l'indique le recteur André Roberge.

«Cette chaire nous a conféré une reconnaissance sur la scène nationale car, dans les faits, elle démontre que notre institution est capable de mener des recherches de haut calibre. Ce qui est bien dans cette chaire, c'est qu'elle permettra de découvrir les différentes mœurs propres aux Acadiens — contes, légendes et ainsi de suite — et de placer ainsi nos coutumes dans un contexte historique. Nous avons, insiste-t-il, un patrimoine unique!»

«Ce travail, poursuit le recteur, est essentiel en regard du déclin de la population acadienne, doublée de l'assimilation.» Le secteur de la recherche prend une tournure toute particulière à l'université Sainte-Anne, en ce qu'elle prend la mesure de l'identité et des besoins de la communauté. «Par exemple, dit M. Roberge, l'un de nos chercheurs poursuit un travail sur les minorités linguistiques en ce qui concerne l'éducation. Un autre chercheur fait des fouilles archéologiques en impliquant des étudiants, ce qui, de surcroît, permet à ceux-ci d'obtenir des crédits. Donc, des recherches qui sont en rapport avec la réalité de nos communautés, ce qui n'est pas toujours le cas dans les grandes institutions.»

Avis aux intéressés: dès le mois de septembre, l'université Sainte-Anne offrira un programme de «garantie d'emploi», c'est-à-dire que l'institution s'engage à permettre à l'étudiant ne s'étant pas trouvé un emploi dans son domaine de retourner



SOURCE UNIVERSITÉ BISHOP

L'université Bishop a fait de la recherche l'une de ses priorités ces dernières années.

étudier à l'université, laquelle offrira gratuitement une formation d'une durée comparable. À noter que le taux de placement en emploi de cette institution d'enseignement dépasse... 90 %!

L'université estrienne anglophone

«À l'évidence, toutes les institutions d'enseignement supérieur ont deux grands objectifs à atteindre, soit ceux d'offrir une formation de qualité et de détenir un programme de recherche», tient à souligner d'emblée Jonathan Rittenhouse, vice-principal et responsable du secteur de la recherche à l'université Bishop, qui a pignon sur rue à Lennoxville, une institution considérée comme l'un des fleurons du réseau universitaire québécois.

Cette petite université anglophone, dont la réputation dépasse largement les frontières du pays, a fait de la recherche l'une de ses priorités ces dernières années. À preuve, les fonds de recherche en provenance d'organismes de toutes sortes sont passés de 78 000 \$ en 2000 à plus de 800 000 \$ cette année.

«Une petite université comme la nôtre croit fermement à l'importance de l'engagement de nos professeurs dans la recherche. Et à ce titre, nous offrons tout le soutien nécessaire dont ils ont besoin pour poursuivre leurs travaux, et ce, dans un cadre agréable. C'est d'ailleurs tout l'avantage d'être une petite institution où tout se fait à l'échelle humaine.

Et vous savez, la porte de mon bureau est toujours ouverte», précise M. Rittenhouse.

Le programme de recherche de l'université Bishop couvre un vaste champ: une chaire de recherche du Canada en astrophysique, une chaire de recherche en théorie des représentations des algèbres (Maurice Auslander), laquelle est subventionnée à titre de chaire de recherche du Canada de niveau II (en partenariat avec l'Université de Sherbrooke) et d'autres recherches se font dans les domaines de l'environnement, de l'économie et des sciences de l'éducation, notamment.

L'université Bishop compte plus de 2200 élèves

et une centaine de professeurs

Un réseau international

Fondée en 1843 sous le patronage du révérend G.J. Mountain, troisième évêque anglican du Québec, avec la collaboration du clergé et des laïcs des Cantons-de-l'Est, l'université Bishop demeure sous l'égide de l'Église anglicane jusqu'en 1947, année où le conseil d'administration de l'université fut reconstitué en un corps non confessionnel.

L'institution, qui compte plus de 2200 élèves et une centaine de professeurs, échange avec nombre d'universités à travers le monde. «À titre d'exemple, nous avons signé une entente avec l'Université de Yamaguchi dans le sud du Japon. En fait, nous sommes à la recherche d'universités de taille semblable à la nôtre et qui offrent en quelque sorte les mêmes types de programmes», souligne M. Rittenhouse.

Si cette institution anglo-saxonne est de petite taille, les défis inhérents à la recherche de diverses sources de financement ne le sont pas pour autant. «Les défis des petites universités se trouvent à l'échelle du financement, et ce, en regard de l'augmentation des coûts de fonctionnement», ce à quoi s'ajoute le sous-financement du secteur de l'éducation qui a cours ces dernières années, est-il besoin de le rappeler...

«Il nous faut trouver des mécanismes de financement qui nous permettent de fonctionner à titre de petite université, poursuit M. Rittenhouse. D'autant plus que nos propres élèves nous demandent de ne pas trop prendre d'expansion car ils aiment travailler dans ce type d'institution, soit dans une atmosphère positive.»

LE SALON NATIONAL DE LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE

POUR TOUT SAVOIR
...PASSEZ AU SALON

EXPOSITION DES MEILLEURS PROJETS UNIVERSITAIRES

:: VENDREDI 1 AVRIL 2005 ::

13H00 / CONFÉRENCE I
DR. ERIC MONTPETIT - INQUIÉTUDES DU PUBLIC PAR RAPPORT AUX AVANCÉES SCIENTIFIQUES

17H30 / CONFÉRENCE II
DR. PHILIPPE SÉGUÉLA - NEUROBIOLOGIE DE LA DOULEUR: LES PERCÉES RÉCENTES

:: SAMEDI 2 AVRIL 2005 ::

13H00 / CONFÉRENCE III
DR. LOUISE THIBAUT - NOURRIR SON CERVEAU (MANGER INTELLIGEMMENT)
* SÉANCE DE SIGNATURE DU LIVRE "NOURRIR SON CERVEAU" À 14H30 À LA LIBRAIRIE RENAUD-BRAY

15H00 / CONFÉRENCE IV
DR. PATRICK NIQUETTE, ING. - L'INTÉGRATION DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DANS LE TRAITEMENT ET LA DISTRIBUTION DE L'EAU POTABLE

LE 1 ET 2 AVRIL 2005
À LA GRANDE PLACE DU COMPLEXE DES JARDINS À MONTRÉAL

ENTRÉE GRATUITE