

L'ÉTHIQUE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

DÉCOUVRIR

LA REVUE DE LA RECHERCHE

VOLUME 25, NUMÉRO 6 | NOVEMBRE-DÉCEMBRE 2004

Après la réalité virtuelle

PER

A-522

BNQ

Simulateur de forêt

Des médicaments taillés sur mesure

Vieillir et grossir : une fatalité?

Le divorce : meilleur que la chicane

Pousser les cellules au suicide

Le potage de l'espace

Maîtriser l'infiniment petit



**La Renaissance,
selon Alex Rada**

5,95 \$



Association francophone pour le savoir - Acfas, 425, rue De La Gauchetière Est, Montréal (Québec) H2L 2M7
N° de convention de vente relative aux envois de publications canadiennes 40063507 - decouvrir@acfas.ca



73^e Congrès de l'ACFAS du 9 au 13 mai 2005 UQAC • Chicoutimi

APPEL DE PROPOSITIONS

Colloques, colloques-ateliers et forums

DATE LIMITE : 5 NOVEMBRE 2004

Communications libres

DATE LIMITE : 7 JANVIER 2005

RENSEIGNEMENTS

www.acfas.ca/congres

congres@acfas.ca



innovations
durables





4 MOT DE LA RÉDACTION
Danielle Ouellet

5 PAROLES DE SCIENTIFIQUES
Alain Beaudet

7 SCIENCE CLIPS

FRACTURES : QUAND LE PLÂTRE NE SUFFIT PLUS • SIMULATEUR DE FORÊT
UN PETIT NUAGE QUI FAIT DES SIENNES • DES MÉDICAMENTS TAILLÉS SUR MESURE
LE RETOUR DE LA RELIGION EN CHINE • INTELLIGENCE ET INTERNET
USAGÉ RIME AVEC QUALITÉ • VIEILLIR ET GROSSIR : UNE FATALITÉ?
LES FEMMES QUI AIMENT LES FEMMES, EN RÉGION • LA FACE CACHÉE DE L'HÔPITAL
LES PETITES BÊTES QUI MONTENT ET MONTENT... • MYSTÉRIEUX SOURIRE
ÉTHIQUE EN LIGNE • L'IRIS : Y VOIR PLUS CLAIR EN SANTÉ
LE DIVORCE : MEILLEUR QUE LA CHICANE • POUSSER LES CELLULES AU SUICIDE
UNE LUEUR D'ESPOIR MONTRÉLAISE POUR LES SÉROPOSITIFS • JEUX DE LUMIÈRE
INTERNET EN MODE MAINS LIBRES • UN RHUME DANGEREUX • MODÉLISER LE PAYSAGE RURAL
GROSSESSE HEUREUSE POUR UNE VIE EN SANTÉ • LES POTAGES DE L'ESPACE
SE PRÉDISPOSER AU DÉPISTAGE PRÉCOCE • SE BLESSER AU BOULOT

34 FACE À FACE

ALEJANDRO RADA DONATH

Toute sa vie, Alejandro Rada Donath a eu une ambition : comprendre la dynamique du monde. Variant les points d'observation et ne rechignant pas à s'engager socialement, ce Chilien d'origine a poursuivi sa quête d'une vision globale du fonctionnement de l'histoire et de la société.

Louise Desautels

38 RECHERCHE
APRÈS LA RÉALITÉ VIRTUELLE

Désormais, les ordinateurs sont partout et prennent toutes les formes. Pourtant, ils sont de plus en plus invisibles. Bienvenue dans l'ère de l'informatique diffuse...
Dominique Forget

50 ENJEUX
L'ÉTHIQUE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Pierre Leyral

56 ZOOM
MAÎTRISER L'INFINIMENT PETIT
Nathalie Kinnard

58 RUBRIQUES
LIVRES, NOUVELLES DU FONDS DE LA RECHERCHE EN SANTÉ DU QUÉBEC,
DANS LE PROCHAIN NUMÉRO

60 LA FINE POINTE
DES DÉCISIONS EN SANTÉ PLUS ÉCLAIRÉES GRÂCE À FORCES
OMERTA SUR LES FRUITS DE LA RECHERCHE
MIEUX INTERVENIR EN SANTÉ PSYCHOLOGIQUE AU TRAVAIL
CARDIANOVE FAIT BATTRE DES CŒURS
ALGUES EN STOCK
PLANTECK MULTIPLIE LES ORCHIDÉES ET LES PIVOINES

66 LE POINT S





Le journalisme scientifique à son meilleur

L'immense succès de la 4^e Conférence mondiale des journalistes scientifiques, tenue à Montréal en octobre dernier, prouve de façon indubitable que cette profession est bien vivante. Plus de 500 journalistes en provenance d'une soixantaine de pays se sont réunis pour poser un regard parfois critique, parfois interrogateur, toujours passionné, sur leur métier. Ils ont écouté leurs pairs, mais aussi des chercheurs. L'un d'entre eux leur a fait part d'une étude menée en Grande-Bretagne et a lancé un avertissement : le public fait plus confiance aux chercheurs eux-mêmes qu'aux journalistes scientifiques. En serait-il de même chez nous ? Il y a trois ans, l'Acfas a organisé un colloque-rencontre entre chercheurs et journalistes scientifiques. À cette occasion, les premiers ont transmis un message clair aux seconds : « Nous ne sommes pas des professionnels de la communication, mais nous sommes volontiers disponibles pour livrer de l'information aux journalistes. » Du point de vue des médias, cette position se confirme de plus en plus : les chercheurs, souvent réticents il y a dix ou quinze ans, répondent aujourd'hui de bonne grâce à leurs questions. Certains vont même au devant d'eux pour leur proposer de parler de leurs recherches. Il faut sans doute aussi voir dans cette ouverture la conséquence des pressions exercées par les organismes subventionnaires et les politiciens pour justifier auprès du grand public les investissements en recherche. Mais quel que soit l'angle sous lequel on regarde la situation, il est certain que le travail de fond des journalistes scientifiques du Québec depuis 25 ans a donné des résultats : les grands quotidiens achètent davantage de nouvelles scientifiques, les chercheurs font davantage confiance aux journalistes scientifiques pour rendre compte de leurs travaux, le grand public est de plus en plus intéressé par les sciences... et le nombre de membres de l'Association des communicateurs scientifiques du Québec est passé d'une vingtaine à près de 200 ! Il reste encore des ponts à bâtir ou à consolider entre les deux groupes, mais la confiance repose désormais sur des résultats.

Dans ce numéro d'automne, ne manquez pas le dossier de Dominique Forget sur l'avenir de l'informatique et celui de Pierre Leyral sur l'éthique de la propriété intellectuelle.

Bonne lecture !

Danielle Ouellet

Danielle Ouellet, M. Sc., Ph. D.

Directrice et rédactrice en chef, *Découvrir* / ouellet@acfas.ca



PHOTO : JEAN-BERNARD PORÉE

DÉCOUVRIR

REVUE BIMESTRIELLE DE VULGARISATION SCIENTIFIQUE, DÉCOUVRIR, LA REVUE DE LA RECHERCHE, EST PUBLIÉE PAR L'ASSOCIATION FRANCOPHONE POUR LE SAVOIR - ACFAS AVEC L'AIDE FINANCIÈRE DU MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE ET RÉGIONAL (MDER).

Développement
économique
et régional
et Recherche
Québec

DIRECTRICE ET RÉDACTRICE EN CHEF
DANIELLE OUELLET

ADJOINTES À LA RÉDACTION
MYRIAM YOUNÉS/KARINE GAUTHIER

RÉVISION LINGUISTIQUE
HÉLÈNE LARUE

DIRECTION ARTISTIQUE
MARTINE MAKSUD

PHOTO DE LA PAGE COUVERTURE
AUSLOESER / ZEFA

MASTERFILE
PHOTO DE ALEX RADA
PAUL CIMON

RECHERCHE PHOTO
MYRIAM YOUNÉS/KARINE GAUTHIER

SORTIES POSTSCRIPT
FILM-O-PROGRÈS

IMPRESSION

IMPRIMERIE IMPART LITHO
CERTAINS ARTICLES DE DÉCOUVRIR PEUVENT ÊTRE REPRODUITS AVEC NOTRE ACCORD ET À CONDITION QUE L'ORIGINE EN SOIT MENTIONNÉE. POUR TOUTE DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS, S'ADRESSER À

DÉCOUVRIR

425, RUE DE LA GAUCHETIÈRE EST
MONTRÉAL (QUÉBEC) H2L 2M7
TÉLÉPHONE : (514) 849-0045
TÉLÉCOPIEUR : (514) 849-5558
DECOUVRIR@ACFAS.CA
WWW.ACFAS.CA/DECOUVRIR
DIRECTRICE GÉNÉRALE DE L'ACFAS
CHRISTINE MARTEL

NOUS RECONNAISSONS L'AIDE FINANCIÈRE ACCORDÉE PAR LE GOUVERNEMENT DU CANADA POUR NOS COÛTS RÉDACTIONNELS PAR L'ENTREMISE DU FONDS DU CANADA POUR LES MAGAZINES. LE CONTENU DE CETTE REVUE EST REPRODUIT SUR SERVEUR VOCAL PAR L'AUDIOTHÈQUE POUR LES PERSONNES HANDICAPÉES DE L'IMPRIMÉ. TÉLÉPHONE : QUÉBEC (418) 627-8882 — MONTRÉAL (514) 393-0103
DÉCOUVRIR EST RÉPERTORIÉE DANS REPÈRE ET DANS CARD.
N° DE CONVENTION DE VENTE RELATIVE AUX ENVOIS DE PUBLICATIONS CANADIENNES 40066605, NOVEMBRE 2004
DÉPÔT LÉGAL : BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DU QUÉBEC, DERNIER TRIMESTRE 2004 // ISSN 1498-5845

PUBLICITÉ

COMMUNICATIONS PUBLI-SERVICES
CHANTAL SAINT-DENIS
TÉL : (450) 227-8414
info@publi-services.com

DÉCOUVRIR REMERCIE SES PARTENAIRES FINANCIERS : FONDS QUÉBÉCOIS DE LA RECHERCHE SUR LA SOCIÉTÉ ET LA CULTURE (FQRSC), FONDS QUÉBÉCOIS DE LA RECHERCHE SUR LA NATURE ET LES TECHNOLOGIES, FONDS DE LA RECHERCHE EN SANTÉ DU QUÉBEC (FRSQ) (CES TROIS FONDS SOULIGNENT QUE LA DIFFUSION DES CONNAISSANCES FAIT PARTIE INTÉGRANTE DE LEUR MISSION), INSTITUTS DE RECHERCHE EN SANTÉ DU CANADA (IRSC), CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES HUMAINES DU CANADA (CRSH), CONSEIL DE RECHERCHE EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE (CRSNG), CHAIRES DE RECHERCHE DU CANADA, GÉNOME QUÉBEC, S2K, VALORISATION-RECHERCHE QUÉBEC (VRQ), INRS, CONSULAT GÉNÉRAL DE FRANCE À QUÉBEC, CIRANO, UNIVALOR, COVB, CLIPP, GESTION VALÉO ET FONDATION CANADIENNE DE LA RECHERCHE SUR LES SERVICES DE SANTÉ (FCRSS)

Paroles de scientifiques

Les défis de l'excellence en recherche en santé

Le Québec a la chance d'avoir son propre organisme de recherche en santé, le Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ). Cet organisme, qui fait l'admiration et l'envie des autres provinces, célèbre cette année son 40^e anniversaire. À cette occasion, il convient de réfléchir sur le chemin parcouru comme sur la route à suivre. Le FRSQ a connu une transformation remarquable au cours des ans. Créé en 1964 sous le nom de Conseil de recherches médicales, il disposait alors d'un budget de 150 000 dollars. Il en gère aujourd'hui plus de 80 millions et, fidèle à sa politique des premiers jours, continue de consacrer une grande partie de ce montant à la formation de la relève et au démarrage de jeunes en carrière. C'est grâce au programme de chercheurs-boursiers du FRSQ, fort de 18 chercheurs dans sa première année et riche aujourd'hui de plus de 400, que ce domaine a pu traverser la tourmente des années de gel des postes universitaires sans connaître la faille générationnelle qu'ont subie de nombreux autres secteurs de la recherche. Il est indispensable de continuer à former la relève, compte tenu de la croissance démographique et des

besoins anticipés en main-d'œuvre hautement qualifiée. Mais sachons la former différemment, lui insuffler le désir et la manière de travailler en équipe et en réseau, dans un contexte multidisciplinaire et international. Formons des chercheurs et chercheuses pour demain.

Il faut continuer à soutenir aussi le démarrage en carrière des jeunes chercheurs et à

travailler dans l'organisation et le maintien des infrastructures de recherche en santé. Ses programmes de soutien aux centres, aux groupes et aux réseaux de recherche en constituent le fer de lance avec plus de 45 millions par an. Ces initiatives ont permis la création de noyaux d'excellence; elles ont favorisé le développement de la recherche multidisciplinaire en

Recherche Québec ou Génome Québec ont profondément modifié le paysage scientifique. Les infrastructures issues de ces programmes doivent être protégées et leur utilisation doit être maximisée. La relève doit être assurée pour pallier les besoins de nos universités, et de notre société en général, en main-d'œuvre hautement qualifiée. Des solutions originales doi-

« Il est indispensable de continuer à former la relève [...] Mais sachons la former différemment, lui insuffler le désir et la manière de travailler en équipe et en réseau, dans un contexte multidisciplinaire et international. »

optimiser leurs chances de réussite, et ce en partenariat avec les universités. Il est particulièrement urgent de bonifier notre programme de chercheurs-boursiers cliniciens. Ceux-ci jouent un rôle clé non seulement pour le transfert des connaissances, mais aussi pour le maintien des plus hauts standards de formation des professionnels de la santé et de la distribution des soins sur la base de données probantes.

Le FRSQ occupe depuis plusieurs années une place cen-

trale dans l'organisation et le maintien des infrastructures de recherche en santé. Ses programmes de soutien aux centres, aux groupes et aux réseaux de recherche en constituent le fer de lance avec plus de 45 millions par an. Ces initiatives ont permis la création de noyaux d'excellence; elles ont favorisé le développement de la recherche multidisciplinaire en

milieu de pratique et le transfert des connaissances à la clinique. Le FRSQ doit s'engager à fond dans les réformes dont fait l'objet notre système de santé et s'assurer que la recherche reste indissociable de la qualité et de l'efficacité de la dispensation des soins de santé.

Les défis qui nous attendent sont considérables. Les investissements importants consentis ces dernières années en recherche par la voie de programmes comme la Fondation canadienne pour l'innovation, Valorisation-

vent être trouvées pour améliorer et favoriser la valorisation et le transfert des connaissances. La recherche en santé est un moteur puissant de notre développement économique: il faut savoir l'exploiter. Le FRSQ a un rôle critique à jouer à cet égard et, pour bien le jouer, il doit être à l'écoute des préoccupations et des besoins des chercheurs, mais aussi du public à qui il a, ultimement, à rendre des comptes. Ce n'est d'ailleurs que justice: il s'agit de ses investissements et de sa santé! ◀



Alain Beaudet, M.D., Ph. D.,
président-directeur général du Fonds de la recherche
en santé du Québec

On n'en sait jamais trop.

Donnez-vous une longueur d'avance grâce
à nos 300 programmes d'études de 2^e et 3^e cycle :

Admission

Automne : 1^{er} février

Après cette date, on peut encore soumettre sa candidature
dans certains programmes.

Information

www.futursetudiants.umontreal.ca - 514.343.6426

Fractures : quand le plâtre ne suffit plus...

Souvent casse-cou, les enfants sont nombreux à subir des fractures au doigt, au bras, à la jambe parfois. Qu'importe ! Après tout, il suffit de porter un plâtre quelques semaines

méthodes thérapeutiques pour accélérer la guérison des fractures. « Les orthopédistes ont essayé plusieurs méthodes, sans connaître beaucoup de succès, raconte-t-il. Ils ont

dit le Dr Harvey en riant. En fait, l'orthopédiste utilise un appareil à ultrasons.

En 2002, une équipe dont fait partie le Dr Harvey avait reçu le prestigieux prix Otto

mal au cours des prochains mois. Le professeur Harvey profite déjà d'un appui financier du Fonds de recherche en santé du Québec, mais il devra obtenir des fonds supplémentaires pour réaliser cette portion des études.

Quelques partenaires se pointent déjà à l'horizon. L'hiver dernier, une compagnie américaine a approché le Dr Harvey à l'occasion d'une conférence internationale. « En Amérique du Nord uniquement, les fractures représentent un marché de 1,5 milliard de dollars, souligne-t-il. Des compagnies produisent des tiges, des plaques et des clous pour favoriser la croissance des os brisés. Les études sur la rugosité des surfaces pourraient les aider à perfectionner leurs produits. Évidemment, les patients seraient les grands gagnants.



Fracture de la clavicule.

Aufranc pour le meilleur article scientifique en chirurgie orthopédique pour la hanche. Les chercheurs avaient réussi à montrer que les ostéoblastes étaient naturellement stimulés lorsqu'ils se trouvaient en contact avec une surface rugueuse. « On n'avait jamais très bien compris pourquoi les ostéoblastes proliféraient dans certaines conditions et moins bien dans d'autres, souligne-t-il. Nos travaux ont donné une première piste. »

Dans son laboratoire, le professeur Harvey tente maintenant de définir les caractéristiques optimales de la rugosité requise. Dans des boîtes de Pétri, il cultive des ostéoblastes en présence de particules d'os qu'il coupe et soumet aux ultrasons selon différents patrons.

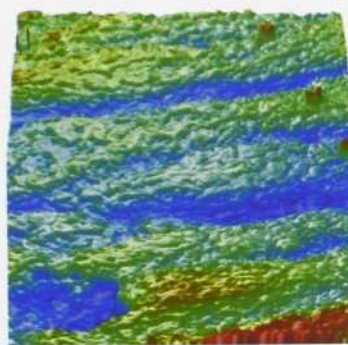
Si les essais sont concluants, il entreprendra des essais pré-cliniques chez l'ani-

mal pour que la blessure se cicatrise. Mais attention ! Une fois passée l'enfance, les choses se compliquent passablement. Chez un adulte moyen, une fracture du tibia met 42 semaines à guérir... avec un peu de chance. En effet, chez 10 à 40 p. 100 des patients, ce type de fracture ne guérit jamais complètement. Les orthopédistes ont beau fixer des tiges ou des plaques de métal pour favoriser la recroissance de l'os brisé, rien n'y fait.

Professeur au Département de chirurgie orthopédique du Centre universitaire de santé McGill, le Dr Edward Harvey cherche à mettre au point des

tenté de stimuler les cellules osseuses avec des courants électriques. Ils ont aussi essayé d'injecter des protéines morphogéniques à l'endroit de la fracture afin de favoriser les ostéoblastes, ces cellules qui permettent la reconstruction de l'os. Les résultats ont toujours été mitigés. »

L'approche sur laquelle travaille le Dr Harvey est nettement différente. Elle peut aussi paraître surprenante. Sommairement, il s'agit de créer des lésions sur les surfaces des fractures pour les rendre plus rugueuses. « On n'utilise pas des pics et des marteaux, mais c'est tout juste ! »,



SOURCE : DR EDWARD HARVEY

Surface de fracture caractéristique quantifiée au moyen d'un dispositif optique de mesure des surfaces. Le profilage optique permet la comparaison de la topographie de différentes surfaces selon des montages expérimentaux.

Plutôt que d'attendre 42 semaines avant de reprendre leurs activités, les adultes en bonne santé pourraient recouvrer leurs capacités beaucoup plus rapidement. »

DOMINIQUE FORGET

Simulateur de forêt

Au Canada, on exploite commercialement la forêt depuis 150 ans environ. C'est relativement peu lorsqu'on sait que certains arbres peuvent prendre 100 ans avant d'atteindre la maturité. Cette courte expérience et la complexité des écosystèmes rendent la gestion des forêts particulièrement complexe. En effet, on peut difficilement se fier au passé pour prévoir combien de temps mettra une forêt à repousser et à retrouver toute sa vigueur après une coupe à blanc.

Une équipe de chercheurs basée à l'Université de la Colombie-Britannique pense avoir trouvé la solution : la

tats fauniques, les coupes forestières, l'absorption du carbone et la création d'emplois.

Robert Bradley, professeur au Département de biologie de l'Université de Sherbrooke, a participé aux travaux de l'équipe grâce à un financement de 280 000 \$ qu'il a obtenu du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG). L'expertise du professeur Bradley dans le domaine des écosystèmes terrestres, plus particulièrement dans l'étude des flux d'énergie et du cyclage des éléments nutritifs, a rendu sa contribution indispensable au succès du projet.

explique-t-il. Nous savons que l'azote atmosphérique est fixé par certaines bactéries du sol qui le convertissent en azote organique. Cet azote est transformé en azote minéral, soit en ammonium, lorsque les bactéries sont ingérées par des protozoaires. À son tour, l'ammonium peut servir de source d'énergie à d'autres bactéries dites "autotrophes", qui le transforment en nitrate. Enfin, le nitrate, l'ammonium et certains acides aminés du sol sont repris par la racine des plantes, qui transforme cet azote en protéines.»

Ce que nous connaissons moins bien, c'est comment ce cycle réagit à des perturba-



Étudiant qui mesure la température du sol.

cycle de l'azote, plus précisément les changements de température, la disponibilité du carbone et la structure des communautés microbiennes du sol. Ces données ont servi à calibrer le modèle FORCEE.

« En utilisant des traceurs isotopes, nous avons pu mesurer sur le terrain les taux bruts de production d'ammonium et de nitrate ainsi que leurs taux bruts de consommation dans le sol, résume le professeur Bradley. Nous avons également modulé les conditions expérimentales pour isoler l'effet des facteurs qui nous paraissaient les plus importants. L'équipe de la Colombie-Britannique a ensuite représenté ces données sous forme de modèles mathématiques. »

Le simulateur est encore au stade du développement et ne sera pas prêt pour la commercialisation avant plusieurs années. « La forêt est un écosystème complexe et il faut tenir compte d'un très grand nombre de variables pour la modéliser, souligne le professeur Bradley. Mais les efforts en valent la peine. En bout de ligne, on se retrouvera avec un outil fort utile. »

DOMINIQUE FORGET



Coupe à blanc, Colombie-Britannique.

modélisation informatique. À l'aide d'équations mathématiques, le modèle FORCEE qu'ils sont en train de développer pourra simuler l'évolution d'une forêt en tenant compte de variables aussi diversifiées que la fertilité du sol, les habi-

La compréhension du cycle de l'azote, un élément nutritif important pour la croissance des végétaux, est l'un des aspects les plus importants du travail du professeur québécois. « Nous connaissons bien le cycle de base,

tions naturelles ou anthropiques, une coupe à blanc par exemple. Or, pour donner des résultats fiables, FORCEE doit tenir compte de cette dimension de l'écosystème. Robert Bradley a décrit certains des facteurs qui influent sur le

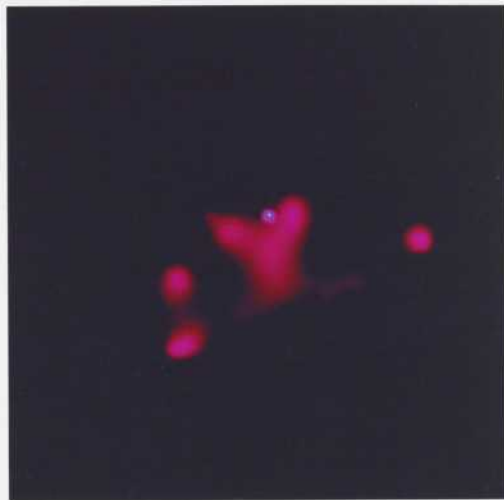
SOURCES: ROBERT BRADLEY

Un petit nuage qui fait des siennes

Dans l'hémisphère Sud, une petite galaxie satellite de notre propre galaxie, appelée le Petit Nuage de Magellan, fait parler d'elle. Car parmi ses « occupants », une étoile en pleine éruption émerge du lot.

Une étoile ? Non, pas tout à fait. En y regardant de plus près, on constate qu'il s'agit de deux étoiles en orbite autour de leur centre de masse. Ce couple d'étoiles massives, baptisé *HD 5980*, se singularise en laissant s'éjecter ici et là de grandes quantités de matière. Ces éruptions furent observées pour la première fois en 1994 : à ce moment, *HD 5980* devint, pendant six mois, l'astre le plus brillant de sa galaxie.

Plus récemment, une équipe d'astrophysiciens de l'Université de Montréal menée par **Alfredo Villar-Sbaffi**, sous la direction des professeurs **Anthony F.J. Moffat** et **Nicole St-Louis** du Département de physique, a réussi à observer pour la première fois des éjections de matière extrêmement rapides dont l'orientation et l'intensité fluctuaient d'heure en heure. L'explication à laquelle en sont arrivés les chercheurs, et qui semble corroborée par de nouveaux résultats d'observation, implique la présence d'une étoile à neutron en orbite autour d'un des partenaires. Cette étoile exotique qui, comme les autres étoiles de sa catégorie, tourne très



Le très lumineux système stellaire *HD 5980* se trouve à proximité d'un nuage de gaz chauds qui s'étend sur environ 100 années-lumière.

rapidement sur elle-même, capturerait la matière éjectée par le couple *HD 5980* et la projetterait dans l'espace interstellaire.

D'autres développements sont prévus et ce couple stellaire singulier — ou ce trio — demeure sous observation.

JEAN-PIERRE URBAIN
Agence Science-Press

La pharmacogénomique : des médicaments taillés sur mesure

Pour paraphraser assez librement Georges Orwell¹, on pourrait affirmer : « Tous les malades naissent égaux, mais certains le sont plus que d'autres. » Et c'est un peu vrai sur le plan pharmacologique. En effet, dans une population donnée, on trouve toujours une minorité d'individus qui ne répond pas ou qui répond mal à un type de médication. Cela est en grande partie attribuable aux infimes variations qui caractérisent l'ADN de chacun d'entre nous. Voilà justement l'objet de la phar-

macogénomique : l'étude de l'interaction entre l'hérédité d'une personne et la réponse de son organisme aux médicaments.

Michael S. Phillips, directeur en pharmacogénomique chez Génome Québec, s'affaire à jeter les bases d'un centre de pharmacogénomique à l'Institut de cardiologie de Montréal. Il explique : « Notre objectif, c'est de doter le système de santé des outils nécessaires afin d'administrer, en tout temps, la bonne dose du bon médi-

cament à la bonne personne. »

On aurait pu croire que la raison d'être de la médecine, c'est justement d'offrir des traitements appropriés à tous les malades. Pourtant, on estime que chaque année aux États-Unis, 100 000 personnes décèdent en raison de réactions secondaires aux médicaments et que 2,2 millions souffrent d'effets indésirables graves. La faute n'en est pourtant pas imputable aux praticiens, pas plus qu'aux compagnies pharma-

ceutiques. En effet, tous les médicaments approuvés ont fait la preuve clinique de leur efficacité. L'objectif, en l'occurrence, c'est toujours le « one size fits all », le « prêt-à-gober ». Or, invariablement, une personne sur 10 000, ou 100 000, ou plus rarement encore, ne répondra pas comme les autres. Et le praticien n'a aucun moyen de savoir s'il a devant lui une exception qui confirme la règle.

« Mais imaginez, s'enthousiasme Michael Phillips, que nous soyons en mesure, pour ▶

Dans l'assiette des aînés

(ASP) — « Les aînés souffrent plus de dénutrition que de malnutrition. Ils ont de bonnes habitudes alimentaires, mais ne mangent pas assez », constate Hélène Payette, qui se penchera, au cours des cinq prochaines années, sur l'assiette de 2000 personnes âgées de Sherbrooke, Montréal et Laval. Directrice du Centre de recherche sur le vieillissement et chercheuse principale de cette étude longitudinale de cinq ans, elle a déjà suivi, pendant 10 ans, 800 personnes en perte d'autonomie et vivant à domicile, qui avaient démontré combien elles ont de la difficulté à « se mobiliser » pour se préparer un repas.

Pour en savoir plus : www.sciencepresse.qc.ca/archives/quebec/capqueo404f.html

Connaissez-vous la mécanobiologie?

(ASP) — Isabelle Villemure occupe une position particulière, à cheval entre la biologie et l'ingénierie. Aujourd'hui professeure adjointe au Département de génie mécanique de l'École Polytechnique de Montréal, elle s'intéresse aux « dessous mécaniques des pathologies musculo-squelettiques », et il existe même un nom pour cette discipline : mécanobiologie.

Pour en savoir plus : www.sciencepresse.qc.ca/archives/quebec/capqueo404o.html

chaque individu, d'évaluer l'influence des facteurs génétiques sur sa réponse aux médicaments et sa résistance à leur toxicité, avant même de les administrer. Imaginez même qu'on puisse administrer, en vertu d'un profil génétique donné, une médication faite « sur mesure » ! »

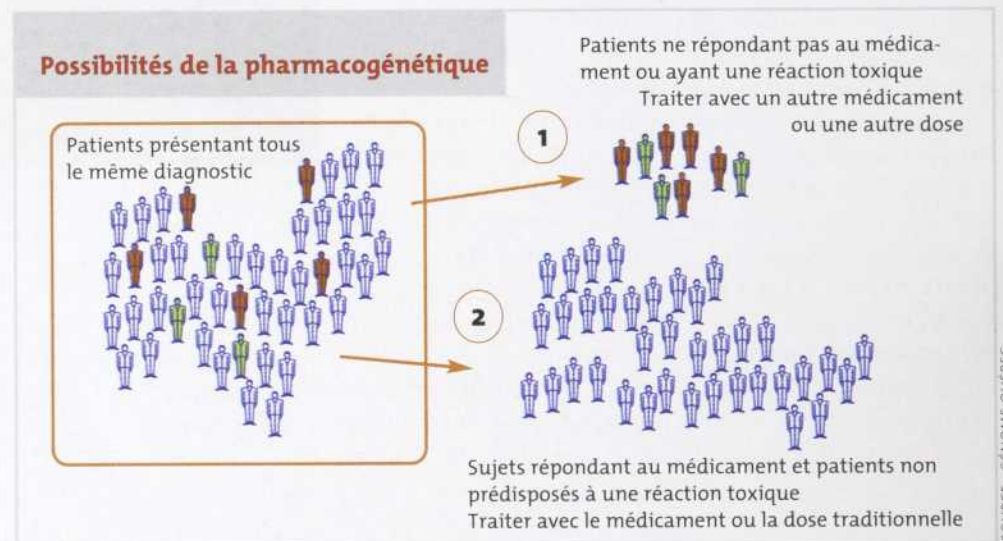
Michael Phillips en est convaincu : la pharmacogénomique jouera un jour un rôle

« C'est un problème, reconnaît-il, sauf dans le cas précis de la chimiothérapie, inopérante dans 40 à 60 p. 100 des cas. Le savoir à l'avance peut, c'est certain, briser bien des espoirs, mais combien de souffrances inutiles seraient ainsi évitées. »

Et il ne s'agit là que d'une étape préliminaire. La pharmacogénomique caresse bien d'autres ambitions. Celle, par

d'être efficaces pour tous, viendront à des groupes bien ciblés. Des médicaments faits « sur mesure » pour les cas d'exception.

« Bien entendu, insiste Michael Phillips, nous sommes conscients, chez Génome Québec, de l'importance d'encadrer de manière éthique et juridique ce travail afin d'éviter les abus et de s'assurer que les patients soient ceux qui en



crucial en médecine, mais ce n'est pas encore pour demain. Et d'ici là, nous aurons à faire face à de nombreux dilemmes. Par exemple, que dire à la personne dont le profil génétique la rend intolérante à un médicament, et pour lequel il n'existe encore aucune option de rechange ?

exemple, de comprendre grâce à la protéomique comment l'environnement, qui joue un rôle déterminant, interagit avec les gènes sur le métabolisme des individus. Mais dans l'intervalle, on espère surtout ajouter à la longue liste du « prêt-à-gober », de nouveaux médicaments qui, à défaut

retirent tous les bénéfiques. » Bref, de travailler pour un monde meilleur, et non pour « le meilleur des mondes ».

FRANÇOIS GRENIER

1 *La ferme des animaux*, Collection Folio, Éditions Champ Libre, 1983, p. 144. Paris, 1981, pour la traduction française.



La nature dans l'œil des maths

(ASP) — Pour apprendre comment se développent les plantes, on peut choisir d'étudier la biologie. Mais pourquoi pas les mathématiques ? C'est là le curieux parcours du biostatisticien Pierre Dutilleul, attaché à la Faculté de l'agriculture et des sciences environnementales de l'Université McGill. Rythmes, cycles, échelles, structures, etc. : « Je cherche à apprendre comment une plante se déploie dans l'air ou dans le sol. »

Pour en savoir plus : www.sciencepresse.qc.ca/archives/quebec/capqueo404p.html

Le retour de la religion en Chine

Au cours des années 1950, lorsque les traditions chinoises semblaient s'estomper sous l'influence soviétique et occidentale, des médecins chinois décidèrent de renverser la tendance. Aux plus anciennes religions chinoises, dont le taoïsme et le bouddhisme, s'ajouta alors le Chi Gong. Dorénavant, on ne priait plus Bouddha, mais on croyait aux pouvoirs de rétablissement du médecin guérisseur. On se fiait à ce que l'on voyait. Pendant une ving-

que l'on pouvait stimuler à travers certaines méditations et des exercices. On pouvait ainsi prévenir les maladies.

En 1992, le Chi Gong commença à avoir mauvaise presse. On ne le trouvait plus aussi efficace. Le maître, Li Hongzhi, fonda alors le Falun Gong. Émergeant du Chi Gong, le mouvement Falun Gong disait qu'on ne pouvait pas atteindre l'illumination seulement en méditant et en faisant quelques exercices. Li Hongzhi croyait qu'il fallait y

rité exponentielle à travers la Chine. Un tel engouement donna des sueurs froides aux dirigeants, qui avaient l'impression de perdre le contrôle du pays. Ce vaste mouvement suscita la curiosité de **David Ownby**, professeur d'histoire chinoise à l'Université de Montréal. « Le Falun Gong ne mettait plus autant l'accent sur les effets guérisseurs de la pratique, mais plutôt sur les croyances », explique-t-il.

David Ownby s'intéressa d'abord aux sociétés secrètes de la Chine du début du 18^e siècle. Ces sociétés, nommées Triads, ont été popularisées au cours des dernières années dans les films de gangstérisme et d'arts martiaux. Ce qui fascinait le plus le professeur Ownby, c'étaient les aspects religieux et les divers rituels et pratiques qui caractérisaient ces anciennes tribus. Ce n'est donc pas un hasard s'il se familiarisa avec la montée de ce nouveau

québécois de la recherche sur la société et la culture, David Ownby, ainsi que deux collègues de l'Université McGill, décidèrent d'étudier ce retour religieux après 50 ans de communisme. Leur tâche fut allégée par le fait que pour une fois, les chercheurs avaient accès à du matériel écrit, ce

Reprendre sa posture en main

(ASP) — Déplacer sa souris pourrait changer le mal de



place. C'est ce que pense Alain Delisle, chercheur à l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail. Il est l'auteur d'une récente étude sur l'usage de la souris et ses effets sur la posture, parue dans *Applied Ergonomics*. « Mettre sa souris à gauche du clavier se révèle un aménagement peu coûteux qui diminue l'extension du poignet et donne un meilleur alignement du bras. »

« Left-handed versus right-handed computer mouse use : effect on upper-extremity posture », par A. Delisle, D. Imbeau, B. Santos, A. Plamondon et Y. Montpetit, *Applied Ergonomics*, n° 35, 2004, p. 21-28.



Des adeptes se sont réunis en 2002 pour lancer un appel pacifique. Ils ont exécuté des exercices de Falun Gong et transmis des pensées vertueuses.

taine d'années, on put constater que le Chi Gong fonctionnait, que cette pratique pouvait guérir bien des maux.

Encouragés dans les années 1970 par les dirigeants communistes chinois, les maîtres charismatiques du Chi Gong faisaient des tournées dans les écoles, les stades et les arénas. Ils voulaient promouvoir la culture chinoise et enseignaient que toute forme de vie dans l'Univers était animée par une force vitale, une énergie, le « Chi »,



Plusieurs dizaines d'adeptes protestent contre la répression du Falun Gong.

apporter une dimension plus philosophique. Le Falun Gong acquit peu à peu une popula-

mouvement religieux qui prenait tant d'ampleur en Chine. Avec une subvention du Fonds

qui leur permet de mieux comprendre l'origine du Falun Gong. Selon le professeur Ownby, c'est précisément ce qui a nui à la résistance du Falun Gong. « Li Hongzhi a mal joué ses cartes en met-

Chine, et plusieurs maîtres et pratiquants sont encore emprisonnés. Toutefois, Li Hongzhi, installé aux États-Unis depuis 1995, a réussi à intéresser un large public américain. David Ownby



PHOTO - CHINESE CONSULATE

Adeptes du Falun Gong.

tant toutes ses croyances sur papier, car elles ne rimaient pas du tout avec la vision marxiste de l'époque», nous explique le professeur.

Aujourd'hui, le Falun Gong est toujours interdit en

estime que d'ici cinq ou dix ans, on devrait voir le retour du Falun Gong en Chine, tel que connu il y a dix ans ou sous une autre forme ou un autre nom.

MYRIAM YOUNÈS

Des éoliennes commandées du ciel



(ASP) — Il y a les grands parcs éoliens, photographiés dans tous les guides touristiques. Mais aussi les éoliennes isolées, qui subissent les caprices du vent et du temps. Un professeur en économie et gestion de projets à l'Université du Québec à Rimouski, Jean-Louis Chaumel, croit que la solution viendra... du ciel : une surveillance par satellite de ces éoliennes isolées. Une compa-

gnie commerciale issue de son groupe de chercheurs est en voie d'implanter en plein Sahara un tel système. Cette technologie rimouskoise devrait être officiellement lancée à l'occasion d'un congrès sur l'énergie éolienne qui se tiendra en octobre, à Montréal.

Pour en savoir plus : www.sciencepresse.qc.ca/archives/quebec/cap-queo4o4d.html

Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies

Voir grand en misant sur l'infiniment petit

Le Fonds québécois de recherche sur la nature et les technologies est fier d'être associé au développement des nanotechnologies et au renforcement de la capacité de recherche et d'innovation dans des créneaux stratégiques pour le Québec. Plus d'une centaine de chercheurs des centres et réseaux de recherche soutenus par le Fonds sont à pied d'œuvre dans des champs prometteurs de la nanotechnologie :

- la nano-électronique
- les nanomatériaux
- la nanophotonique
- la nanobiotechnologie
- l'auto-assemblage

Parmi les nombreux centres et réseaux rattachés au Fonds et qui touchent au domaine des nanotechnologies, cinq y contribuent très fortement :

Le Regroupement québécois sur les matériaux de pointe

Les nanotechnologies reposent sur la maîtrise de la conception, de la synthèse et de l'intégration de matériaux taillés sur mesure à l'échelle de l'atome.
www.rqmp.ca

Le Centre de recherche sur les structures chimiques auto-assemblées

Le concept d'auto-assemblage, étroitement relié aux nanotechnologies, joue un rôle capital dans les secteurs des sciences de la vie et des nouveaux matériaux.
www.csacs.mcgill.ca

Le Centre de biorecognition et de biocapteurs

La fabrication d'outils diagnostiques fiables à base de systèmes de biorecognition nanostructurés pour le monitoring en temps réel des processus biologiques contribue à d'importantes avancées dans l'industrie médicale, environnementale et agricole.
www.bmed.mcgill.ca/CIBB-ICBB/

Le Regroupement stratégique en science et technologie des plasmas - Plasma-Québec

Les plasmas occupent une place centrale dans la mise en œuvre de projets innovants comme c'est le cas dans les nanotechnologies et dans les secteurs industriels d'avant-garde.
www.plasmaquebec.ca

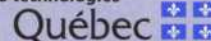
Calcul haute performance - Québec

La réalisation de projets de recherche de classe internationale dans les différents secteurs des nanotechnologies serait impensable sans les énormes possibilités offertes par le calcul de haute performance.
www.chpq.qc.ca

La mission du Fonds Nature et Technologies

est de promouvoir et de développer la recherche, d'assurer sa diffusion et d'encourager la formation par la recherche dans les domaines reliés principalement aux sciences air plus, visitez notre site au www.fqrnt.gouv.qc.ca

Fonds de recherche sur la nature et les technologies



Intelligence et Internet

Le Musée virtuel canadien utilise la puissance d'Internet pour diffuser dans les foyers, les écoles et les lieux de travail la richesse et la diversité du patrimoine canadien. Grâce à une initiative de Patrimoine Canada, les internautes peuvent en effet visiter, à distance, les expositions de plusieurs centaines de musées canadiens. Cependant, les créateurs du Musée virtuel se demandent comment améliorer le site pour le rendre plus convivial, plus accessible au public. « Si on organise le site selon le fonctionnement de l'intelligence collective, il y a plus de chances de créer un monde virtuel qui rejoint les internautes », note **Pierre A. Lévy**, titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur l'intelligence collective. L'intelligence collective, c'est la capacité d'un groupe de personnes à se poser des questions et à chercher des réponses ensemble pour créer, innover et inventer. Elle englobe l'intelligence personnelle — mémoire, perception, imagination, raisonnement — de tous les membres du groupe. « Le fait de traiter et de relier des informations, de se réorganiser rapidement en fonction des changements, d'être créatifs ou d'apprendre plus vite que ses concurrents, entre dans la catégorie de l'intelligence collective. Les nouvelles technologies sont sans doute le "système nerveux" de cette intelligence collective », signale Pierre Lévy. Notamment, le Web peut contribuer à accroître l'intelligence collec-

tive puisqu'il permet aux individus de trouver et d'échanger de l'information. Mais encore faut-il exploiter la technologie de manière à optimiser le partage des connaissances. Par exemple, malgré toutes les améliorations apportées aux

L'ordinateur pourra, grâce à des métadonnées — un ensemble de renseignements techniques et descriptifs — connaître l'histoire et le lieu d'exposition de l'œuvre. « Un des projets de la Chaire est de prendre en considération

logiciel, miroir de l'intelligence collective, qui réfléchira en temps réel les activités cognitives et les échanges d'information des communautés qui y participeront. Ce logiciel pourra servir notamment aux entreprises qui voudront



algorithmes des moteurs de recherche, ceux-ci font encore preuve de bien peu d'intelligence au cours du processus de recherche. Quelques mots-clés peuvent porter à confusion et l'opération... se solder par des résultats plutôt surprenants.

La solution : le Web sémantique, qui permet d'introduire l'intelligence dans le réseau en amenant les ordinateurs à dialoguer entre eux pour répondre aux demandes des internautes. Ainsi, pour un ordinateur, une toile de Monet sera plus qu'un simple fichier jpg.

l'ensemble des données numériques qui circulent dans le réseau Internet et de les indexer de manière sémantique pour créer une couche Web représentative de l'intelligence humaine. Cela favorisera ultimement l'augmentation de l'intelligence collective », révèle le professeur en communications à l'Université d'Ottawa. Celui-ci veut par ailleurs utiliser le Web pour étudier et représenter le fonctionnement et l'évolution de cette intelligence. Il espère se servir de ces observations pour développer une sorte de

mesurer leur intelligence collective et trouver des moyens de l'améliorer. Certaines se rendent compte, en effet, qu'elles doivent gérer finement les connaissances de leurs employés pour améliorer le service aux clients et augmenter leur compétitivité. L'équipe de la Chaire travaille entre autres avec Patrimoine Canada et le Réseau canadien de banques d'objets d'apprentissage (Edusource) à développer et à tester un premier modèle de miroir de l'intelligence collective.

NATHALIE KINNARD

Usagé rime avec qualité

Des voitures d'occasion de bonne qualité, ça existe, conclut **Max Blouin** sur la base de son modèle mathématique. Cette affirmation de l'économiste de l'Université du Québec à Montréal peut sembler évidente. Mais George Akerlof, qui a soutenu le contraire

a autant d'information que le commerçant sur les produits mis en vente. Or, écrit George Akerlof, dans le marché des voitures usagées, celui qui a conduit le véhicule pendant quelque temps, soit le vendeur, sait s'il s'agit ou non d'un citron. Pas l'acheteur.

qui veulent se débarrasser à tout prix d'une voiture peu performante.

Avec un financement du Fonds de recherche sur la culture et la société, Max Blouin a développé un modèle où deux facteurs tempèrent ce sombre portrait. Le client n'a

trouvera chez son concessionnaire préféré : pour l'instant, son modèle mathématique n'a pas trouvé d'applications pratiques.

Tout comme les travaux de George Akerlof, ce modèle théorique secoue toutefois le modèle néo-classique. D'abord, il s'intéresse au marché des biens durables, c'est-à-dire ceux qui peuvent être revendus. Le modèle néo-classique, au contraire, postule que les consommateurs achètent toujours du neuf parce que tous les biens sont périssables. Or, environ deux tiers des véhicules routiers vendus en Amérique du Nord seraient usagés !

Ensuite, le modèle néo-classique pose la prémisse qu'un bien donné — la voiture électrique Honda Civic Hybrid, par exemple — se vend toujours le même prix. « Mais dans le marché des biens durables, le prix d'un bien usagé dépend de l'entente à laquelle sont parvenus, en privé, le vendeur et l'acheteur », rappelle Max Blouin.

Le professeur, qui est aussi membre du Centre interuniversitaire sur le risque, les politiques économiques et l'emploi (CIRPEE), délaissera cet hiver le marché du « seconde main ». Il s'intéressera plutôt à l'influence des institutions. Avec des collègues, il tentera de déterminer comment les lois ou le type de gouvernement agissent sur les consommateurs et les commerces. Les encourageraient-ils, par exemple, à délaisser des biens neufs... pour des bien usagés ?

ANICK PERREAULT-LABELLE



dans les années 1970, a partagé le prix Nobel d'économie en 2001 avec deux autres chercheurs !

« George Akerlof a été nobélisé pour un article qui m'a beaucoup inspiré, raconte **Max Blouin**. Mais comme précurseur, il est normal qu'il n'ait pas considéré tous les côtés de la problématique. »

Cet économiste américain s'était intéressé à un postulat central du modèle économique néo-classique, célèbre pour sa loi de l'offre et de la demande : l'idée que le client

Cela a plusieurs conséquences. Le client, incapable d'évaluer la qualité de la berline seconde main, ne voudra pas la payer trop cher. « Surtout que dans le modèle de George Akerlof, les biens sont vendus tels quels, sans garantie », précise Max Blouin. Les propriétaires de bonnes voitures usagées les garderont donc pour eux, refusant de les vendre parce qu'ils n'arrivent pas à en obtenir un prix satisfaisant. Résultat, dans le marché du seconde main, les seuls vendeurs sont des conducteurs

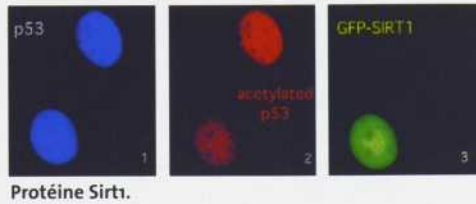
toujours pas de garanties auxquelles se fier. Mais s'il a la patience d'attendre et s'il accepte de dépenser quelques dollars de plus, il finit par trouver quelqu'un qui lui vendra une voiture qui fonctionne bien. « Ces voitures de qualité existent parce qu'il y a des gens qui aiment rouler dans un véhicule neuf qu'ils changent chaque année, qu'il soit performant ou non », postule le professeur de 37 ans. Le modèle de Max Blouin ne prédit toutefois pas combien de ces bonnes voitures le chaland

Vieillir et grossir : une fatalité?

Nous prenons du poids avec l'âge. Et ce ne sont pas seulement notre régime alimentaire ou le manque d'exercice qui en sont la cause. Une protéine serait responsable de l'accumulation des graisses dans les cellules : lorsqu'elle est activée, les cellules perdent des graisses ; lorsqu'elle est inactive, ou inhibée, elles en gagnent. Or, la concentration de cette protéine diminue lorsque nous vieillissons : serait-ce la raison pour laquelle nous gagnons du poids ?

Frédéric Picard, professeur à la Faculté de pharmacie de

l'Université Laval, a trouvé l'homologue de cette protéine, Sirt1, chez la souris. Auteur principal de l'étude réalisée au MIT et publiée dans la revue britannique *Nature*, il y explique que le rôle exact de Sirt1 consiste à « bloquer » les récepteurs qui, normalement, entreposent le gras dans les cellules graisseuses. En théorie, il serait donc possible de « tromper » les cellules en activant Sirt1 : on leur ferait croire que l'organisme est en man-



Protéine Sirt1.

que de nourriture, les cellules n'accumuleraient pas de graisse, et il y aurait perte de poids.

Les résultats de ses recherches pourraient avoir des retombées sur la santé humaine, surtout sur la régulation du poids chez les personnes souffrant de diabète ou d'obésité. Mais cela reste à démontrer : les sévères diètes

auxquelles ont été soumises les souris, en laboratoire, sont plus difficiles à mettre en œuvre chez des humains... L'annonce de ces résultats dans *Nature* ne laisse néanmoins pas indifférents les professionnels de la santé. Les Instituts de recherche en santé du Canada ont accordé au chercheur une subvention de 250 000 \$ dollars canadiens, tandis qu'une prestigieuse compagnie pharmaceutique de Boston lui a proposé une collaboration.

STÉPHANIE GOMEZ
Agence Science-Press

Les femmes qui aiment les femmes, en région

Bien malin qui dira comment s'en sortent les lesbiennes en région : les études sur l'homosexualité s'intéressent presque toujours à des populations urbaines tandis que les chercheurs qui se penchent sur les femmes vivant loin des villes se soucient rarement de leur orientation sexuelle. Dans le cadre de sa maîtrise en sexologie à l'Université du Québec à Montréal, **Marie-Ève Richard** comblera partiellement ce vide.

Cette titulaire d'un baccalauréat en psychologie demandera d'abord à dix lesbiennes de la région de Chaudière-Appalaches de lui raconter comment elles ont vécu et vivent leur homosexualité : quand et comment elles ont su qu'elles étaient

gaies, comment elles ont rencontré des partenaires dans leur région, l'âge de leur première relation, etc. Elle leur posera ensuite des questions à

propos de leur santé physique et mentale, de leur vie sociale et familiale, de leurs comportements sexuels. Restera alors l'étape cruciale et finale : trou-

ver les liens entre l'homosexualité de ces femmes et les autres facettes de leur vie.

Les femmes qui aiment les femmes, en effet, se ▶





distingueraient par certaines caractéristiques. Par exemple, il semble que seuls les hommes gais risquent plus de se suicider à cause de leur orientation sexuelle. Ou encore, 42 p. 100 des participants de la Cohorte Omega, une étude de longue haleine qui a permis de questionner quelque 2000 hommes gais afin de déterminer les causes de l'infection au virus d'immunodéficience humaine (VIH), ont un jour quitté leur région natale pour la ville. « Est-ce la même chose du côté des filles? », se demande Marie-Ève Richard, qui compte bien poser la question à certaines d'entre elles qui sont restées. « Je sais que cinq ou six hommes gais habitent dans mon village, mais je ne connais aucune lesbienne : est-ce qu'on les remarque moins ou est-ce qu'elles se cachent? », interroge l'étudiante. Par ailleurs, une étude américaine a conclu que certaines gaies urbaines se sentent plus libres dans leurs rôles sexuels et ressentent plus d'intimité quand elles rencontrent une homosexuelle plutôt qu'une hétérosexuelle. Les rares recherches sur la sexualité des lesbiennes ont toutefois surtout corrélé leurs comportements avec leurs taux d'infections transmises sexuellement. « On s'est très peu

intéressé à leurs processus de séduction ou de rencontre », regrette Marie-Ève Richard. Et encore moins si elles vivaient à la campagne!

Pourquoi donc s'intéresse-t-elle à tout cela? Parce qu'elle vient elle-même d'un petit village et qu'elle a collaboré à la Cohorte Omega, cette étude qui ne portait que sur des hommes. « Il y a toujours plus de subventions de recherches quand il y a des problèmes : les lesbiennes risquant moins de contracter le VIH, il y a moins d'argent pour elles », constate la jeune femme, dont les travaux sont financés par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada.

Pour dresser ce portrait, l'étudiante adopte la méthode qualitative, plus inhabituelle que la méthode quantitative. Avec cette approche, privilégiée par sa directrice de maîtrise, Mylène Fernet, on ne prédit pas les comportements; on les décrit et on essaie de les comprendre. « Je ne pars pas avec des hypothèses mais avec des questions : je vais chercher des témoignages en essayant de n'avoir aucune idée préconçue », explique Marie-Ève Richard. Ainsi, elle ne demandera pas à ses participantes si elles sont féministes. Elle va plutôt les écouter pour voir si l'égalité des sexes, voire la supériorité des lesbiennes sur les hétérosexuelles, ressort ou non dans leur discours.

Le dépôt du mémoire est prévu en avril.

ANICK PERREAULT-LABELLE

La face cachée de l

Un jeune homme a une hémorragie à la suite d'une chirurgie. On enlève à une femme le mauvais ovaire. Un homme contracte un virus au cours de son hospitalisation. Plus que des anecdotes, de telles complications médicales non intentionnelles, ou « événements indésirables », sont une réalité. Elles peuvent affecter quiconque reçoit des soins de santé et entraînent souvent une hospitalisation prolongée ou une incapacité, voire la mort. Quelle est l'ampleur véritable de tels événements dans les hôpitaux canadiens? « Jusqu'à récemment, le Canada n'avait pas de données sur le sujet », témoigne le Dr **Peter Norton**, chef de médecine familiale à l'Université de Calgary. Les hôpitaux canadiens se fiaient à la situation rapportée par d'autres pays, comme l'Australie qui indique que 16 p. 100 des admissions dans ses hôpitaux sont liées à des événements indésirables. « Le Canada ne peut se baser sur les conclusions des autres pays, car les systèmes de santé sont trop différents les uns des autres », poursuit le médecin.

C'est en 2002 que les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) et l'Institut canadien d'information sur la santé (ICIS) décident de financer la première étude nationale sur la sécurité des patients dans les hôpitaux canadiens. Les chercheurs de sept universités analyseront pendant deux ans 3745 dossiers médicaux de patients adultes choisis au hasard dans 20

hôpitaux de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, de l'Ontario, du Québec et de la Nouvelle-Écosse, provinces désignées pour représenter le Canada. « Nous avons sélectionné au hasard quatre hôpitaux par province, soit un hôpital universitaire, un hôpital de plus de 100 lits et deux petits hôpitaux de moins de 100 lits », explique le Dr Norton, co-chercheur principal de l'étude avec le Dr **Ross Baker**, de l'Université de Toronto.

En mai 2004, les résultats de l'étude, publiés dans le *Journal de l'Association médicale du Canada*, révèlent que, en moyenne, 7,5 p. 100 des personnes hospitalisées au Canada subissent un événement indésirable à la suite de soins reçus. L'étude rapporte également que la majorité de ces événements provoquent une incapacité temporaire, une infection, un malaise ou de la douleur, ou encore, un prolongement du séjour à l'hôpital. Toutefois, 5 p. 100 des patients souffrent d'une invalidité permanente, telle la paralysie, et 1,6 p. 100 décèdent par suite de complications. Ce sont les soins chirurgicaux et les effets inattendus des médicaments qui causent le plus grand nombre d'événements indésirables. Par ailleurs, les hôpitaux d'enseignement affichent un taux plus élevé que les autres institutions, soit 10,8 p. 100, notamment en raison des cas plus complexes qui y sont traités. « De plus, les patients y reçoivent des soins donnés par des membres de plusieurs

hôpital



spécialités médicales, qui ont parfois du mal à communiquer entre eux », ajoute Régis

Blais, chercheur au Groupe de recherche interdisciplinaire en santé (GRIS) de l'Université de

Montréal et responsable du volet québécois de l'étude. Ainsi, les hôpitaux ont

maintenant une image plus claire de l'étendue et de la nature des événements indésirables. Les gestionnaires pourront mieux en déterminer les causes et élaborer des stratégies pour en réduire l'ampleur. « Environ 37 p. 100 des cas pourraient être évités », déclare le D^r Norton. Mais certains ne pourront jamais l'être : par exemple, un patient qui succombe à une allergie à la pénicilline alors qu'il ignorait souffrir de cette affection. « Mais il ne faut pas s'alarmer, souligne avec empressement le D^r Blais. Les soins donnés dans les hôpitaux canadiens sont sécuritaires pour la grande majorité des patients. »

NATHALIE KINNARD

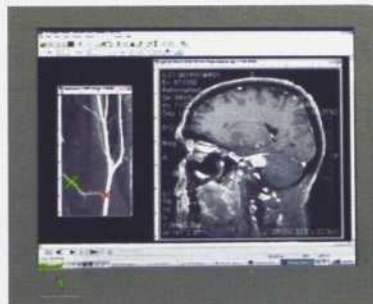
Les **petites** bêtes qui montent et montent...

Toujours plus petit ! Telle est la devise de **Sylvain Martel**, directeur du laboratoire de nanorobotique au Département de génie informatique de l'École Polytechnique de Montréal. Son credo : on peut concevoir de minuscules robots capables de travailler à l'échelle moléculaire.

« On est encore loin des robots de la taille d'une molécule », tempère toutefois M. Martel, expliquant que les technologies actuelles ne permettent pas d'atteindre un tel

niveau de miniaturisation. Ceci dit, les résultats que son groupe a obtenus en à peine trois années de recherche laissent entrevoir des applications prometteuses dans plusieurs champs d'activité, et notamment dans le domaine médical.

Déjà, le chercheur parle « thérapie ciblée » ou de « dépistage précoce » de cancers. De quelle façon compte-t-il y parvenir ? En injectant



Interface usager ou microdispositif pour interagir avec un microdispositif dans le système cardiovasculaire.

SOURCE : SYLVAIN MARTEL

dans la circulation sanguine une capsule dirigée au moyen d'un système d'imagerie par résonance magnétique (IRM)

vers l'organe ou la région d'intérêt, pour y agir directement.

« L'état de nos connaissances ne permet pas d'intégrer de pièces motrices à ce type de microdispositif », fait valoir M. Martel. Son idée : modifier un système déjà existant, l'IRM, un appareil de radiographie couramment utilisé dans les hôpitaux. Il se servira alors du champ magnétique que l'appareil génère pour contrôler de l'extérieur le déplacement de la capsule. Celle-ci doit donc être dotée de propriétés magnétiques en plus de pouvoir contenir une ▶



Vaisseaux sanguins.

substance active et la libérer au moment opportun.

Jusqu'à présent, le groupe de recherche du laboratoire de nanorobotique a prouvé que le concept fonctionnait in vitro avec une sphère d'un demi-millimètre de diamètre. Cela reste toutefois trop volumineux pour envisager de naviguer dans les capillaires sanguins — les plus fins vaisseaux —, puisque ceux-ci offrent une ouverture 50 fois plus petite. Pour M. Martel, ce n'est qu'une question de temps, d'argent et... d'ingéniosité.

De l'ingéniosité, il en faut aussi pour assurer un contrôle sans failles de ce corps étranger, à défaut de quoi celui-ci risquerait d'endommager les vaisseaux en frottant contre leurs parois. Pour ce faire, l'équipe de M. Martel travaille à modifier la nature du champ magnétique de l'appareil d'IRM en l'équipant d'un système de refroidissement sophistiqué, nécessaire dans ces nouvelles conditions d'utilisation. Un défi technique parmi tant d'autres, qui sera résolu sous peu, promet le chercheur.

Si ce projet semble sortir tout droit d'un film de science-fiction, que dire de celui qui

consiste à contrôler le mouvement de bactéries par des circuits microélectroniques à des fins d'analyse de la qualité de l'eau? Ou de cet autre où l'on pourra voir une flotte de minuscules robots parcourir une surface afin d'en déceler les moindres défauts?

« Pour atteindre ces divers objectifs, notre groupe doit absolument faire preuve de polyvalence et essayer d'harmoniser toutes les technologies disponibles afin de pallier les limites de chacune, insiste M. Martel. De cette façon, là où l'électronique fait défaut, la biologie peut prendre le relais. » L'idée est bien sûr d'obtenir rapidement des résultats exploitables afin de convaincre de la pertinence de ce domaine de recherche encore méconnu et d'attirer ainsi les soutiens financiers.

Stratégie payante, semble-t-il, puisque sa jeune équipe compte déjà 32 membres provenant d'horizons très divers et bénéficie de plusieurs subventions, notamment celle du Fonds québécois de recherche sur la nature et les technologies, dans le cadre de ses travaux en microélectronique.

ERWAN LE FUR

Mystérieux sourire

On le sait : les femmes sourient plus que les hommes. Ce qu'on sait moins, c'est pourquoi.

« Ce n'est pas génétique : quand ils sont nourrissons, les garçons sourient autant que les filles », souligne tout de go Nadine Murard, chargée de cours et étudiante au doctorat au Département de psychologie de l'Université du Québec à Montréal, qui vient de compléter une étude sur la question sous la supervision d'Ursula Hess.

Les féministes ont leur hypothèse sur la « surabondance » des joyeux visages féminins : c'est une stratégie pour calmer les hommes, les dominants. Au contraire, disent d'autres, les gens de pouvoir sourient davantage. Pensez aux politiciens! Mais de quel sourire parle-t-on? De ce rictus « social » où l'on ne bouge que les lèvres ou de cet autre plus naturel, surnommé sourire Duchenne, où l'on plisse les yeux et qui serait plus difficile à contrefaire?

Avec un financement du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada, Ursula Hess et son équipe ont essayé de démêler tout cela. Quelque 160 paires de sujets, composées de deux hommes, de deux femmes ou d'un homme et d'une femme, ont commencé par remplir un questionnaire bidon sur leurs émotions. Systématiquement, l'un des deux participants obtenait un score de 89 p. 100 et l'autre, de 80 p. 100. Le « meilleur », c'est-à-dire le dominant, était toujours le

premier à commencer l'exercice, c'est-à-dire à raconter un événement joyeux ou fâcheux, ou à écouter son interlocuteur le faire. Les rôles étaient ensuite inversés. Pendant les échanges, les expressions faciales étaient mesurées avec neuf électrodes, dont deux placées sur les



fossettes, deux au-dessus de l'arcade sourcilière et deux sur les pattes d'oie.

Un résultat a surpris les chercheurs : les participants ont passé environ 10 fois plus de temps à exhiber des sourires Duchenne qu'à faire des sourires sociaux. Parfois même, leurs pattes d'oie étaient visibles alors qu'ils racontaient ou entendaient une histoire fâcheuse... « Or, la joie est incompatible avec la colère, ce qui suggère que certains sourires Duchenne pour-

raient être plus sociaux que spontanés », explique Nadine Murard.

Par ailleurs, les dominés qui relatent un moment où ils ont ressenti de la colère font plus de sourires sociaux que les dominants. Mais, contrairement à ce prédisent les féministes, cela s'avère seulement

quand le couple n'est pas mixte ! Les dominés cherchent peut-être tout de même à apaiser leur interlocuteur parce que leur colère est peu crédible : ils seraient comme ces minuscules chiens qui jappent pour exprimer leur mécontentement, mais sont incapables de mordre.

De même, les femmes font bel et bien plus de sourires Duchenne, comme prévu, mais surtout lorsqu'elles sont entre elles. « Notre comportement tend à s'harmoniser avec celui des gens avec qui l'on est : entre femmes, nous adoptons plus de comportements typiquement "féminins". Dans les couples mixtes, la situation sociale — discuter avec un étranger d'un sujet personnel et émotionnel — prend le dessus : les gens deviennent alors avant tout polis et empathiques », précise l'étudiante Nadine Murard, une Française qui habite au Québec depuis sept ans.

Bref, montrer une mine réjouie dépend autant de son

sexe que du sexe de son interlocuteur et du contexte social. « Les agents de bord sourient beaucoup plus que les vendeurs de cercueils ! », illustre Nadine Murard. Et les femmes ? « Si elles sourient plus, c'est que cette expres-

sion correspond bien à leur rôle traditionnel de donneuse de soins », résume l'étudiante. Quant à savoir pourquoi ce sont les femmes qui donnent les soins, c'est une autre histoire !

ANICK PERREAULT-LABELLE



L'œil nu

(ASP) — L'œil parfait n'existe pas. On connaît la myopie, l'hypermétropie et l'astigmatisme, que des lunettes peuvent corriger. Mais il existe des déformations de l'œil plus complexes.

« L'œil possède différentes petites déformations spécifiques, par exemple des petites bosses périphériques », explique Isabelle Brunette, dont l'équipe du laboratoire d'optique de l'Université de Montréal a examiné les yeux de 114 sujets de 5 à 82 ans afin de décrire ces aberrations. Résultat : elles sont présentes dès notre plus jeune âge et leur développement ne suit pas la courbe de la vieillesse.

ROBIC

+ DROIT
+ AFFAIRES
+ SCIENCES
+ ARTS

AVOCATS, AGENTS DE BREVETS ET MARQUES
DEPUIS 1892

LA
référence
en propriété
intellectuelle
à Montréal.*

* Résultats de sondages et d'entrevues
auprès de juristes canadiens réalisés par
The Canadian Legal LEXPERT Directory.

LEGER ROBIC RICHARD

Centre CDP Capital
1001, square Victoria - Bloc E - 8^e étage
Montréal (Québec) Canada H2Z 2B7

Tél. : 514 987 6242
Télec. : 514 845 7874

www.robic.ca



Éthique en ligne

Une compagnie d'assurances peut-elle demander à ses clients de se soumettre à des tests de dépistage génétique? Quelle approche législative est privilégiée en ce qui a trait au clonage reproductif? Comment les États encadrent-ils leurs recherches sur les cellules souches?

Ce sont quelques questions — et non des moins importantes — auxquelles il est possible de trouver réponse sur le site HumGen¹, mis sur pied par l'équipe de **Bartha Maria Knoppers** du Projet génétique et société au Centre de recherche en droit public (CRDP) de l'Université de Montréal.

Le principe : une base de données informatiques en ligne qui rassemble à ce jour plus de 1600 documents relatifs aux aspects sociaux, éthiques et juridiques qu'impliquent les développements galopants en génétique humaine. Grâce à un moteur de recherche, l'utilisateur peut trouver des textes de loi en vigueur dans plusieurs pays, les avis rendus par différentes commissions parlementaires ou comités d'éthique ainsi que les positions exprimées par des regroupements professionnels ou des groupes de pression. Au total, pas moins de 568 organismes sont répertoriés dans cette base de données, de Santé Canada à l'Organisation mondiale de la santé en passant par le Vatican.

« Grâce à l'outil que nous avons développé, un pays qui souhaite, par exemple, mettre en place une réglementation

sur la protection de l'information génétique peut profiter de l'expérience d'autres États qui ont adopté une législation ou qui se sont déjà penchés sur la question », explique M^{me} Knoppers.

demandes de connexion, en provenance autant de décideurs que d'étudiants ou de chercheurs.

Un succès, selon M^{me} Knoppers, qui tient au caractère absolument unique de



Un outil par ailleurs « incontournable pour les généticiens, qui souhaitent connaître les plus larges implications de leurs travaux », pouvait-on lire dans la revue *Nature* en mai 2003. Incontournable et incontournable, semble-t-il, puisque, aujourd'hui, HumGen reçoit quotidiennement 3000

cette base de données publique, mais aussi à sa facilité d'utilisation et à sa gratuité. Accessible à quiconque possède un ordinateur et une connexion Internet, le site peut être consulté en anglais, en français et bientôt en espagnol, promet la chercheuse.

Le projet HumGen a été lancé en 1999 grâce au soutien financier d'un organisme européen privé. Depuis, il a bénéficié de subventions de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI), qui ont permis au groupe du CRDP de s'équiper de nouveaux ordinateurs et surtout d'un serveur capable de contenir toute l'information et de répondre à la demande grandissante.

Aujourd'hui, l'équipe que dirige M^{me} Knoppers comprend des juristes, des bioéthiciens, des sociologues et des généticiens qui travaillent de concert avec les informaticiens. Leur mission? Se tenir à l'affût de l'évolution des normes et avis à l'échelle internationale et les intégrer dans le moteur de recherche.

Mais HumGen n'est pas seulement une bibliothèque virtuelle de documents émis ici ou là. Depuis peu, en effet, les visiteurs ont accès à une information plus synthétique sous la forme d'éditoriaux publiés dans un mensuel électronique (*GenEdit*). « Le but, explique M^{me} Knoppers, est d'analyser les positions exprimées sur un sujet spécifique à la lumière des différents documents disponibles. »

Pour les néophytes qui voudraient des informations plus « basiques » sur les cellules souches ou autres clonages thérapeutiques, une section « Questions fréquemment posées » sera également disponible sous peu.

ERWAN LE FUR

1. www.humgen.umontreal.ca
2. www.innovation.ca
3. www.innovationcanada.ca

L'IRIS: y voir plus clair en santé

Regrouper toutes les informations sur l'état de santé des Québécois pour faciliter les recherches scientifiques et les décisions en matière de soins : voilà la mission que se sont donnée la douzaine de chercheurs associés à l'Infrastructure de recherche intégrée en santé du Québec (IRIS). « Le projet est l'un des plus avancés au monde », se félicite **Robert Perreault**, médecin-conseil à la Direction de la santé publique de Montréal.

Pour améliorer l'efficacité de notre système de santé, dont le budget atteindra 20 milliards en 2004-2005, il faudrait comparer les avantages des anciens et nouveaux traitements, ou encore, mesurer le mieux-être des malades qui empruntent le chemin tortueux qui va du cabinet de médecin au bureau du spécialiste en passant par les salles d'opération et d'urgence.

Or, de telles évaluations sont laborieuses. Pour constituer un échantillon de patients recevant un médicament donné, pour vérifier s'il a plus ou moins d'effet qu'un autre, les chercheurs doivent aller d'un centre hospitalier à un autre et fouiller dans des dossiers sur papier des malades. « Avec IRIS, ils constitueront cet échantillon directement depuis leur ordinateur. Et s'ils veulent explorer les liens entre la santé et la pollution ou entre la santé et les revenus, ils pourront accéder aux banques de données pertinentes », explique Robert Perreault. Tout cela avec des économies en bout de ligne,

une fois le système rentabilisé.

Dans l'IRIS, le respect de la vie privée est capital. Ce projet est placé sous la gouverne de **Robyn Tamblyn** et financé par la Fondation canadienne pour l'innovation. « Tous les renseignements recueillis seront anonymes. De plus, si une personne représente un cas si unique qu'on risque de l'identifier en regroupant autour d'elle des informations de différentes sources, l'accès à son dossier sera refusé », précise Robert Perreault.

L'information dans l'IRIS proviendra des quatre univer-

données. À terme, l'IRIS incorporera aussi des renseignements de la Régie de l'assurance-maladie, du ministère de la Santé et des Services sociaux et de trois régies régionales, rebaptisées, il y a peu, « agences de développement des réseaux locaux de services de santé et de services sociaux ». Encore mieux : on devrait même y trouver les notes que prennent les médecins en examinant un patient!

Avec un financement de Valorisation-Recherche Québec, l'équipe de Robyn Tamblyn a testé cet automne la

standardiser leurs dossiers et à les transférer sur support informatique. Par la suite, ces informations seront directement entrées dans l'ordinateur. « Pour l'instant, seulement certaines données sont numérisées et elles ne sont pas toujours notées de la même façon. En outre, chaque établissement a ses propres règles concernant la diffusion de ces renseignements, ce qui ne nous facilite pas la tâche », précise Robert Perreault.

Enfin, pour que cette mégabanque de données soit facilement accessible, l'équipe



sités qui hébergent une faculté de médecine ainsi que des centres hospitaliers qui leur sont affiliés. Ces établissements ont également créé, en collaboration avec l'équipe d'IRIS, un organisme sans but lucratif qui gèrera le réseau de

faisabilité de ce volet d'IRIS avec Cybersanté, un projet-pilote impliquant une cinquantaine de chercheurs qui mènent des études cliniques dans les hôpitaux.

En parallèle, l'IRIS aide aussi les établissements de santé à

d'IRIS planche sur un logiciel convivial qui permettra aux chercheurs d'y dénicher des patients selon les critères de leur choix, et d'ainsi mieux gérer notre coûteux système de santé.

ANICK PERREAULT-LABELLE

Le divorce : meilleur que la chicane



Vaut mieux divorcer que se chicaner. « La séparation des parents suscite moins d'anxiété chez les enfants que de continuel conflits. Ils perçoivent même cela comme une façon d'essayer de résoudre les difficultés », soutient Geneviève Carobene, étudiante au doctorat au Département de psychologie de l'Université de Montréal. Elle s'est intéressée à la perception qu'ont les enfants des conflits familiaux et du divorce.

Contrairement à ce qui est souvent véhiculé, les enfants perçoivent plutôt la séparation comme un élément positif. Les conflits restent la cause de la plus grande anxiété chez les jeunes.

Bien sûr, les jeunes appréhendent les conflits et la séparation différemment selon leur âge et leur développement. Les pré-adolescents et les adolescents traduisent leur mal-être par des comportements tantôt passifs, tels l'évitement ou « faire comme si tout allait bien », tantôt actifs, « ils vont rechercher du soutien, solliciter leurs amis et même des adultes significatifs, comme un enseignant ». Quant aux moins de 8 ans,

ils manquent de mots pour exprimer ce qu'ils ressentent.

Si un divorce semble moins dommageable pour les enfants que les conflits, une séparation qui ne règle pas les chicanes ranime la tension et replace les enfants dans une grande anxiété. Une angoisse que les parents sous-estiment, surtout chez les plus jeunes.

Vécue comme une épreuve pour bien des parents, la séparation se déroule souvent mieux avec un peu de soutien et de conseils.

Mais aussi bien géré soit-il, un tel événement reste anxiogène, pour les petits comme pour les grands. « Il n'existe pas beaucoup de ressources adaptées pour limiter l'impact d'une séparation sur les enfants », soutient l'étudiante, citant, par exemple, le groupe de parole d'enfants « Entre Amis », mis en place à Québec.

Geneviève Carobene vient de rédiger un chapitre d'ouvrage, en collaboration avec la professeure Francine Cyr, sur l'avenir des enfants séparés (*Familles en transformation : la vie après la séparation des parents*, PUF, automne 2004).

ISABELLE BURGUN
Agence Science-Press

Pousser les cellules

Dans son laboratoire de l'Hôtel-Dieu de Québec, le D^{re} Josée Lavoie cultive des milliers de cellules humaines. Elle les soigne, les observe, les analyse, mais surtout... elle espère les voir mourir. Un désir qui n'a rien de sadique, au contraire. Si la chercheuse s'intéresse à la mort cellulaire, c'est parce qu'elle voudrait contribuer à sauver la vie de patients atteints du cancer.

« Dans les tissus en santé, chaque cellule est programmée pour enclencher sa propre mort, au moment voulu, explique la biologiste moléculaire. Dès qu'un problème survient dans une cellule, elle amorce un mécanisme de suicide, évitant ainsi de se multiplier et de contribuer à la propagation du défaut en question. Ce mécanisme permet aux tissus de maintenir leur intégrité. »

Or, chez certains malades, des défauts génétiques empêchent les mécanismes de mort cellulaire de fonctionner correctement. Les lésions s'accumulent, contribuant au développement de maladies diverses, dont le cancer.

« Lorsque ces mécanismes bloquent, les tumeurs cancéreuses se développent plus rapidement et les cellules deviennent résistantes aux traitements anti-cancéreux », souligne le D^{re} Lavoie.

Parmi les mécanismes de mort cellulaire, l'apoptose est de loin le plus connu. Il en existe toutefois plusieurs autres, encore mystérieux. « Mon équipe s'intéresse aux programmes de mort cellulaire alternatifs, non apoptotiques, précise la chercheuse. Nous voulons comprendre pourquoi ils tombent parfois en panne. En bout de piste, nous aimerions apprendre à simuler ces mécanismes au niveau moléculaire et donc à induire le suicide des cellules cancéreuses. »

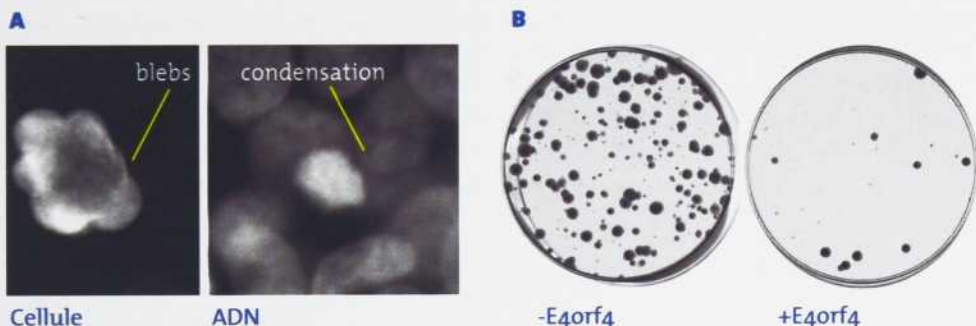
Le laboratoire où travaille le D^{re} Lavoie s'intéresse particulièrement au mode d'action toxique de Ad2 E4orf4, une protéine synthétisée par l'adénovirus humain et normalement absente au niveau des cellules humaines. Appuyée entre autres par le Fonds de recherche en santé du Québec (FRSQ), l'équipe a récemment découvert que

Les immigrants entre deux droits

(ASP) — Entre le jargon administratif et des relations sociales qui, pour eux, sont parfois déroutantes, les immigrants éprouvent des difficultés à saisir les dessous du droit de leur société d'accueil. Insécurité, malaises, « qui les poussent à ne pas utiliser la loi autant qu'ils le devraient pour faire protéger leurs droits », révèle Pierre Noreau, directeur du Centre de recherche en droit public de l'Université de Montréal, dans son livre *Le Droit en partage : le monde juridique face à la diversité ethnoculturelle* (Éditions Thémis).

au suicide

Cellules cancéreuses « mourantes » par l'action de Ad2 E4orf4



A – Changements morphologiques cellulaires observés dans les cellules cancéreuses exprimant la protéine virale E4orf4 par transfert génétique. L'expression de E4orf4 provoque des changements au niveau cellulaire typiques de la mort cellulaire programmée, telle que la condensation de l'ADN (compaction), visualisable par microscopie à fluorescence.

B – Croissance de cellules cancéreuses en l'absence (-E4orf4) et en présence de E4orf4 (+E4orf4) mesuré *in vitro* (diminution du nombre de colonies cellulaires visualisées par coloration *Giemsa* de cultures cellulaires *in vitro*).

SOURCE: JOSÉE LAVOIE

cette protéine provoquait le suicide des cellules tumorales lorsqu'elle était exprimée dans les cellules cancéreuses, grâce à un transfert génétique.

« La protéine semble activer un programme non apoptotique de mort cellulaire, indique la chercheuse. Dès que nous avons fait cette découverte, nous avons tenté de connaître les cibles

moléculaires visées par l'action toxique de E4orf4. Les tyrosines kinases de la famille Src, avons-nous découvert, sont des cibles importantes. »

Comme le savent les chercheurs depuis quelques années, les tyrosines kinases de la famille Src sont des protéines dont la fonction est suractivée dans plusieurs tumeurs humaines. « Leur

activité stimule l'expansion tumorale, explique le D^{re}

Lavoie. Or, nous avons constaté que E4orf4 se lie à ces protéines Src et déséquilibre leurs activités. Nous ne savons pas encore très bien comment, c'est ce que nous voulons comprendre. »

Ainsi, l'équipe de Josée Lavoie compte poursuivre les recherches. « En comprenant comment fonctionne E4orf4, nous pourrions peut-être apprendre à simuler son comportement. Grâce à des armes moléculaires, on pourra éventuellement provoquer le suicide des cellules cancéreuses, sans toucher aux cellules saines. C'est là notre plan de match. »

DOMINIQUE FORGET

Existe-t-il encore des étudiants traditionnels?

(ASP) — Il y a une génération, un étudiant universitaire « non traditionnel » était un adulte effectuant un retour aux études, et c'était un être relativement marginal. Aujourd'hui, il compose les deux tiers des étudiants à temps complet, et près des trois quarts des étudiants à temps partiel. Ce qui n'empêche pas les universités et les collèges d'avoir encore bien du mal à s'y adapter, souligne Renaud Thériault, de l'Université du Québec à Chicoutimi, dans une étude sur « la conciliation études-travail » au Saguenay présentée au dernier congrès de l'Acfas.

Pour en savoir plus : www.sciencepresse.qc.ca/congres/acfas/acfas2004j.html

Université du Québec
TÊLUQ
Université à distance

**où je veux,
quand je veux!**

La Têluq offre plus de
65 programmes d'études
(1^{er}, 2^e et 3^e cycles)
et 325 cours.

www.telug.quebec.ca

Une lueur d'espoir montréalaise pour les séropositifs

Selon l'OMS, plus de 40 millions d'individus dans le monde sont porteurs du virus de l'immunodéficience humaine (VIH), sidéens ou non.

Pour survivre, ceux et celles qui en ont la possibilité doi-

du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM) — Hôpital Saint-Luc.

Le Dr Sékaly, biochimiste spécialisé en immunologie cellulaire et humaine, participe avec son équipe au dévelop-

La réponse mémoire est déclenchée à la suite d'une réexposition à l'antigène qu'est le VIH. « Chez les porteurs du VIH, cette réponse est altérée et donc inefficace. La personne ne réussit pas à ins-

taire sera capable de les reconnaître et de développer une réponse mémoire qui protégera l'individu contre le virus qui l'a infecté », soutient le chercheur.

Le premier vaccin devrait être testé bientôt chez le singe alors que le second sera en expérimentation chez l'humain d'ici neuf mois.

Parallèlement à ces travaux, l'équipe du Dr Sékaly tente de découvrir pourquoi certains autres vaccins, tel celui contre la fièvre jaune, réussissent à faire démarrer la réponse immunitaire sans avoir à repasser par la phase de sensibilisation. « On pourrait ensuite appliquer les résultats à d'autres maladies plus complexes, comme l'infection au VIH. »

Le Dr Sékaly fait aussi partie du Réseau canadien pour l'élaboration de vaccins et d'immunothérapies (CANVAC), notamment contre le VIH. Son équipe et d'autres membres du CANVAC sont les premiers chercheurs universitaires canadiens à effectuer un essai clinique avec un vaccin fourni par les compagnies Aventis-Pasteur et The Immune Response Corporation.

À quand le premier vaccin pour traiter les personnes atteintes du VIH? « Trois, cinq, dix ans? C'est difficile à dire. Tout dépend des ressources financières investies et du degré de collégialité entre les chercheurs », répond le Dr Sékaly.

ÉRIC WHITTON



vent toutefois prendre beaucoup de médicaments chaque jour et supporter leurs nombreux effets indésirables. De plus, la résistance aux antirétroviraux peut se pointer à tout moment.

Personne n'a encore réussi à commercialiser un vaccin visant à contrer le VIH. Mais plusieurs équipes de recherche dans le monde continuent à y travailler sans relâche, dont celle du Dr Rafick-Pierre Sékaly du Centre de recherche

et plus efficace », postule-t-il. pement de deux types de vaccin anti-VIH. Le premier vise à stimuler l'immunité spécifique aux muqueuses du rectum et du vagin. « Ça ne sert à rien d'avoir un vaccin qui n'agit pas dès la porte d'entrée pour empêcher le virus de s'installer, explique le chercheur. Si l'on réussissait à stimuler les cellules capables de reconnaître le VIH, la réponse mémoire du système immunitaire pourrait être plus rapide

taller une vraie mémoire et doit revenir à la première phase de sensibilisation à chaque exposition au virus », poursuit le Dr Sékaly.

Le second vaccin vise à détruire le VIH en vaccinant la personne atteinte avec son propre virus atténué plutôt qu'avec un virus modifié en laboratoire. « Actuellement, on utilise des souches du VIH qui n'ont rien à voir avec celles du porteur. Il n'est pas certain que le système immuni-

Jeux de lumière

Dans les laboratoires de physique des quatre coins du monde, la course à la miniaturisation n'en finit plus. Les nanomatériaux, ces structures de taille minuscule qui présentent des propriétés inexploitées, sont déjà dépassés. Dans son laboratoire de l'Université de Moncton, **Alain Haché** travaille sur les points quantiques, des nanocristaux qui ne contiennent que quelques douzaines d'atomes.

« Lorsque qu'un événement externe excite les points quantiques, ils peuvent émettre de la lumière, explique le professeur, qui est également titulaire de la Chaire du Canada en photonique. La couleur de cette lumière varie. Elle dépend, entre autres, de la taille du nanocristal. En effet, plus le point quantique est gros, plus la lumière émise tend vers l'infrarouge. Inversement, plus on réduit la taille du point, plus la longueur d'onde chute et plus on se rapproche des bleus et de l'ultraviolet. »

Depuis bientôt trois ans, Alain Haché collabore avec l'entreprise américaine Evident Technology, basée à Albany, ainsi qu'avec l'Université de Padova, en Italie, afin de trouver de nouvelles applications aux points quantiques. Les possibilités sont très larges. Il faut dire que les nanocristaux possèdent des propriétés physiques uniques. En plus, il est possible de contrôler ces propriétés dès le stade de la fabrication.

« Un des domaines d'application qui nous intéresse tout particulièrement est celui de l'optique non linéaire, précise M. Haché. Lorsqu'on illumine les points

Les chercheurs peuvent, entre autres, contrôler optiquement un autre faisceau laser et ainsi véhiculer de l'information. « Pour transmettre des données en réseau, rien n'égale les possibilités offertes par la lumière, croit M. Haché. Déjà, la fibre

pourrait multiplier les capacités. »

Dans certains cas, les points quantiques pourraient non seulement contrôler la lumière émise par un laser, mais remplacer celui-ci. « La variabilité de la couleur émise par des points quantiques est



Système laser femtoseconde à longueur d'onde ajustable. Ce laser flexible produit des impulsions très courtes dont la puissance au pic est de l'ordre de 10 MW et permet d'étudier, entre autres, les propriétés non linéaires de matériaux nanostructurés.



Photo prise au microscope électronique d'un cristal photonique à base de silice (opal). La fabrication de cristaux parfaits et sans défauts (on peut en voir certains sur cette photo) est un défi à relever. L'opal, sur la photo, sert de patron pour infiltrer un matériau plus dense, comme de l'oxyde de titane, pour ensuite enlever le silice et ne laisser que des trous arrangés périodiquement.

SOURCES : ALAIN HACHÉ

quantiques avec un laser pulsé, leurs propriétés optiques se mettent à changer. Cela leur donne un degré de flexibilité encore plus intéressant. »

optique possède une bande passante bien plus large que tout autre médium. En ajoutant à celle-ci de nouvelles composantes pour le traitement de l'information, on

avantageuse, dit le physicien. Les nanocristaux pourraient servir d'amplificateurs sur les réseaux en émettant des rayons de longueur d'onde appropriée. »

Grâce à une subvention du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), Alain Haché compte continuer à explorer les possibilités des points quantiques et des matériaux nanostructurés. « Le domaine de l'optique est certainement l'un des secteurs de haute technologie les plus importants au Canada en ce moment, souligne-t-il. Des milliards de dollars y sont investis. »

DOMINIQUE FORGET

Internet en mode mains libres

Installé devant son écran cathodique, Hicham Djenidi navigue tout bonnement sur Internet. Rien de plus banal, direz-vous ! Attention, il faut savoir que le jeune bachelier en génie fait fonctionner son ordinateur sans clavier ni souris. S'il arrive à sélectionner les hyperliens qui l'intéressent, c'est uniquement grâce à son regard et au son de sa voix.

Depuis bientôt deux ans, M. Djenidi participe en tant qu'étudiant au doctorat à un projet de recherche international. Le but : développer des logiciels accessibles aux personnes handicapées. Pour arriver à leurs fins, les deux responsables du projet, Chakib Tadj, professeur au Département de génie électrique de l'École de technologie supérieure, et Amar Ramdane-Cherif, maître de conférences au Laboratoire PRISM de l'Université de Versailles, en France, ont obtenu le soutien financier du ministère des Relations internationales du Québec et du Consulat général de France à Québec.

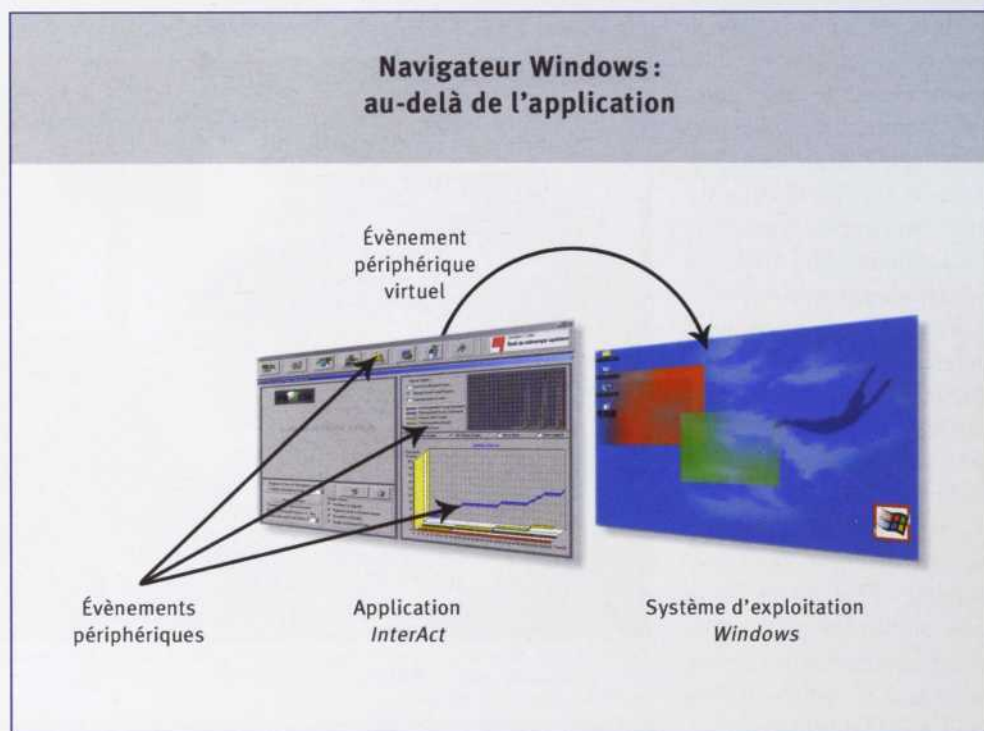
Le logiciel de navigation mis au point par l'équipe France-Québec ressemble à un fureteur classique, tels que Netscape ou Explorer, à l'exception des icônes, qui sont un peu plus grandes. Mais c'est loin d'être là la seule innovation. « Nous avons intégré au système des équipements déjà existants, explique Hicham Djenidi. Par exemple, nous avons utilisé une caméra munie d'un système de détection du regard. L'utilisateur n'a qu'à regarder l'icône ou l'hy-

perlien qu'il veut sélectionner : la machine reconnaît automatiquement son choix. »

L'équipe a aussi intégré un système de reconnaissance

son regard, et deuxièmement, le sélectionner grâce à une commande vocale, en disant *choisir objet*, et finalement, le transporter dans l'e-

handicapées pour tester son produit. Il souhaite aussi entrer en contact avec des partenaires industriels potentiels. « Ce genre de logiciel pourrait



vocale. L'utilisateur peut ainsi donner des commandes à une souris virtuelle — pour lui dire de se déplacer vers la droite ou de sélectionner un objet, par exemple — ou encore dicter des lettres à un clavier qui apparaît à l'écran.

Éventuellement, les ingénieurs pourraient ajouter un écran tactile ou tout autre périphérique jugé utile. « Nous avons conçu un algorithme qui permet de fusionner des signaux provenant de plusieurs périphériques différents, poursuit Hicham Djenidi. Par exemple, l'utilisateur peut, en premier lieu, choisir un objet à l'écran en y posant

space en disant *bouger objet* et en déplaçant son regard dans la direction souhaitée. Dans ce cas, on utilise deux modalités : la détection du regard et la commande vocale. Notre logiciel permet de combiner deux, trois, voire quatre modalités différentes, en autant qu'elles soient compatibles. »

Chakib Tadj, coordonnateur québécois du projet, espère que le logiciel pourra faciliter l'accès à Internet autant pour les personnes ayant un handicap léger que pour les paraplégiques. À court terme, il compte communiquer avec des associations de personnes

servir non seulement pour la navigation sur Internet, mais aussi pour l'utilisation de guichets automatiques, de téléphones publics, etc. »

Avant d'arriver à l'étape de la commercialisation, quelques obstacles devront toutefois être surmontés. Le principal est lié au coût de la technologie. « Les caméras qui sont utilisées dans les technologies de détection du regard coûtent très cher, souligne M. Tadj. Il faudra attendre de trouver du matériel plus abordable si l'on veut que notre produit soit accessible au grand public. »

DOMINIQUE FORGET

DÉCOUVRIR

LA REVUE DE LA RECHERCHE

ABONNEZ-VOUS
maintenant et
ÉCONOMISEZ 20 %
sur le prix en kiosque!



L'ABONNEMENT d'un an comprend :

La science vulgarisée dans

5 numéros remplis de nouvelles sur la recherche
et des dossiers scientifiques sur les grands enjeux sociaux,
économiques, culturels et politiques.

+ le Bottin de la recherche

répertoire plus de **2000 organismes scientifiques**,
plus de **1500 adresses Internet** dans 125 disciplines.

Un rhume dangereux

Un rhume peut-il mener à la sclérose en plaques ? C'est l'hypothèse que fait **Pierre Talbot**, directeur de l'INRS-Institut Armand-Frappier, pour expliquer les origines de cette maladie neurodégénérative.

« Deux douzaines de virus ont été associés à la sclérose en plaques, dont celui de l'herpès et de la rougeole », reconnaît le chercheur. Mais un réseau d'indices montre que les virus en forme de couronne qui nous donnent le rhume, ou coronavirus, sont peut-être aussi les vrais responsables de cette maladie. Chez les gens qui souffrent de sclérose en plaques, la myéline, ou « l'isolant » qui entoure les cellules nerveuses, est peu à peu détruite, ce qui entraîne une faiblesse dans les membres, une perte de vision ou une difficulté à articuler.

« Les deux souches connues de coronavirus ont été peu étudiées jusqu'à maintenant parce qu'elles étaient considérées comme des pathogènes mineurs ne causant que des maladies bénignes », dit le titulaire de la Chaire de recherche du Canada en neuro-immunovirologie. Mais tout a changé l'année passée avec l'apparition du Syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) : cette toute nouvelle souche de coronavirus a tué plus de 800 personnes dans le monde, dont une quarantaine au Canada, montrant que les virus en forme de couronne savent aussi être létaux.

Pierre Talbot s'intéresse aux liens entre virus et maladies neurodégénératives

grâce, entre autres, à un financement des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) qui dure depuis une vingtaine d'années.

Contre toute attente, il a d'abord découvert au cours d'une recherche que la moitié des cerveaux de cadavres examinés, — tous troubles confondus — hébergeaient des

système immunitaire », dit le chercheur. Le virus de l'herpès est tout aussi indélogeable, provoquant périodiquement des feux sauvages chez les personnes infectées.

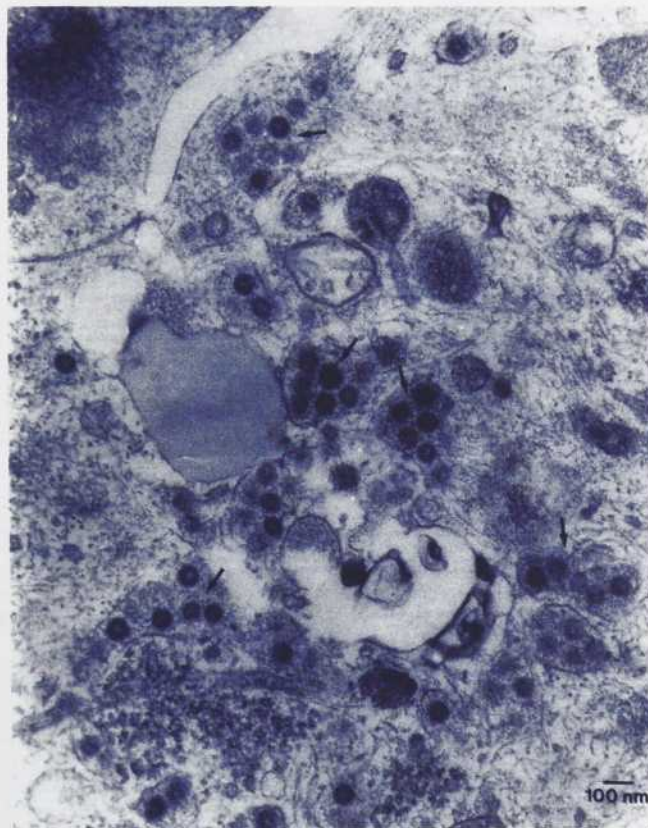
Une fois qu'il a fait son nid dans nos méninges, le coronavirus peut y faire des ravages : in vitro, il infecte les cellules nerveuses tandis qu'injecté

le mimétisme moléculaire. Certaines protéines du coronavirus et de la myéline se ressembleraient tellement que les lymphocytes T n'arriveraient plus à les distinguer. Or, ces globules blancs s'attaquent impitoyablement aux cellules infectées. « Les lymphocytes T ne détruisent qu'un seul agent, précise Pierre Talbot. Certains sont programmés pour s'en prendre à nos propres tissus, mais, chez les personnes saines, ils ne sont pas activés. Les coronavirus réveilleraient les lymphocytes qui assaillent la myéline. »

Mais pas chez tous ceux et celles qui ont déjà souffert d'un rhume : Pierre Talbot a aussi débusqué des coronavirus dans le cerveau de personnes saines ou qui avaient été touchées par une autre maladie neurologique que la sclérose en plaques. Des facteurs génétiques ou environnementaux semblent donc impliqués.

Pour mieux comprendre les rouages du coronavirus, Pierre Talbot et son équipe d'étudiants, d'associés de recherche et de techniciens décortiquent actuellement les réactions des cellules à la suite d'une infection virale. « On essaie notamment de voir quels gènes sont activés », dit le chercheur. Il espère bien qu'au moyen de ces résultats, il trouvera non seulement la cause de la sclérose en plaques, mais aussi celle d'autres atteintes neurologiques comme la maladie d'Alzheimer ou de Parkinson.

ANICK PERREAULT-LABELLE



Microphotographie d'une coupe ultramince d'une culture primaire d'astrocytes d'embryon humain infectés par le virus HCV-OC43 pendant sept jours. Les flèches indiquent les virions du coronavirus.

coronavirus. Il a aussi observé qu'une fois introduits dans le museau d'une souris, les coronavirus migrent parfois jusqu'au cerveau. « Le corps est censé se débarrasser de ces corps étrangers, mais certains d'entre eux contournent le

dans la boîte crânienne de rongeurs sains, il provoque des maladies semblables à la sclérose en plaques humaine. Ne reste plus... qu'à savoir comment.

C'est ici qu'intervient une hypothèse complémentaire :

SOURCE : PIERRE TALBOT

Modéliser le paysage rural

Les paysages ruraux du Québec sont en pleine évolution. Façonnés depuis toujours par les pratiques agricoles, ils s'ouvrent de plus en plus à la diversité alors que les agriculteurs

ronnementales et aux attentes des nouveaux résidents des zones rurales », explique **Gérald Domon**, directeur scientifique associé de la Chaire en paysage et environne-

1200 km², particulièrement représentatif avec ses champs de maïs, de soja et l'élevage hors-sol de volailles.

Dans ce paysage, les zones boisées ont diminué au fil des

cette évolution, on cherche à savoir s'il y a un seuil sous lequel la qualité de l'eau est mise en danger. Une donnée indispensable dans le cadre d'un aménagement durable du paysage rural.

Le deuxième volet de l'étude ciblera aussi le rôle des espaces boisés, mais sous un autre angle, celui de l'entomofaune utile, dont le meilleur exemple est la coccinelle. Comme celle-ci, d'autres insectes travaillent pour les agriculteurs en s'attaquant aux ennemis des cultures. Mais encore faut-il que l'habitat de ces auxiliaires agricoles soit protégé pour qu'ils puissent jouer leur rôle. L'étude permettra de définir quelles sont les espèces ligneuses et les configurations de haies à privilégier pour assurer le maintien de l'entomofaune.

Si, comme le dit Gérald Domon, les nouveaux résidents des zones rurales « se localisent en fonction des paysages », quelles sont leurs attentes ? L'étude déterminera quelle perception ont les gens de l'aménagement des paysages, que ce soit les agriculteurs eux-mêmes ou les néo-ruraux. Une perception très subjective qui doit per-



Saint-Ambroise dans la région de Lanaudière.

SOURCE : GÉRALD DOMON

deviennent minoritaires. Étant donné tous ces changements, une réflexion s'impose pour définir un modèle intégré d'aménagement des paysages sur la base du cadre écologique.

« Un aménagement doit à la fois répondre aux exigences agricoles, aux exigences envi-

ronnementales et aux attentes des nouveaux résidents des zones rurales », explique Gérald Domon, directeur scientifique associé de la Chaire en paysage et environnement de l'Université de Montréal. M. Domon mène des recherches sur l'aménagement des paysages en zones d'agriculture intensive. Soutenue par le Fonds québécois de recherche sur la nature et les technologies, son étude cible le bassin versant de la rivière L'Assomption. Un territoire de

ans et de l'agrandissement de la superficie des parcelles cultivées, d'où des problèmes liés à l'érosion des sols. Le premier volet de l'étude portera justement sur « l'incidence de la transformation des superficies boisées sur la qualité de l'eau », comme l'explique Gérald Domon. En retraçant

La géométrie des villes

(ASP) — Qu'y a-t-il de commun entre une fourmière et une ville ancienne du Moyen-Orient ? Leur air désordonné et leur côté aléatoire. En comprenant la géométrie de telles agglomérations, on pourra peut-être appréhender les différentes manifestations de la volonté de vivre ensemble. « Les trames urbaines varient suivant les villes, les pays. Chacune est comme une empreinte culturelle », soutient Nicolas Reeves, chercheur en arts et technologie de l'UQAM qui, influencé par sa formation



en architecture, se penche sur les trames urbaines dites « non adressées », c'est-à-dire dépourvues de toute planification. Le contraire du quartier Haussmann à Paris...

Pour en savoir plus : www.sciencepresse.qc.ca/congres/acfas/acfas2004o.html

Grossesse heureuse pour une vie en santé

mettre d'isoler les éléments critiques du paysage.

Même s'il n'y a pas de paysage idéal, il s'agit de « déterminer les configurations des paysages les plus aptes à assurer la cohabitation des usages et des usagers ». L'agriculture moderne réclame souvent des superficies plus grandes pour être rentable. Or, les monocultures intensives ont malheureusement un impact visuel très fort. Les paysages uniformes à perte de vue peuvent rebuter la personne qui s'installe à la campagne. Pour comprendre le regard de chacun sur son environnement, des entrevues seront réalisées avec les résidents des territoires pilotes. Une démarche d'autant plus utile que les régions rurales se tournent de plus en plus vers « la multifonctionnalité et la cohabitation ». Il est donc utile, dans cette perspective, de trouver un juste milieu entre préservation des paysages et maintien de l'agriculture.

De l'avis de Gérald Domon, il faut « reconnaître le rôle multiple des paysages agricoles ». Mais le caractère multifonctionnel de ces paysages n'est pas non plus sans danger. Dans certaines régions, l'urbanisation et l'arrivée des néo-ruraux ont déjà eu un premier effet pervers en faisant flamber le prix des terres agricoles, qui deviennent « impossibles à payer pour le fils d'agriculteur », selon l'universitaire. C'est dire tout l'intérêt de définir un modèle d'aménagement des paysages agricoles « pour que tout le monde soit gagnant », conclut-il.

PIERRE LEYRAL

L'avenir d'un individu, et particulièrement son état de santé, se dessine déjà dans le ventre de sa mère. Par exemple, les femmes qui vivent leur grossesse dans un environnement pauvre exposent leur enfant à un risque accru de développer des maladies ou des problèmes neurologiques. En effet, la fréquence des troubles cardiaques, des cas de diabète et des maladies mentales est plus élevée chez les personnes nées dans la pauvreté. L'explication : leurs mères souffrent de stress, d'une alimentation déficiente et d'infections qui se traduisent par la naissance d'enfants prématurés ou de faible poids.

Des études chez les animaux, notamment chez les rats, montrent que le stress prénatal affecte le poids à la naissance ainsi que le développement neuronal. Mais la qualité du milieu familial après la naissance pourrait-elle renverser les effets du stress et éliminer le déficit intellectuel ? C'est ce que tente de vérifier **Michael Meaney**, directeur adjoint au Centre de recherche de l'Hôpital Douglas. Grâce à une subvention de l'Institut du développement et de la santé des enfants et des adolescents des Instituts de recherche en santé du Canada, le Dr Meaney analyse les conséquences des grossesses à problèmes et des naissances prématurées ou de faible poids sur le cerveau

et les capacités cognitives — attention, apprentissage et mémoire. « On a observé que la plupart des enfants nés à 26 semaines de gestation développent un retard intellectuel, note ce profes-

l'environnement postnatal, entre autres les soins maternels, influence le développement du cerveau. »

Le Dr Meaney et son équipe recrutent actuellement dans la région de Montréal



seur au Département de psychiatrie et au Département de neurologie et neurochirurgie de l'Université McGill. Toutefois, certains prématurés fonctionnent très bien et ne laissent paraître aucun déficit intellectuel. Nous croyons que la qualité de

des femmes enceintes de 26 semaines, provenant de différents milieux sociaux et économiques. « Jusqu'à maintenant, nous avons une centaine de femmes engagées dans l'étude, mais la sélection se poursuit pour atteindre l'objectif de 250 à 300 ►

futures mamans », révèle le chercheur. L'équipe de scientifiques suit la grossesse de toutes ces femmes. Elle prend entre autres des mesures de nutrition, évalue le niveau de stress et analyse la qualité de la relation père-mère. Après la naissance des enfants, les chercheurs analysent le cas des mères qui ont conçu des bébés de poids normal en comparaison avec celles qui ont eu des bébés souffrant de retard de croissance. « Le retard de croissance indique que quelque chose s'est passé durant la grossesse, et c'est ce que nous pourrions vérifier en reliant le poids des bébés avec nos observations de l'environnement prénatal », précise le D^r Meaney.

Par ailleurs, pour savoir si le milieu familial après la naissance influence positivement le développement du nourrisson, les chercheurs mesurent pour les deux groupes de femmes la qualité de vie familiale, notamment les interactions entre la mère et l'enfant, ainsi que le développement émotionnel, cognitif et neurologique des bébés. Ils utilisent entre autres la neuroimagerie, un ensemble de techniques qui permettent de « voir » le cerveau. « Pour l'instant, nous comptons suivre les enfants pendant 36 mois, signale Michael Meaney. Mais, éventuellement, nous continuerons notre suivi jusqu'à ce que les enfants aient 10 à 15 ans. »

NATHALIE KINNARD

Les potages de l'espace

Un restaurant quatre étoiles dans l'espace ? On n'ira pas jusque-là. Mais pour faciliter des vols spatiaux de plus en plus longs, il faudra produire de la nourriture là-haut et étendre la durée de vie des aliments. C'est ainsi que des chercheurs de Québec se sont retrouvés en train de travailler sur de nouveaux équipements d'emballage.

spatial sont différents de ceux liés à un transport plus traditionnel. Ainsi, on pense à l'importance de réduire au maximum le poids, par exemple la quantité d'eau. L'Agence spatiale américaine s'est alors tournée vers des départements de recherche universitaire, dont le Groupe de recherche sur le transport cargo aérien (GRTCA) de l'Université

doivent évidemment être sains et nutritifs, et le rester le plus longtemps possible — dans la perspective, par exemple, d'un aller-retour vers Mars qui durerait trois ans. Le GRTCA propose à cette fin des matériaux d'emballage en polymères plastiques, dont les exceptionnelles propriétés de barrière contre l'oxygène et l'humidité permettent une



Exemples de nourriture lyophilisée consommée par les astronautes durant les missions spatiales.

Déjà, dans le « potager » de la station spatiale internationale, on a fait pousser des plants de soja et des pois. Mais on est encore loin de pouvoir nourrir les astronautes avec ces cultures cosmiques, d'où l'importance des petits plats pré-cuisinés sur Terre.

La NASA a d'abord fait appel à l'expérience de l'industrie alimentaire, mais les besoins dans le cas d'un vol

Laval pour son expertise dans le domaine de l'emballage et du transport des produits périssables et pharmaceutiques.

Pour protéger efficacement des denrées, l'emballage doit non seulement être exempt de trous ou de déchirures, mais également scellé afin que des organismes extérieurs ne puissent en contaminer le contenu. Les aliments

isolation accrue des aliments.

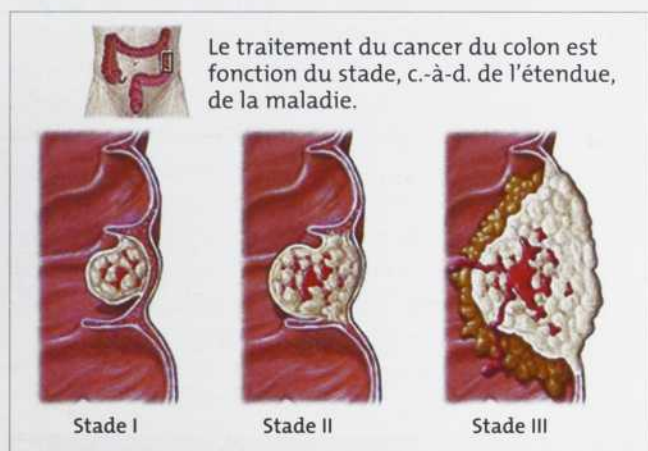
Le travail le plus difficile reste peut-être à venir : réduire au maximum la respiration des fruits et légumes, qu'ils soient pré-emballés ou cultivés dans le vaisseau spatial, et par conséquent, diminuer les échanges d'oxygène, de dioxyde de carbone et de vapeur d'eau dans l'habitacle.

CÉCILE GRAILLET
Agence Science-Press

Se prédisposer au **dépistage** précoce

Le dépistage précoce du cancer peut souvent faire toute la différence. Or, dans la pratique, il est impensable de soumettre la population entière à l'ensemble des tests dia-

gnostiques dont nous disposons. Une telle opération serait ruineuse pour le système de santé et fastidieuse pour chacun d'entre nous. Mais, plutôt que de chercher à l'aveuglette, il sera désormais possible, en utilisant les ressources de la génomique, de savoir quelles personnes présentent de plus grandes prédispositions à souffrir d'une forme ou d'une autre de cancer. On souhaite ainsi sélectionner les meilleurs candidats au dépistage, dans l'éventualité de les traiter le plus tôt possible.



gnostiques dont nous disposons. Une telle opération serait ruineuse pour le système de santé et fastidieuse pour chacun d'entre nous. Mais, plutôt que de chercher à l'aveuglette, il sera désormais possible, en utilisant les ressources de la génomique, de savoir quelles personnes présentent de plus grandes prédispositions à souffrir d'une forme ou d'une autre de cancer. On souhaite ainsi sélectionner les meilleurs candidats au dépistage, dans l'éventualité de les traiter le plus tôt possible.

Une imposante équipe de recherche, codirigée par **Tom Hudson**, du Centre d'innovation de Génome Québec, et **Brent Zanke**, de Cancer Care Ontario, s'affaire présente-

ment à développer un test de prédisposition et de dépistage précoce du cancer colorectal. Ce type de cancer touche un Canadien sur dix-sept et il est guérissable lorsqu'il est traité as-

sez tôt. Autrement, il se révèle fatal. « On sait que des facteurs génétiques prédisposent fortement au cancer colorectal, explique Brent Zanke. Un individu dont certains des membres de la famille ont souffert de ce type de cancer sera plus à risque d'en être lui aussi victime. Notre objectif, dans un premier temps, est d'identifier les gènes qui peuvent prédisposer au cancer colorectal. »

C'est un projet d'une envergure inusitée. Le Ontario Cancer Research Network a dû recruter une cohorte de 1200 patients atteints d'un cancer colorectal ainsi qu'une seconde cohorte de 1200 cas témoins en bonne santé. Le but : comparer, chez ces 2400



étudiants recherchés

pour ce que vous recherchez

- :: La qualité de la formation**
97% des diplômés sont satisfaits des activités de formation.
- :: La qualité de l'encadrement**
96% des diplômés ont apprécié la disponibilité des professeurs.
- :: La qualité du milieu scientifique**
Un environnement valorisant et stimulant.
- :: Le soutien financier très avantageux**
Programmes de bourses pour tous les étudiants.
- :: La qualité du diplôme**
94% des diplômés affirment que l'INRS a répondu à leurs attentes.
- :: Les débouchés**
96% des diplômés qui occupent un emploi en sont satisfaits.

Université de recherche et de formation de 2^e et de 3^e cycle, l'INRS regroupe quatre centres de recherche, situés dans les régions de Québec et de Montréal. L'Institut offre une vingtaine de programmes d'études dans les domaines suivants :

- : Environnement et gestion des ressources
- : Technologies avancées
- : Santé
- : Sciences sociales



Université du Québec
Institut national de la recherche scientifique

Téléphone: (418) 654-2500 | Sans frais: 1 877 326-5762

www.inrs.ca



Plateforme robotique pour la préparation de milliers de tests génétiques.

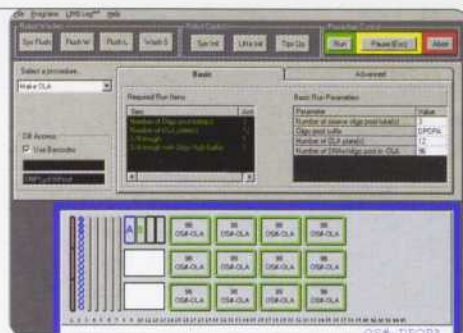


Tableau de bord qui contrôle les instruments génomiques.

SOURCE : THOMAS HUDSON

personnes, les variations qui peuvent affecter les quelque 1500 gènes que l'on sait nécessaires au fonctionnement des cellules du colon. Cette imposante masse d'échantillons cliniques a ensuite été confiée au Centre d'innovation de Génome Québec où, d'ici peu, on aura complété l'analyse génotypique de près de 65 millions de segments d'ADN!

« Il y a quelques années à peine, la chose était impensable. Tout au plus, précise Tom Hudson, on parvenait à analyser seulement quelques gènes à la fois, et encore, à partir de cohortes d'au plus quelques centaines de sujets. Aujourd'hui, grâce au génotypage à haut débit, on peut ratisser très large. Nous sommes les seuls au Canada à réussir de telles prouesses. »

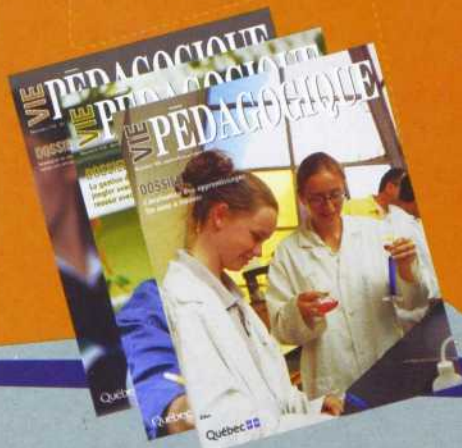
D'ici six mois, les chercheurs du Centre d'innovation prévoient qu'ils auront identifié environ une demi-douzaine de gènes, dont ils catalogueront ensuite les variations susceptibles de prédisposer au cancer colorectal. Ces résultats devront être validés par une seconde étude d'envergure comparable. Mais à terme, il sera possible, à l'aide d'une simple prise de

sang, de déterminer les risques d'un individu de souffrir d'un cancer colorectal et, le cas échéant, de le soumettre à un protocole de dépistage beaucoup plus serré.

Encore aujourd'hui, la coloscopie reste le principal outil à notre disposition pour diagnostiquer le cancer colorectal. Une procédure coûteuse, douloureuse et dont la fiabilité a des limites. Il faut absolument raffiner les méthodes de dépistage. « De fait, après avoir identifié les gènes en cause, souligne Brent Zanke, l'étape suivante sera justement de mettre au point un test diagnostique encore plus fiable et surtout moins invasif. Nous serons ainsi mieux outillés en matière de dépistage précoce. »

FRANÇOIS GRENIER

L'éducation, c'est notre monde!



VIE PÉDAGOGIQUE

La revue qui parle de l'éducation

Éducation
Québec



Pour vous abonner : Téléphone 514.873.8095
Fax 514.864.2294
Courriel vie.pedagogique@meq.gouv.qc.ca

Se blesser au boulot

Les tendinites et les maux de dos guettent autant les couveteuses que les débroussailliers, les imprimeurs et bien d'autres travailleurs qui effectuent des tâches répétitives associées à une posture fixe ou contraignante, à une force concentrée sur certaines parties du corps ou à un rythme de travail sans possibilité de récupération entre les mouvements. Les troubles musculo-squelettiques (TMS) du dos et des membres supérieurs touchent les tendons, les muscles, les nerfs et les articulations au niveau du cou, du dos, des épaules, des coudes, des poignets et des mains. Ils constituent un problème majeur dans tous les secteurs de l'activité économique des pays industrialisés. Au Québec seulement, les TMS représentent environ 37 p. 100 de l'ensemble des lésions professionnelles. La Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) estime que les TMS lui coûtent 500 millions de dollars annuellement. Les conséquences des TMS sur les plans humain, social et financier sont également considérables pour les employeurs et les travailleurs.

Diminuer les risques constitue donc une priorité pour le gouvernement, les entreprises et la Chaire de recherche du Canada en intervention ergonomique pour la prévention et la réadaptation des TMS. « La meilleure méthode pour gérer les risques de TMS consiste à les reconnaître rapidement, pour ensuite en éliminer les sources, telle une mau-

vaise posture de travail, soutient Daniel Imbeau, titulaire de la Chaire. Le diagnostic pré-

mais ils sont souvent mal utilisés ou inadéquats. Le défi est de taille, car pour évaluer les



Les travailleurs affectés doivent ouvrir les bouches pour des inspections ou des réparations et cette tâche comporte des risques de TMS au dos et aux membres supérieurs.



Les gestes à haute vitesse et à haute fréquence des membres supérieurs, tels que ceux que cette dame réalise, représentent des facteurs de risque de TMS.



Les autos sont en mouvement constant sur la chaîne et le travailleur doit poser toutes ses pièces en 50 à 60 secondes environ. Le fait de travailler les mains au-dessus des épaules constitue un facteur de risque de TMS.

coce est d'autant plus important que les coûts reliés aux TMS progressent rapidement quand les affections atteignent un stade avancé.»

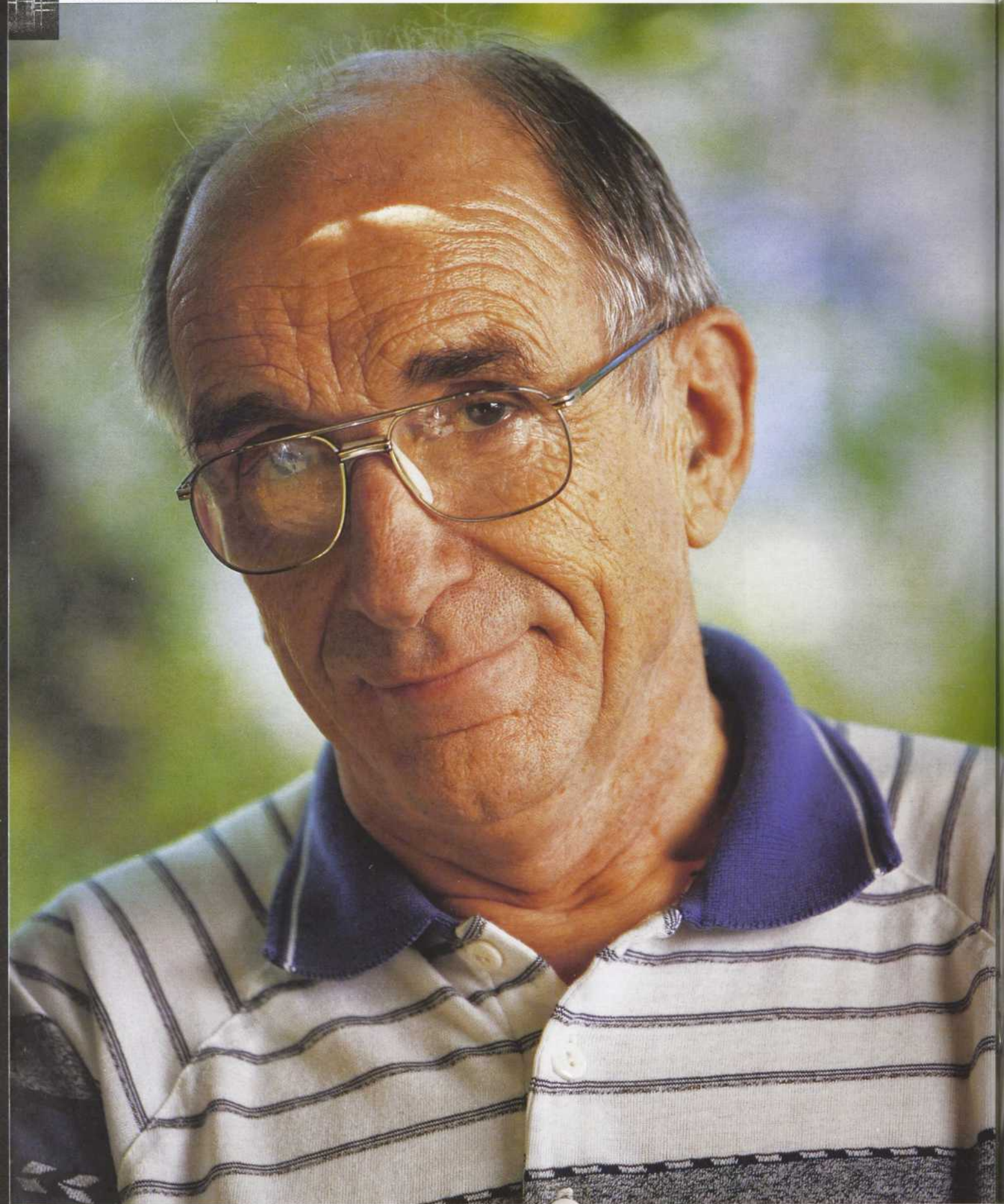
Il existe bien certains outils pour mesurer les risques de TMS associés à une tâche,

caractéristiques de ces outils et, le cas échéant, les améliorer — et pourquoi pas en développer de nouveaux —, il faut pouvoir les tester sur le terrain, dans des situations réelles de travail. Mais n'a pas accès qui veut aux travailleurs

et aux entreprises. « Quoique intéressées, les entreprises craignent souvent que la présence des chercheurs ne dérange la production », affirme le D^r Imbeau, professeur à l'École Polytechnique de Montréal. Néanmoins, les scientifiques ont établi plusieurs collaborations réussies avec des partenaires industriels de secteurs variés, des associations professionnelles, des organismes publics et parapublics tels la CSST et différents ministères, pour décrire les risques de TMS.

Le D^r Imbeau et son équipe collaborent notamment avec trois pépinières situées à Saint-Modeste et à Berthierville. Les chercheurs observent depuis quelques mois les travailleurs de ces entreprises afin de mesurer le niveau de risque de TMS pour différentes activités. « Nous utilisons différents outils, signale Daniel Imbeau, et nous comparons leur efficacité, soit le temps d'analyse, la qualité des données, le coût de réalisation et la facilité d'interprétation de l'information. » En échange de l'accès aux installations et aux travailleurs, les chercheurs conseilleront les trois pépinières sur les transformations à apporter à l'équipement pour réduire les cas de TMS. « Nous en profiterons d'ailleurs pour vérifier si les interventions se traduisent effectivement par une diminution du niveau de risques et par une amélioration de la productivité », note le D^r Imbeau. Les chercheurs analyseront enfin la durabilité des solutions implantées.

NATHALIE KINNARD



La Renaissance selon Alex Rada

Toute sa vie, Alejandro Rada Donath a eu une ambition : comprendre la dynamique du monde. Variant les points d'observation et ne rechignant pas à s'engager socialement, ce Chilien d'origine a poursuivi sa quête d'une vision globale du fonctionnement de l'histoire et de la société. Un doctorat en philosophie obtenu à Rome dans les années 60, un quotidien d'universitaire à l'époque de la montée de la gauche d'Allende au Chili, 15 ans de travail en développement international, puis 15 ans de recherche et d'action en développement régional au Saguenay-Lac-Saint-Jean : voilà qui a grassement nourri sa réflexion. « À travers toutes mes expériences, j'ai cherché les mécanismes qui permettent de comprendre la transformation des sociétés », glisse le chercheur.

LOUISE DESAUTELS

À l'heure où il envisage sa retraite de l'Université du Québec à Chicoutimi, Alex Rada sent maintenant l'urgence de résumer sa compréhension de ce qui mène une société à la vie ou à la mort. Un premier livre, portant sur les questions régionales, a ainsi vu le jour en 2003 et un deuxième, plus général, est en cours de rédaction.

Le message essentiel de ces deux livres? La Renaissance est à nos portes! « L'avènement d'une nouvelle ère est déjà inscrit dans les tendances lourdes de notre civilisation, affirme-t-il. Il suffit d'avoir les bons instruments scientifiques pour décoder la tendance. »

De la métaphysique à l'action sociale

Alex Rada est né à Punta Arenas, à l'extrême sud du Chili. À 11 ans, l'enfant

turbulent est envoyé dans la capitale, Santiago, avant de prendre le chemin de l'Europe pour ses études supérieures en philosophie. « À l'Université pontificale de Turin et à celle de Rome, j'ai reçu une formation dans la plus pure tradition classique », raconte-t-il. Séduit par la métaphysique, qui explique l'essence du monde, le jeune Rada voit bien cependant qu'il s'agit d'un monde dépassé, que cette explication reste silencieuse sur l'univers dans lequel il vit. « Je me suis alors tourné vers la démarche de la science, vers la philosophie des sciences centrée sur l'existence plutôt que sur l'essence. Pourtant, je suis toujours resté nostalgique de la belle cohérence de la métaphysique. »

Peut-être est-ce cette nostalgie qui, depuis lors, pousse le philosophe et sociologue de l'économie à retrouver

PHOTO: PAUL CIMON

une vision d'ensemble de la réalité; mais d'une réalité en mouvement, au cœur de laquelle les civilisations se métamorphosent.

C'est le retour au Chili après sept ans de vie européenne qui mènera Alex Rada de la théorie à l'application. Comme professeur d'éthique, puis directeur de l'Institut supérieur de philosophie à l'Université catholique de Valparaiso, il sera aux premières loges pour assister et, bientôt, participer aux bouleversements sociaux de son pays. Au début des années 70, au moment où le président élu, Salvador Allende, vit ses 1000 jours de pouvoir socialiste, M. Rada poursuit un postdoctorat en sociologie de l'économie et habite un quartier populaire de Santiago, qui est devenu son laboratoire. En 1973, le coup d'État met fin à sa carrière universitaire, mais le philosophe poursuit son action sociale au moyen d'une petite entreprise en développement international qu'il fonde avec sa conjointe. Celle-ci est native de Métabetchouan (Lac-Saint-Jean). Pendant dix ans, le couple élève ses trois enfants au Chili.

«Je suis resté une vingtaine d'années au Chili, un pays que j'ai vu passer de la démocratie à la dictature militaire : les projets de société, les visions du monde, les idéologies, les racines contextuelles des discours scientifiques, les changements d'attitude des intellectuels et des populations ont été pour moi, pendant tout ce temps, un lieu très riche d'observation et une source profonde de réflexion.» Son besoin d'une vision systémique de la réalité humaine se renforce alors. «Comme les scientifiques ne croyaient pas à l'élaboration d'une théorie de la réalité comme ensemble, j'ai pris la décision... d'en créer une.»

Le laboratoire canadien

Son embauche à l'Université du Québec à Chicoutimi en 1987 lui permet de pousser plus loin cette intention. Mais elle le place aussi devant une réalité étonnante pour un nouveau venu : celle d'une région en déclin, au beau milieu de l'un des pays les plus riches au monde. «J'arrivais dans un pays dit "développé" et, de nouveau, il fallait travailler au développement!» Alex Rada venait de se trouver un nouveau laboratoire.

L'une des expériences réalisées dans ce labo grand format prendra la forme d'un congrès progressif, c'est-à-dire une série de conférences, d'ateliers et de séminaires sur le thème «L'avenir de la région, une question d'éthique». Deux années de rencontre entre universitaires, acteurs du développement régional et population, mettront en commun de l'information «qui n'est plus exclusivement de l'ordre du savoir, mais de la sagesse informée des citoyens». M. Rada parle de



PHOTO - PAUL CIMON

«démocratie informationnelle» et rappelle que toute personne, chercheur comme lui ou portant un autre chapeau, est d'abord un citoyen, moralement tenu de contribuer à cette sagesse. D'autres démarches semblables se répéteront au Saguenay – Lac-Saint-Jean.

Ce faisant, M. Rada élabore graduellement une nouvelle discipline, reconnue depuis peu comme l'une des cinq «éthiques appliquées» (avec la bioéthique, l'éthique des affaires, l'éthique professionnelle et l'éthique de l'environnement) : l'éthique de société. Sa définition? Celle-ci trouve sa source dans le plus profond de la culture humaine, c'est-à-dire dans «l'attitude et le comportement habituel d'adhésion à l'espèce humaine et à son imaginaire, qui émergent comme sentiment moral ou comme pulsion humanitaire», écrivait-il en 1991.

Renâître, mais à quel prix?

Cette éthique, vue comme une pulsion qui pousse l'humanité à évoluer, est à la base de ce qu'Alex Rada

a baptisé Renaissance. Derrière les pertes d'emploi, la dénatalité, la fin des grands investissements au Saguenay – Lac-Saint-Jean, le chercheur voit l'avènement d'une nouvelle ère. « Les emplois disparaissent? Mais c'est merveilleux, puisque ça laisse la place au travail personnalisé! », clame-t-il. En considérant l'emploi comme une contrainte à la liberté, M. Rada voit dans la forte croissance du « travail atypique » un outil possible d'émancipation. Autre tendance forte qui, selon lui, annonce la Renaissance : la dimension humaine, peu remarquée, des innovations technologiques. « Il y a maintenant tout un pan de l'économie qui repose sur des personnes conscientes de la valeur de leur expertise, ce qui oblige à une humanisation du travail. »

Alex Rada voit la Renaissance poindre plus facilement chez les perdants du système actuel. « Le problème n'est pas de savoir si ça va aller mieux demain, mais de connaître le prix économique et social que nous allons payer pour nous y rendre », estime-t-il.

Cette Renaissance, il la perçoit avant tout grâce à la dynamique d'ensemble de la réalité. En se familiarisant avec de nombreuses disciplines par la voie

réseau d'information et de communication de la société civile, que M. Rada contribue actuellement à mettre en place et qu'il considère comme un nouveau laboratoire, pourrait accélérer le processus.

« Pour moi, précise-t-il, le Saguenay – Lac-Saint-Jean est un exemple, sa situation n'est pas exclusive. Les régions et les pays qui sont perdants dans la course au développement sont nombreux! » La démocratie informationnelle étant selon lui une condition pour passer du développement à la renaissance, M. Rada a voulu aussi collaborer à cette démocratie hors de sa région d'adoption, particulièrement en Amérique latine. Une des voies empruntées est son travail au sein du Consortium Réseau d'enseignement à distance (CRÉAD), un réseau international créé par le Canada. Le bureau québécois du CRÉAD, que dirige M. Rada, met notamment en lien des spécialistes du développement régional du Québec et du Mexique.

Entre une conférence au Mexique, une rencontre à Québec où l'on s'intéresse à la renaissance des régions, ses cours à l'Université du Québec et la rédaction de son prochain livre, *La Renaissance au XXI^e siècle*, Alejandro Rada trouve encore le temps de donner quelques coups de marteau dans l'auberge que sa petite

« LE PROBLÈME N'EST PAS DE SAVOIR SI ÇA VA ALLER MIEUX DEMAIN, MAIS DE CONNAÎTRE LE PRIX ÉCONOMIQUE ET SOCIAL QUE NOUS ALLONS PAYER POUR NOUS Y RENDRE. »

de l'épistémologie, de l'éthique et de la philosophie des sciences, M. Rada a fini par conclure qu'il n'avait pas à créer de toutes pièces une théorie d'ensemble. « Elle était là, à l'horizon de toutes les disciplines. Il s'agissait seulement de la thématiser. » Apparaît alors, dit-il, « une vision biohistorique qui s'inscrit dans l'évolution du cosmos, des vivants et de l'histoire humaine et qui permet de dévoiler en partie le sens de l'avenir ». Ce que ce cadre permet de voir est d'abord une certitude absolue : tout mouvement mène soit vers la vie, soit vers la mort. « Il n'y a pas de relativisme possible, parce que tout devient processus d'apparition et de disparition, de naissance, de renaissance ou de déclin. »

Percevoir ces processus, tout en y participant, fait justement partie des possibilités de l'intelligence collective et de la démocratie informationnelle. C'est ce qui permettra à une région telle que le Saguenay – Lac-Saint-Jean de renaître, peut-être même plus rapidement que d'autres. Un outil comme le nouveau

famille tient à Chicoutimi depuis une dizaine d'années. L'intellectuel qui n'avait jamais manié un outil avoue avoir appris deux grandes leçons par le travail manuel. La première : il importe d'être précis. « Pour enfoncez un clou, il faut frapper en plein dessus », dit-il en riant. Et la seconde : il est essentiel de se doter d'un calendrier de réalisation.

Aussitôt transposées à sa recherche fondamentale, ces deux leçons l'ont poussé à s'attaquer aux deux livres qui expliquent comment il comprend maintenant la réalité. « Je me disais toujours que je m'y mettrais plus tard... » Elles l'incitent aussi, depuis quelques mois, à remuer ciel et terre pour construire un projet très concret qui illustrera la voie possible de la Renaissance. De quoi s'agit-il? Mystère. L'homme qui refuse qu'on révèle son âge reste tout aussi inflexible sur la teneur de ce projet.

Il faudra attendre le printemps prochain pour savoir si Alex Rada a vraiment trouvé les bons mécanismes qui transforment la société! ◀

Après la



réalité virtuelle

DOMINIQUE FORGET

Si votre perception de l'informatique se limite toujours à un processeur, un clavier et une souris, vous auriez peut-être avantage à vous secouer un peu. On pourrait bientôt vous traiter de ringard ! Désormais, les ordinateurs sont partout et prennent toutes les formes. Pourtant, ils sont de plus en plus invisibles. Bienvenue dans l'ère de l'informatique diffuse...

Au Québec, le professeur Sylvain Giroux est l'un des précurseurs d'une nouvelle vague technologique. « Les ordinateurs du 21^e siècle tiendront davantage compte de l'environnement humain et s'effaceront petit à petit dans le décor, croit-il. Notre équipe de recherche à l'Université de Sherbrooke, le laboratoire DOMUS, travaille précisément dans cette optique. »

Le professeur envisage un jour, pas très lointain, où chacun d'entre nous traînera dans ses poches une puce informatique. En rentrant du boulot, monsieur Tout-le-monde pourra s'adresser à l'équipement électronique le plus proche, son téléviseur par exemple, et demander un litre de lait. Le téléviseur, reconnaissant la commande vocale, communiquera avec le supermarché du coin par Internet et transmettra la commande. Pour l'utilisateur, nul besoin de préciser qu'il préfère la marque Québon, de type

écrémé. Ce genre d'information sera déjà enregistré sur la fameuse puce électronique, tout comme son numéro de carte de crédit.

La puce pourrait aussi être utile au boulot. « Un poste de travail pourrait détecter l'arrivée d'un employé et, à l'aide des préférences enregistrées sur la puce, se configurer automatiquement, poursuit M. Giroux. Il pourrait, par exemple, installer les logiciels préférés de l'utilisateur sur l'ordinateur, tamiser la lumière, facturer les appels téléphoniques de l'employé sur le compte approprié, etc. La puce permettrait aussi de savoir exactement où se trouve un collègue dans une tour à bureaux. Pour le rejoindre, on passerait une commande vocale à un ordinateur et le téléphone le plus proche de l'interlocuteur se mettrait à sonner. »

En attendant ce genre d'applications futuristes, le professeur Giroux travaille sur des projets très con-

PHOTO : AUSLOESER-ZEFA / MASTÉRIE

crets. Il utilise bel et bien une puce portative conçue pour mémoriser les préférences d'un usager et communiquer avec les appareils électroniques en périphérie. Toutefois, la puce de ce chercheur ne vise pas les travailleurs, mais plutôt les personnes aux prises avec l'Alzheimer ou la schizophrénie.

Plus spécifiquement, le projet du laboratoire DOMUS a pour but d'aider ces patients à vivre le plus longtemps possible dans leur maison, et ce de façon autonome. « Nous équipons les appareils domestiques et les meubles de capteurs de toutes sortes, explique-t-il. En interagissant avec la puce portée par les patients, ces équipements sont en mesure de prendre des décisions intelligentes. »

Un exemple? Une personne atteinte d'Alzheimer porte une puce où il est noté, entre autres, qu'elle cuisine généralement les lundis après-midi et aime préparer le thé tous les jours vers 16 h 00. Des capteurs fixés en périphérie de la cuisinière sont en mesure de suivre ces activités.

« Par exemple, si l'on sonne à la porte un lundi à 16 h 10 et que la personne s'absente de la cuisine pour aller ouvrir, les capteurs le noteront, dit M. Giroux. Puis, si, après avoir discuté avec le visiteur, la personne oublie qu'elle était en train de préparer à manger et décide d'aller faire une sieste, des capteurs de poids installés sous le matelas détecteront qu'elle s'est couchée. Si elle ne retourne pas à la cuisine après un certain temps, le système central décèlera le danger. Il enverra un message approprié à la personne, en faisant sonner le téléphone ou autrement. »

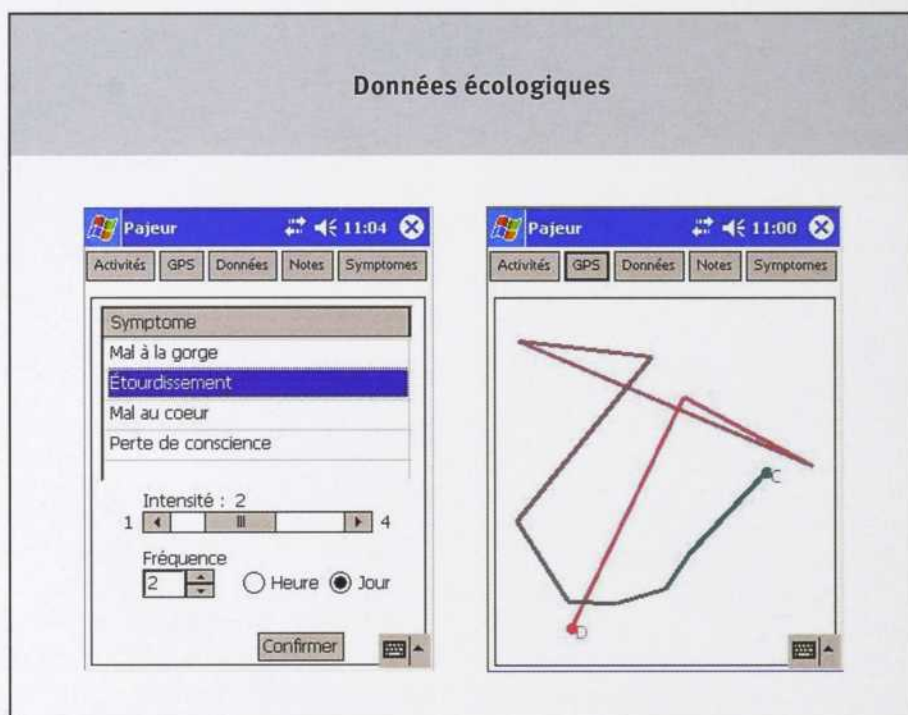
Évidemment, il ne faudrait pas que des alertes soient déclenchées inutilement. Dans le cas de la cuisinière, un système de traitement de l'image pourrait aider à reconnaître ce qui se trouve sur le

feu. Un ragoût peut effectivement bouillir beaucoup plus longtemps qu'une simple casserole remplie d'eau...

D'ici quelques mois, l'Université de Sherbrooke aura terminé la construction d'un appartement com-

Or, le Québec est choyé sur ce plan. Le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM) est particulièrement réputé dans ces deux champs d'expertise.

« Il existe déjà de très bons systèmes de reconnaissance de la voix,



Le projet du laboratoire DOMUS a pour but d'aider ces patients à vivre le plus longtemps possible dans leur maison, et ce de façon autonome.

plètement équipé des technologies du laboratoire DOMUS. « Il s'agira d'un 4 1/2 avec cuisine, salle de bains, salle à manger, chambre à coucher et salon, raconte l'informaticien. Nous inviterons des personnes à venir y habiter quelques jours pour tester ce nouvel environnement. Ce sera l'un des premiers foyers conçus selon les principes de l'informatique diffuse. »

DES LOGICIELS PLUS INTELLIGENTS

Pour fonctionner, les systèmes dont parle le professeur Giroux doivent pouvoir compter sur des logiciels performants, notamment au chapitre de la reconnaissance vocale et du traitement d'images.

on n'a qu'à penser à tout ce qui existe dans le domaine de la téléphonie, indique Pierre Dumouchel, vice-président Recherche et développement au CRIM et professeur à l'École de technologie supérieure. Malheureusement, ces systèmes fonctionnent uniquement lorsque le nombre de mots à reconnaître est limité et que les conditions sonores sont constantes. »

Ainsi, les systèmes actuels pourraient comprendre une directive simple comme la commande d'un litre de lait par un individu donné. Cependant, ils auraient du mal à reconnaître les instructions de personnes telles que des enfants ou des adultes parlant avec un accent. Les

systèmes éprouveront aussi des problèmes si un bruit de fond se fait entendre dans la pièce. Enfin, si quelqu'un utilise l'expression « pinte de lait » plutôt que « litre que lait », les systèmes resteront bredouilles!

Les chercheurs du CRIM travaillent à mettre au point des systèmes de reconnaissance vocale plus performants. Les résultats sont prometteurs. Par exemple, dans le cadre d'un projet réalisé en collaboration avec la firme Ryshco Média, le CRIM a développé des algorithmes qui

La reconnaissance des images est l'autre facette importante des nouvelles interfaces humains-machines. Encore une fois, les logiciels actuels ont des lacunes. « Les systèmes de vision artificielle fonctionnent dans des environnements contrôlés, explique Langis Gagnon, chef de l'équipe Vision et imagerie au CRIM. Les systèmes de biométrie qui cherchent à reconnaître une personne par son empreinte digitale ou la forme de son iris fonctionnent uniquement si l'individu

se présente devant la machine d'une façon très précise. »

Au CRIM, les chercheurs tentent de concevoir des systèmes plus intelligents qui pourraient reconnaître quelqu'un, peu importe où l'individu se trouve dans une salle. Éventuellement, ils pourraient même reconnaître une personne dans une foule ou repérer un comportement anormal. Si un individu porte quelque chose dans ses mains, la caméra pourrait agrandir cette zone et détecter s'il s'agit d'un sim-

D'ICI QUELQUES MOIS, L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE AURA TERMINÉ LA CONSTRUCTION D'UN APPARTEMENT COMPLÈTEMENT ÉQUIPÉ DES TECHNOLOGIES DU LABORATOIRE DOMUS.

visent à simplifier le travail de postsynchronisation au cinéma. « Traditionnellement, les acteurs doivent rentrer en studio après le tournage pour ré-enregistrer leur voix, explique M. Dumouchel. À cette fin, tous les dialogues du film doivent être retranscrits à la main en tenant compte des soupirs et des intonations enregistrés lors du tournage. »

Les algorithmes du CRIM permettent de faire ce travail automatiquement, en quelques heures à peine. « Le logiciel arrive à synchroniser le texte parfaitement avec le dialogue tel qu'il a été enregistré lors du tournage, poursuit M. Dumouchel. De la bande sonore, il extrait les voix en filtrant le son ambiant et la musique. »



ple livre ou d'une arme.

En collaboration avec le laboratoire de vision et systèmes numériques de l'Université Laval, « [...] on travaille aussi sur des systèmes de caméras en réseau, souligne M. Gagnon. Si la personne suspecte se déplace d'une pièce à une autre, la première caméra pourra envoyer un message à la deuxième en lui indiquant de suivre cet individu. Les possibilités sont fabuleuses. La reconnaissance des images est de plus en plus précise et dynamique ».

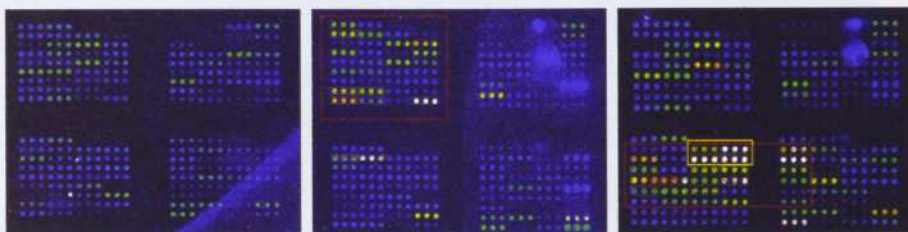
DES MACHINES PLUS PUISSANTES

L'informatique de demain ne requerra pas que des infrastructures

Explorer le vivant

La puissance des outils informatiques n'a peut-être jamais été démontrée de façon aussi éloquente que dans sa contribution à l'essor de la génomique. C'est, en effet, grâce aux algorithmes développés par les bio-informaticiens que le séquençage du génome humain a été réalisé si rapidement. Et aujourd'hui, c'est encore grâce à leurs algorithmes qu'on arrive à analyser les milliards de données recueillies au cours de ce séquençage.

« Sans l'informatique, ce code ne serait encore qu'un immense charabia,



E. coli non pathogène.

E. coli uropathogène.

E. coli O157 : H7.

souligne Nadia El-Mabrouk, chercheuse au Laboratoire de biologie informatique et théorique de l'Université de Montréal. L'informatique ne permet pas seulement de déchiffrer où sont les gènes sur la séquence et à quoi ils servent. Elle permet aussi de trouver ce qui ne sert à rien ! On sait que moins que 2 p. 100 du génome humain est codant. Le reste, c'est en grande partie du bruit de fond, mais aussi des régions fonctionnelles encore très mal connues. »

Avec le temps, l'informatique pourrait très bien arriver à faire la lumière sur la fonction de l'ensemble des gènes. Elle pourrait aussi lever le voile sur quelques secrets liés à l'évolution. « Il se fait de plus en plus de travail du côté de la génomique comparative, poursuit M^{me} El-Mabrouk. Le fait de comparer les génomes entiers de plusieurs espèces permet de mieux comprendre les mécanismes d'évolution qui ont donné lieu à la biodiversité. »

Autre application possible de l'informatique en biologie : la détection d'agents pathogènes. À l'Institut de recherche en biotechnologique du Conseil national de recherches du Canada, Roland Brousseau fabrique des biopuces. « Sur une petite lamelle de microscope, on arrive à mettre une centaine de brins d'ADN, extraits d'autant de bactéries, explique le chercheur. Si l'on soupçonne qu'un pathogène se trouve dans l'eau d'un lac, on prend un échantillon de 100 ml, on procède à une étape de filtration qui permet de ne retenir que les bactéries. On extrait ensuite les brins d'ADN et enfin, on dissocie ces brins grâce à un procédé de chauffage. »

Une fois sur la lamelle, les brins dissociés tenteront de se former une double hélice avec les morceaux d'ADN déjà sur la plaque. Ils n'y arriveront que s'ils trouvent un brin complémentaire. « Si une association se forme, il se crée un point fluorescent qu'on peut détecter grâce à un fluorimètre », résume M. Brousseau. Des systèmes de traitement de l'image analysent alors le degré de fluorescence pour déterminer s'il s'agit effectivement d'une identification positive.

Ces biopuces pourront servir autant dans le secteur de l'environnement que dans les hôpitaux, en agriculture ou pour le contrôle des aliments. « En recherchant des centaines de pathogènes à la fois dans un seul échantillon, on pourra bientôt réaliser des économies considérables », espère M. Rousseau.

logicielles performantes, mais aussi des infrastructures matérielles. Selon les prédictions, les ordinateurs tels que nous les connaissons aujourd'hui devraient atteindre la limite de leurs capacités d'ici une vingtaine d'années. Pour les chercheurs, il est urgent de trouver une nouvelle technologie, plus puissante. Autrement, les applications dont ils rêvent ne verront jamais le jour.

« Pour accroître la vitesse des transistors et diminuer la quantité d'énergie requise pour leur fonctionnement, on réduit graduellement leur taille, explique Richard Martel, professeur depuis un an au Département de chimie de l'Université de Montréal et titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur les nanostructures et les interfaces conductrices d'électricité. La miniaturisation permet de placer plus de transistors sur un même microprocesseur. Mais attention : on ne peut pas pousser la miniaturisation indéfiniment. »

En effet, alors qu'il travaillait pour IBM, au prestigieux T.J. Watson Research Center, dans l'État de New York, Richard Martel a démontré qu'en-deça de 10 nanomètres, la performance des transistors de silicium se dégradait. « En bas d'une certaine taille, le matériau qu'on utilise actuellement présente des effets quantiques incompatibles avec les normes de l'informatique classique, dit M. Martel. C'est inquiétant parce qu'on se rapproche très rapidement de cette limite. Les transistors sur le marché actuellement font 90 nanomètres. »

Pour contourner cet obstacle, Richard Martel aimerait remplacer le silicium par d'autres matériaux, en particulier les nanotubes de carbone. « Pour que fonctionne un ordinateur, on doit faire passer un courant électrique à travers les transistors, explique M. Martel. Or, dans



ACFAS

425, rue De La Gauchetière Est
Montréal (Québec)

H2L 2M7

un transistor de silicium, les électrons se heurtent constamment à des obstacles — des protons, par exemple —, ce qui ralentit leur voyage.»

Étant donné la forme tubulaire des nanotubes de carbone, ce problème disparaîtrait. En effet, le diamètre interne du tube correspond plus ou moins à celui des électrons. Ces derniers sont ainsi «coincés» dans le tube et ne peuvent qu'avancer ou reculer. Un électron peut parcourir 10 micromètres avant de se heurter à un obstacle. C'est beaucoup plus que dans les transistors classiques, où les électrons sont projetés dans toutes les directions; on mesure alors des parcours balistiques d'à peine 15 nanomètres.

LES ORDINATEURS TELS QUE NOUS LES CONNAISSONS AUJOURD'HUI DEVRAIENT ATTEINDRE LA LIMITE DE LEURS CAPACITÉS D'ICI UNE VINGTAINÉ D'ANNÉES.

Richard Martel affirme ne pas savoir si les nanotubes de carbone donneront naissance à une technologie valable. «En principe, ils devraient permettre un passage plus rapide des électrons, mais tout cela reste théorique. Qu'importe! Les transistors tels que nous les connaissons seront bientôt relégués aux oubliettes, toutes les options pour les remplacer valent la peine d'être explorées.»

Au Département d'informatique de l'Université McGill, Claude Crépeau explore justement une autre de ces options : l'informatique quantique. En somme, il s'agit d'apprendre à composer avec les effets quantiques que présente le silicium en-deça de 10 nanomètres. Le défi est complexe.

Rappelons que les transistors qui font rouler nos machines peuvent prendre deux états. Dans le premier, un courant électrique passe à travers le transistor. Dans le second, un canal se ferme, empêchant le courant de passer. On fait généralement correspondre ces états à des 0 ou à des 1. «En informatique quantique, il faut complètement changer notre façon de penser, dit Claude Crépeau. En effet, les transistors, ou les bits, peuvent prendre deux états à la fois. Simultanément, ils peuvent être un 0 et un 1.»

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

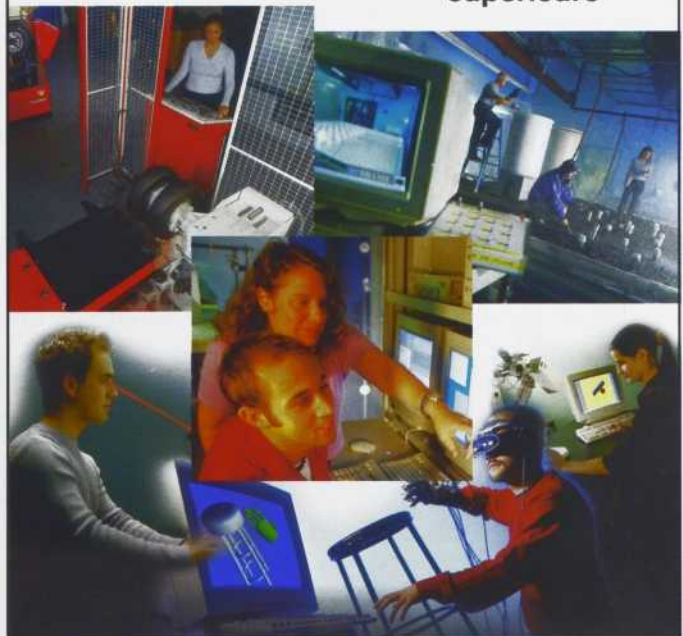
Domaines de recherche des centres, équipes, groupes et laboratoires

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



Université du Québec
**École
de technologie
supérieure**



Quand info rime avec dico

Les dictionnaires québécois actuellement sur le marché font frémir bien des amoureux de la langue française. Les québécismes répertoriés choquent à tel point que plusieurs parents s'opposent à ce que ces ouvrages soient utilisés à l'école de leurs enfants. Une équipe de linguistes basée à l'Université de Sherbrooke a décidé de prendre les choses en main. D'ici l'été 2006, elle compte mettre sur le marché un dictionnaire propre au parler québécois, mais respectant les plus hauts standards de la langue française. Des auteurs québécois de renom seront cités et certains régionalismes, acceptés par l'Office québécois de la langue française, seront recensés.

Ce ne sera pas l'unique particularité de ce nouveau dictionnaire. En effet, les spécialistes de la langue ne sont pas les seuls à mettre la main à la pâte. Les informaticiens occupent aussi un rôle central dans la préparation de l'ouvrage. « Nous avons bâti un corpus de 15 000 textes québécois, regroupant 55 millions d'occurrences, explique Chantal-Édith Masson, professeure au Département de linguistique de l'Université de Sherbrooke et directrice informatique du projet. Pour extraire les vocables neutres de ces textes, nous avons développé des logiciels spécialisés. »

Il ne suffit pas pour un tel logiciel de distinguer des mots comme « table » et « chaise » pour les répertorier séparément. Il doit aussi déduire que « manges », « mangez » ou « mangeais » sont tous dérivés du même vocable, le verbe « manger ». « Évidemment, il faut qu'un linguiste repasse pour faire une vérification. Le logiciel ne peut pas, s'il trouve le mot « savons » par exemple, déterminer s'il s'agit de savonnettes ou d'un dérivé du verbe « savoir ». Mais le travail est fait à 90 p. 100 par l'ordinateur. »

La plate-forme informatique développée par l'équipe de M^{me} Masson offre d'autres avantages. Par exemple, lorsqu'un linguiste travaille sur la définition d'un mot, il peut automatiquement aller voir dans la banque de données les textes qui comportent ce mot, comprendre le contexte et choisir une citation qu'il peut employer comme exemple. Le logiciel permet aussi de vérifier si tous les mots utilisés dans les définitions sont référencés dans le dictionnaire. En effet, quoi de plus frustrant que de lire une définition et de tomber sur un mot dont on n'arrive pas à saisir le sens, seulement pour se rendre compte qu'il n'est pas lui-même dans le dictionnaire!

« Nous avons automatisé le processus lexicographique le plus possible, dit M^{me} Masson. En linguistique, la machine ne peut pas totalement remplacer l'être humain. Mais elle peut lui donner un très grand coup de main. »



CENTRE DE
RECHERCHE
CLINIQUE

Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke

9 AXES DE RECHERCHE

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

Pour la **recherche en santé**

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

U N I S P O U R L E M I E U X - Ê T R E




UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

CHUS

CDB SHERBROOKE
CENTRE DE DÉVELOPPEMENT ET DE RECHERCHE EN ÉPIGÉNÉTIQUE



819.820.6480
crc.chus.qc.ca



« EN INFORMATIQUE QUANTIQUE, IL FAUT COMPLÈTEMENT CHANGER NOTRE FAÇON DE PENSER. EN EFFET, LES TRANSISTORS, OU LES BITS, PEUVENT PRENDRE DEUX ÉTATS À LA FOIS. SIMULTANÉMENT, ILS PEUVENT ÊTRE UN 0 ET UN 1. »

— CLAUDE CRÉPEAU

Comme l'explique Alexandre Blais, stagiaire postdoctoral à l'Université de Yale et détenteur d'un doctorat de l'Université de Sherbrooke, cette propriété surprenante offre bien des avantages aux yeux des informaticiens. Entre autres, elle permet de réaliser en parallèle un nombre exponentiel de calculs. « Prenons, par exemple, une série de 7 bits, suggère-t-il. Avec 7 bits, on peut représenter les chiffres de 1 à 128 en mode binaire. En informatique classique, pour

faire tous les calculs possibles avec une série de 7 bits, il faudrait donc réaliser 128 essais. Mais en informatique quantique, on n'a besoin que d'un seul essai. Toutes les possibilités sont superposées. »

Il y a cependant un hic, et il est de taille. « Lorsque vient le moment de lire la réponse, toutes les possibilités sont aussi superposées !, souligne M. Crépeau. Il est impossible de déterminer laquelle est la bonne. » Les informaticiens travaillent maintenant sur des algo-

rites quantiques qui devraient permettre de « favoriser » la lecture de la bonne réponse parmi la multitude de possibilités. « Grâce à des calculs théoriques, certains chercheurs ont déjà prouvé que c'était envisageable, entre autres pour la factorisation de grands nombres et la recherche dans des banques de données désordonnées. On tente maintenant de développer des algorithmes applicables à la résolution d'autres problèmes mathématiques. »



PREMIER CYCLE UNIVERSITAIRE 2004-2005

Concours des Prix du ministre de l'Éducation

Le concours des Prix du ministre de l'Éducation au premier cycle universitaire est un concours annuel qui a pour objet d'encourager la création de matériel didactique produit en français et destiné aux étudiantes et aux étudiants de premier cycle ainsi que la publication en français de rapports de recherche pédagogique portant également sur le premier cycle.

Sont admissibles au concours les membres actifs et retraités du personnel des établissements d'enseignement universitaire québécois qui ont conçu, individuellement ou collectivement, un ouvrage destiné à améliorer l'enseignement ou l'apprentissage au premier cycle universitaire, dans l'une des catégories suivantes :

- volume;
- notes de cours ou matériel complémentaire;
- multimédia;
- cours de la formation à distance;
- rapport de recherche pédagogique.


La date limite fixée pour faire parvenir les dossiers de candidatures est le 21 janvier 2005.

Pour tout renseignement, s'adresser à :

M^{me} Christiane Houde, au numéro (418) 646-4787,
ou à M. Raymond Gagnon, au numéro (418) 643-6050,
ou encore consulter le site Internet du ministère de l'Éducation, à l'adresse suivante :

<http://www.meq.gouv.qc.ca/prix-min>

Décroche
tes rêves

Éducation
Québec 

DES RÉSEAUX PLUS FIABLES

Mis à part les logiciels qui rendent les machines plus intelligentes et les processeurs qui permettent de miniaturiser ces machines, il y a une troisième composante essentielle au développement de l'informatique : les réseaux. Les machines doivent à tout prix pouvoir communiquer entre elles.

« Auparavant, la plupart des usagers étaient des récepteurs de données, souligne Omar Cherkaoui, fondateur du Laboratoire de recher-

été complètement débalancé. En plus, les usagers ne se limitent plus à échanger du texte. Ils veulent transférer de la voix, de la musique et de la vidéo en temps réel. »

Il n'y a pas si longtemps, les internautes se contentaient de lignes de 64 kilobits. Les fournisseurs de service leur ont donné des lignes de 1 mégabit, mais elles ont vite été consommées. Aujourd'hui, on réclame des lignes de 10 mégabits. La technologie a du mal à suivre.

Remplacer tout le filage existant

ments qui assurent les connexions entre les réseaux. Or, pour que ces équipements fonctionnent sans faire d'erreurs, il faut développer des logiciels très sophistiqués. Chaque machine doit être configurée précisément pour pouvoir interagir avec les autres. C'est souvent là que se trouve le goulot d'étranglement. »

L'équipe du professeur Cherkaoui travaille en collaboration avec des fabricants d'équipements de réseaux comme Cisco, Nortel ou Juniper.



LES MACHINES DOIVENT À TOUT PRIX POUVOIR COMMUNIQUER ENTRE ELLES.

che de téléinformatique à l'Université du Québec à Montréal. Mais avec les systèmes d'échange personne à personne, Kazaa par exemple, n'importe quel particulier peut devenir un fournisseur. Le réseau a

par de la fibre optique demanderait des investissements monstres que le consommateur n'est pas toujours prêt à payer. Et encore, cette mesure ne suffirait pas. « En plus des bandes passantes, il faut des équipe-

Ensemble, ils développent des processus qui devraient automatiser la configuration des équipements. Le but ultime est d'augmenter la capacité des réseaux, mais surtout, d'éviter que ceux-ci ne tombent en



Recherche sociale appliquée
Stratégie et planification
Marketing de services

La référence en recherche sociale au Québec



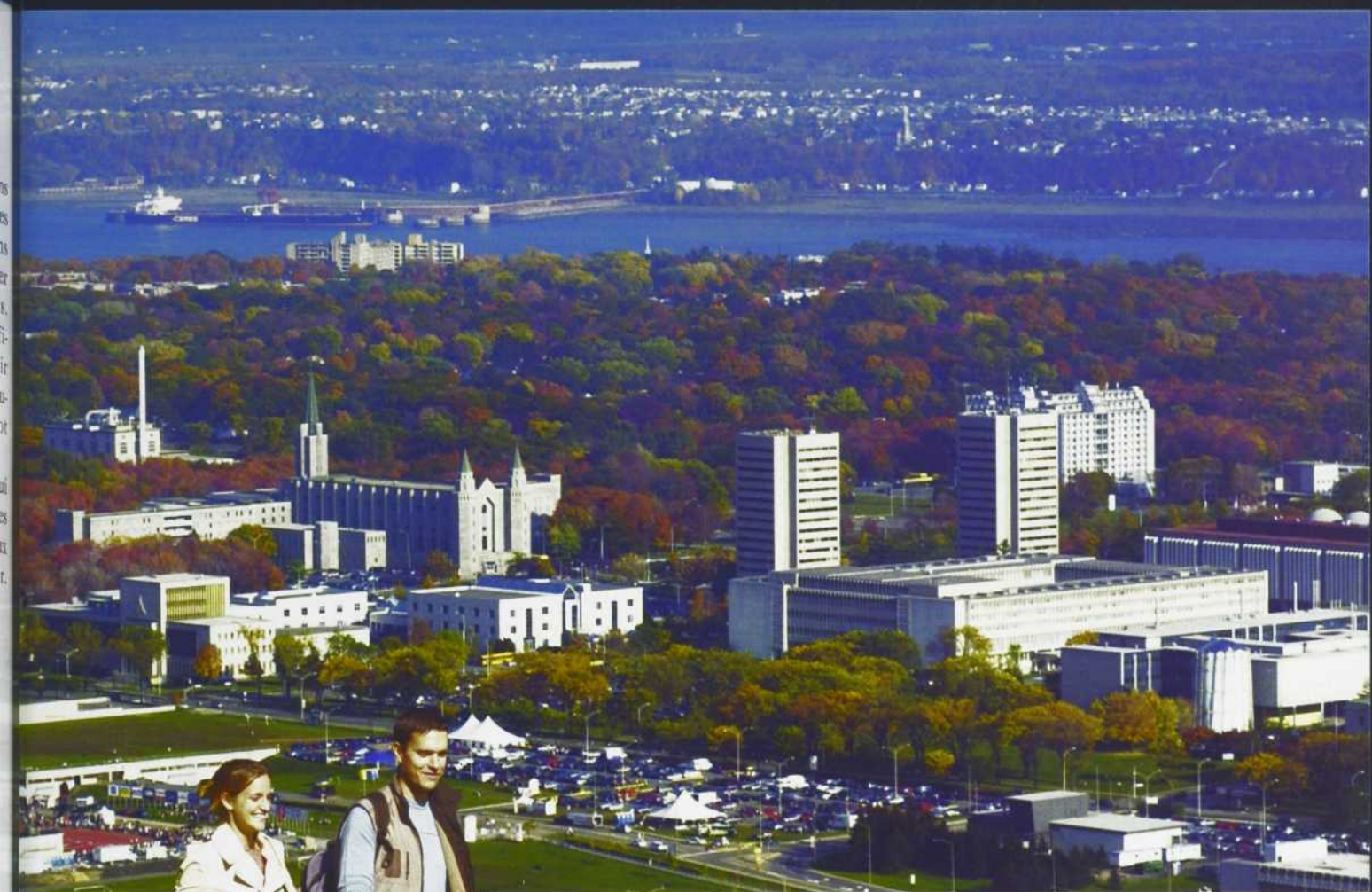
Recherche quantitative et qualitative / CNS

- ▲ Évaluation de programmes
- ▲ Recherche socio-économique et développement régional
- ▲ Expertise statistique
- ▲ Évaluation de services à la clientèle
- ▲ Profils socio-culturels / Statmédia

contactez-nous ☎

www.jolicoeur-sondage.qc.ca
(514) 284-3106 ou 1-800-636-3106





Lieu **unique**, innovations **multiples**

L'Université Laval offre l'un des meilleurs environnements d'études et de recherche au Canada. Et parce qu'elle participe concrètement à l'avancement des sciences comme à l'amélioration des conditions de vie, elle donne à ses étudiants les moyens de réinventer le monde.

- Première université francophone en Amérique
- Parmi les 10 plus grandes universités de recherche au Canada
- 1 212 professeurs-chercheurs
- 220 regroupements de recherche, dont 52 centres de recherche et 92 chaires de recherche du Canada
- Plus de 200 programmes de formation aux 2^e et 3^e cycles
- Un quart de milliard de dollars en fonds de recherche en 2003-2004
- Près de 50 millions de dollars versés annuellement aux étudiants sous forme de bourses ou de salaires

Faites des études de 2^e et de 3^e cycle | Le monde s'ouvre à vous | Jusqu'où irez-vous? À vous de choisir.

www.ulaval.ca



UNIVERSITÉ
LAVAL

Pour participer à notre concours, ne faites rien!

Liste des gagnants et gagnantes

Concours Nota bene septembre-octobre 2004

Prudhomme, Robert E.
UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Roy, Max
UQAM

Lévesque, Georges
CHUQ

Ouellette, François
KROMASCIENCE

Ringuette, Martin
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

McCarthy, Karen
UNIVERSITÉ LAVAL

Moreault, Francis
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Nyahoho, Emmanuel
ÉNAP

Cadieux, Gilbert

Prévil, Carlo
UQAM

Dumont, Ginette
TÉLÉ-UNIVERSITÉ

Éditions Nota bene
des livres pour le savoir

À chaque parution de **DÉCOUVRIR**, 25 livres des Éditions Nota bene sont attribués au hasard parmi nos abonnés.

rien!

Pas besoin de lever le petit doigt.

Vous aurez plus de temps pour lire!

Fontaine, France
UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Gaudet, Murielle
UNIVERSITÉ DE MONCTON

S., Carmen
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID

Pajot, Aline
UQAM

Gagnon, Jean-Claude
UNIVERSITÉ LAVAL

Paquin, Sophie
UQAM

Prud'homme, Cécile
UNIVERSITÉ D'OTTAWA

Blain, Jacques
IRSST

Hébert, Martine
UQAM

Léveillé, Gilles

Gianotti, Alice
UQAM

Ben Mamou, Cyrinne
UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Bouchard, Brigitte E.
STATISTIQUE CANADA

Choquette, Geneviève
UQAM

panne. « Les ordinateurs sont devenus omniprésents dans nos vies, observe Omar Cherkaoui. C'est un peu comme l'électricité. On constate à quel point on en dépend... le jour où survient une panne. »

Professeur au Département de génie logiciel de l'École de technologie supérieure (ETS), Alain Abran renchérit. « Les gens d'affaires, les hôpitaux, les gouvernements, les compagnies aériennes..., tous dépendent de plus en plus de l'informatique. Ça ne se limite pas aux ordinateurs personnels. Il existe de plus en plus d'équipements électroniques qui communiquent entre eux pour gérer les dossiers de patients, tracer les corridors aériens, etc. »

Cette dépendance rend primordiale la fiabilité des réseaux et des logiciels. « Il n'y a pas encore eu de poursuite judiciaire contre les ingénieurs logiciels, mais je suis persuadé que ça ne va pas tarder », dit-il. Depuis deux ans, l'ETS héberge le secrétariat des normes ISO en génie logiciel. Alain Abran a assumé les fonctions de secrétaire international pendant cette période, puis a laissé son collègue Witold Suryń prendre la relève. Il participe toutefois de très près à ces activités.

« En collaboration avec des collègues de 30 pays, nous sommes en train d'élaborer un corpus de normes auxquelles devront se conformer tous les ingénieurs logiciels travaillant dans des contextes industriels réglementés, explique M. Abran. Au fur et à mesure que les normes sont entérinées, elles deviennent disponibles dans Internet. À l'ETS, l'apprentissage des normes fait maintenant partie de la formation de tous les étudiants. Ils apprennent à construire des logiciels et des réseaux fiables ainsi qu'à éliminer les irritants pour les usagers. »

DES INTERFACES TRANSPARENTES ET OMNIPRÉSENTES

Selon Sylvain Giroux, le but de toutes ces nouvelles recherches en informatique est de permettre aux usagers de se servir d'un ordinateur sans même y penser. « Les gens se plaignent sans cesse des ordinateurs, dit-il. Ils trouvent les interfaces difficiles à gérer, les systèmes trop lents, les pannes trop fréquentes. Nous voulons éliminer tous ces accros. Nous voulons rendre tout le processus transparent et omniprésent. »

Ainsi, l'ordinateur deviendra le prolongement naturel de l'humain. L'utilisateur n'aura plus à apprendre quoi que ce soit ou à se battre avec la technologie. On annonce, en quelque sorte, la fin de la réalité virtuelle. « Jusqu'à aujourd'hui, l'informatique a souvent tenté de recréer un environnement artificiel, indique M. Giroux. L'individu devait y pénétrer et s'y retrouver. Ce sera bientôt l'inverse. Les systèmes de demain épouseront l'environnement de l'utilisateur. » ◀

Félicitations aux lauréats des PRIX DE L'ACFAS 2004

Prix aux chercheurs

Prix André-Laurendeau

YVAN LAMONDE

 Yvan Lamonde, professeur au Département de langue et littérature françaises de l'Université McGill, s'intéresse à l'histoire intellectuelle. Son ouvrage *L'histoire sociale des idées au Québec* est considéré comme une percée significative dans la recherche en sciences humaines au Québec et au Canada.

Prix Marcel-Vincent

JOHN A. HALL

 John A. Hall, professeur au Département de sociologie de l'Université McGill, s'est intéressé tout autant au rôle des intellectuels, aux origines de la « montée » de l'Occident, à la nature du libéralisme moderne qu'aux raisons de l'effondrement du socialisme de type soviétique.

Prix Michel-Jurdant

MARC LUCOTTE

 Professeur au Département des sciences de la Terre et de l'atmosphère de l'UQAM, Marc Lucotte est reconnu sur la scène canadienne et internationale dans les domaines de la pollution au mercure et des gaz à effet de serre. Son approche est interdisciplinaire et écosystémique.

Prix Urgel-Archambault

ADI EISENBERG

 Adi Eisenberg est professeur au Département de chimie de l'Université McGill. Chimiste des polymères, il a d'abord exploré les ionomères, puis s'est lancé dans l'étude des polymères pouvant servir de micro-véhicules aux médicaments pour leur transport dans le corps humain.

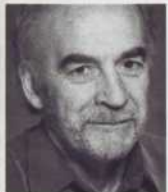
Prix Adrien-Pouliot

ALAIN BEAUDET

 Alain Beaudet, professeur au Département de neurobiologie et de neurochirurgie de l'Université McGill, est reconnu internationalement pour ses travaux en neurosciences. Sa carrière est marquée par des relations étroites et continues avec le milieu de la recherche sur les neuropeptides en France.

Prix Léo-Pariseau

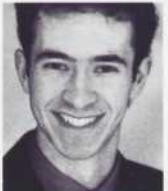
LÉO PARISEAU

 Professeur à l'Université de Montréal, Jacques Montplaisir est un spécialiste du sommeil et un pionnier mondial dans ce domaine. En 1977, il a mis sur pied, à l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal, le premier centre québécois et canadien de recherche sur le sommeil et les rythmes biologiques, aujourd'hui considéré comme l'un des plus importants au monde.

Prix aux étudiants

Prix Bernard-Belleau

NICOLAS BISSON

 Nicolas Bisson est doctorant au Département de biologie cellulaire et moléculaire de l'Université Laval. Ses travaux en cancérologie représentent la première démonstration de l'implication d'une protéine kinase de la famille des PAK dans le déclenchement de la formation de métastases.

Prix Desjardins d'excellence pour étudiants-chercheurs – doctorat

DANIEL BRASSARD

 Doctorant à l'INRS-Énergie, Matériaux et Télécommunications, Daniel Brassard s'intéresse à la miniaturisation des composants microélectroniques. Son projet de recherche consiste en l'étude de la croissance et des propriétés électriques de couches minces de silicates.

Prix Desjardins d'excellence pour étudiants-chercheurs – maîtrise

CHRISTINE BRABANT

 Christine Brabant a fait ses études de maîtrise en sciences de l'éducation à l'Université de Sherbrooke. Elle s'est intéressée à la question de l'éducation à domicile au Québec. Cette pratique est un domaine méconnu et encore très peu étudié.

Prix Ressources naturelles

ONIL BERGERON

 Onil Bergeron effectue un doctorat en sciences forestières à l'Université Laval. Il étudie la relation entre la variabilité interannuelle des flux de carbone et le climat, et il analyse la contribution de différentes composantes des écosystèmes au flux net de carbone.

Pour en savoir plus sur les lauréats ou pour obtenir de l'information sur les Prix de l'Acfas 2005 : www.acfas.ca/prix



L'ÉTHIQUE DE LA PRO

Placée au cœur d'enjeux commerciaux et politiques, la propriété intellectuelle soulève d'innombrables questions d'éthique. La flore, la faune, voire l'être humain lui-même, apparaissent comme des gisements de connaissances sur lesquels chercheurs et entreprises peuvent être tentés de revendiquer un droit exclusif d'exploitation. À l'inverse, la diffusion à grande échelle des savoirs engendrée par Internet bouleverse la notion même de droit d'auteur pour les écrits scientifiques.



PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

PIERRE LEYRAL

pratiques en vigueur. C'est là l'objectif du Plan d'action en gestion de la propriété intellectuelle dans les universités et les établissements du réseau de santé et des services sociaux où se déroulent des activités de recherche. Publié en 2002 par ce qui s'appelait alors le ministère québécois de la Recherche, de la Science et de la Technologie (MRST), ce plan d'action s'inscrit dans la foulée de la Politique québécoise de la science et de l'innovation définie un an auparavant. Il a été élaboré par un comité réunissant des représentants du Ministère et les présidents des trois grands fonds subventionnaires du Québec : le Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies, le Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture (FQRSC) et le Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ).

Le but précis : harmoniser les règles dans les différents établisse-

À l'aube du 21^e siècle, la propriété intellectuelle n'a jamais été autant d'actualité. Au Québec, le nombre de brevets obtenus par les universités a connu une très forte augmentation au cours des dernières années. Yves Gingras, directeur du Centre interuniversitaire de recherche sur la science et la technologie (CIRST),

évoque même « une croissance exponentielle qui a commencé réellement en 1995 ». Selon lui, ce nombre a été multiplié par cinq entre 1990 et 2001 et il est comparable aux résultats des autres universités nord-américaines de même importance.

Cette croissance exige que l'on procède à une harmonisation des

ments publics en matière de valorisation de la recherche. Définir, en somme, les bonnes pratiques qui conditionneront l'octroi de subventions publiques et établir les bases d'une claire répartition des revenus de la commercialisation de la recherche entre l'université et le chercheur-découvreur. La base du 50-50 a été retenue par le gouvernement du Québec. Mais cette commercialisation relève encore de la seule initiative du chercheur et « c'est une très bonne chose que la

Les cinq formes de la propriété intellectuelle

LES DROITS D'AUTEUR. Ils protègent les œuvres artistiques, dramatiques, musicales ou littéraires (y compris les programmes informatiques) ainsi que trois autres objets, soit la prestation, l'enregistrement sonore et le signal de communication.

LES MARQUES DE COMMERCE. Ce sont des mots, des symboles, des dessins (ou toute combinaison de ces éléments) servant à distinguer les produits ou les services d'une personne ou d'un organisme de ceux d'un tiers sur le marché.

LES BREVETS. Ils visent les nouvelles inventions (procédé, machine, fabrication, composition de matériaux) ou toute amélioration nouvelle et utile d'une invention existante.

LES DESSINS INDUSTRIELS. Ils concernent les caractéristiques visuelles touchant la configuration (forme), le motif ou les éléments décoratifs (ou toute combinaison de ces éléments), appliqués à un article manufacturé.

LES TOPOGRAPHIES DE CIRCUITS IMPRIMÉS. Elles font référence à la configuration tridimensionnelle de circuits électroniques incorporés dans des circuits intégrés ou des schémas de montage.

(Office de la propriété intellectuelle du Canada)

liberté universitaire demeure», souligne Yves Gingras. Une liberté qui permet au chercheur de décider si, oui ou non, il veut demander un brevet pour une de ses découvertes scientifiques pouvant avoir des applications commerciales.

« La deuxième option qui se présente à lui est d'offrir les résultats de sa recherche au monde entier en publiant sa découverte dans une revue comme *Nature*, explique le vice-recteur à la recherche de l'Université Laval, Raymond Leblanc. [...] Dans la majorité des cas, les découvertes sont tellement fondamentales qu'elles n'ont pas d'application commerciale immédiate. Leur potentiel économique est limité. Au Québec, l'exemple de l'Université de Sherbrooke, qui reçoit des redevances de 18 millions par année, est vraiment l'exception qui confirme la règle. »

En 1999, l'Université de Sherbrooke s'est hissée au premier rang des universités canadiennes au chapitre des redevances perçues. Elle

s'y maintient depuis, grâce à la technologie de compression de la parole ACELP(r) qui a été développée dans ses murs. Cette technologie sert à des centaines de millions d'utilisateurs de téléphone sans fil et se retrouve aussi dans plusieurs logiciels multimédias.

Selon Yves Gingras, « il est peu probable que la commercialisation de la recherche universitaire soit vraiment rentable, car, globalement, les revenus qu'elle engendre comptent au mieux pour seulement 1 p. 100 du budget des universités ». D'ailleurs, en 1999, le montant des redevances versées aux universités canadiennes dépassait 22,6 millions de dollars et les dépenses liées à la gestion de la propriété intellectuelle tournaient autour de 23,4 millions, laissant un déficit d'un peu plus de 800 000 dollars selon Statistique Canada. En somme, les universités canadiennes seraient encore loin de se transformer en entreprises de production et de mise en marché des savoirs.



PHOTO : © 2004 MONSANTO COMPAGNY



Le dépôt d'un brevet entraîne de facto une divulgation de l'invention pour qu'elle soit protégée par la loi canadienne sur les brevets pendant 20 ans. L'invention peut être valorisée de différentes manières. La première est la concession d'une licence à une entreprise existante, ou la création d'une société par le chercheur sur le modèle essaimage-démarrage (*spin-off / start-up*). Cette dernière pratique ouvre la voie à « d'éventuels conflits d'intérêts pour les professeurs qui ont des compagnies », note au passage Yves Gingras.

Des conflits d'intérêts qui préoccupent également le vice-recteur à la recherche de l'Université Laval. « Quand une entreprise est hébergée par une université, il est parfois difficile de départager ce qui est du ressort du travail universitaire de laboratoire et ce qui a trait à l'entreprise. Comment s'assurer que celle-ci n'utilise pas les ressources de l'université? », s'interroge Raymond Leblanc. Selon lui, l'entreprise essaimée ne

directement dans la tradition du monde universitaire voulant que le droit d'auteur revienne au professeur même lorsque la production a été réalisée dans le cadre normal de son travail, la fameuse *teacher exception* américaine.

S'il est un domaine de la recherche où les questions d'éthique et de propriété intellectuelle entrent le plus souvent en conflit, c'est bien celui des biotechnologies. « Un secteur en pleine ébullition », remarque Michèle Jean, de la Faculté des études supérieures de l'Université de Montréal. Présidente du comité international de bioéthique de l'Unesco, elle s'interroge sur les conséquences indirectes de la protection des brevets. « Une protection qui ne doit pas être la porte ouverte à la constitution de monopoles comme dans le cas du test du cancer du sein », estime-t-elle.

Peut-on breveter le vivant? Quoi breveter? Une entreprise privée peut-elle imposer de s'adresser unique-

« IL EST PEU PROBABLE QUE LA COMMERCIALISATION DE LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE SOIT VRAIMENT RENTABLE. » — YVES GINGRAS

devrait pas rester plus de deux ans dans le giron de l'université.

La question de la commercialisation ne se pose pas uniquement concernant les brevets qui définissent un droit exclusif et temporaire d'exploitation. Elle touche aussi la production littéraire scientifique et les logiciels protégés par le droit d'auteur. C'est le cas, par exemple, des manuels et des contenus de cours rédigés par les professeurs d'université, de même que des logiciels, notamment les didacticiels, que certains d'entre eux réalisent.

Le développement des cours en ligne soulève de son côté de nombreuses interrogations. Marc Couture, professeur à la Télé-Université, rédige actuellement un ouvrage qui traite de cette question. Il a élaboré un nouveau modèle de gestion du droit d'auteur en enseignement médiatisé. Ce modèle est fondé sur la prise en considération des intérêts et responsabilités des deux parties concernées : les professeurs, et les établissements qui les emploient et diffusent les cours en ligne.

Un modèle dans lequel « le professeur doit conserver un droit de regard sur l'utilisation de son travail afin de pouvoir en mettre à jour le contenu, à la fois pour des raisons pédagogiques et parce qu'il en va de sa crédibilité », précise Marc Couture. Ce modèle s'inscrit

La mission de la CEST

- ▶ informer, sensibiliser, recevoir des opinions, susciter la réflexion et organiser des débats sur les enjeux éthiques du développement de la science et de la technologie ;
- ▶ proposer des orientations susceptibles de guider les acteurs concernés dans leur prise de décision.

Publications de la CEST

<p>Les enjeux éthiques des banques d'information génétique</p> <p>Avis février 2003</p>	<p>Pour une gestion éthique des OGM</p> <p>Avis décembre 2003</p>	<p>Les Banques d'Information Génétique. C'est « BIG 1 »</p> <p>Brochure de vulgarisation mars 2004</p>
---	---	--

Prochaines publications

Avis sur les enjeux éthiques du don et de la transplantation d'organes
DÉCEMBRE 2004

Document de réflexion sur l'utilisation des données biométriques à des fins d'identification des personnes
FÉVRIER 2005

www.ethique.gouv.qc.ca

Commission de l'éthique de la science et de la technologie
Québec

Quand la justice tranche

À plusieurs reprises, la Cour suprême du Canada a statué sur des questions de propriété intellectuelle relatives aux biotechnologies. Dans le cas de la souris de Harvard, elle a établi que les formes de vie supérieures ne peuvent être brevetées au Canada. Les juges sont arrivés à la conclusion que l'oncosouris, un rongeur génétiquement modifié pour accroître sa prédisposition au cancer, n'était pas une invention.

Cela confirme la décision du commissaire aux brevets qui avait refusé de répondre entièrement aux demandes du Harvard College. Ce dernier cherchait à faire protéger à la fois le procédé qui permet de produire l'oncosouris et le produit final de ce procédé, à savoir la souris porteuse du gène et ses souris, dont les cellules contiennent l'oncogène. L'examineur des brevets a accueilli les revendications relatives au procédé, mais a rejeté celles relatives au produit.

Un brevet pour l'oncosouris de Harvard a pourtant été délivré par le United States Patent Office le 12 avril 1988, et par l'Office européen des brevets le 13 mai 1992. Des brevets semblables ont également été émis au Japon et en Nouvelle-Zélande. Néanmoins, dans l'arrêt Harvard, tous les juges ont incidemment souligné qu'un œuf d'oncosouris fécondé et génétiquement modifié serait, lui, brevetable, indépendamment du fait qu'il deviendra, en fin de compte, une souris.

Dans une autre affaire, la Cour suprême du Canada a rendu une décision sensiblement différente. En mai dernier, elle donnait raison à la multinationale américaine Monsanto, qui commercialise des semences de canola génétiquement modifiées. La protection revendiquée par Monsanto vise non pas la plante génétiquement modifiée elle-même, mais les gènes et les cellules modifiés qui la constituent et renforcent sa tolérance à certains herbicides. Les juges ont confirmé la validité de son brevet. Ils ont reconnu également que le fermier Percy Schmeiser, de la Saskatchewan, s'était rendu coupable de contrefaçon en poursuivant sa production agricole de canola contenant des cellules et gènes brevetés par la multinationale sans avoir obtenu de licence de la compagnie américaine.

ment à elle pour effectuer des tests de prédisposition génétique au cancer du sein ou à celui de l'ovaire? C'est ce que prétendait faire, depuis plusieurs années, la société américaine Myriad, qui avait déposé deux brevets en ce sens auprès de l'Office européen des brevets (OEB) en 2001. Mais en mai dernier, l'Office lui a dit non et a révoqué ses deux brevets,

La xénotransplantation nous offrirait une réserve illimitée de cellules, de tissus et d'organes pour la guérison potentielle des humains.



SOURCE : FACULTÉ DE SCIENCE POLITIQUE ET DE DROIT, UQAM

LE RENFORCEMENT MONDIAL DU SYSTÈME DES RECHERCHE PHARMACEUTIQUE, ABOUTIT À LIMITER PAYS LES PLUS PAUVRES.

lesquels sont cependant toujours en vigueur au Canada.

Car, peut-on tout breveter? Au Canada, les brevets ne peuvent pas concerner « les formes supérieures » de vie, comme l'a rappelé dernièrement la Cour suprême dans son arrêt concernant l'oncosouris Harvard (encadré). Cette souris, prédisposée génétiquement au cancer, n'a pu être brevetée en tant que telle. Et qu'en est-il des végétaux? Même si une plante est une forme de vie supérieure et ne peut, à ce titre, être l'objet d'un brevet, un gène d'une plante peut, lui, être breveté.

Un certificat d'obtention végétale confère ainsi à son détenteur tous les droits prévus dans la Loi sur les brevets. Un cas de figure qui trouve son illustration dans un autre arrêt de la Cour suprême du Canada, concernant cette fois la multinationale Monsanto et son canola génétiquement modifié.

Selon Michèle Jean, « il ne s'agit pas d'abolir les brevets, mais de trouver comment profiter du meilleur tout en évitant le pire ». Le pire serait, par exemple, de bloquer la recherche sur telle ou telle maladie dès lors qu'une entreprise privée a fait main basse sur un gène donné. « La Déclaration universelle sur le génome humain et les droits de l'homme de l'UNESCO pose le principe, dans son article 4, que le génome humain en son état



PHOTO : © 2004 MONSANTO COMPAGNY



Famille sidatique vivant dans la rue, Afrique.

PHOTO - VEIT METTE

parlant de la modification de la loi canadienne sur les brevets votée au mois de mai dernier.

Le Canada est ainsi le premier pays industrialisé à modifier sa législation pour faciliter l'accès aux médicaments génériques, notamment contre le sida, dans les pays les plus pauvres. Cette loi permet de contraindre les grands laboratoires implantés au Canada à communiquer leurs formules à des fabricants de médicaments génériques pour les exporter vers des pays en voie de développement. La disposition ne concerne que 46 produits pharmaceutiques et les laboratoires possèdent un droit de premier refus leur garantissant la possibilité d'être les premiers fournisseurs du médicament demandé.

Une telle initiative ne doit pas faire oublier que la privatisation du vivant peut déboucher aussi sur ce que plusieurs appellent la « bio-piraterie ». De grandes entreprises occidentales n'hésitent pas à s'approprier des plantes médicinales et à faire breveter à leur profit des remèdes traditionnels que des peuples d'Afrique et d'Amérique latine utilisent depuis des temps immémoriaux. Jamais ces peuples n'auraient jugé nécessaire de les protéger pour pouvoir continuer à les utiliser sans risquer un procès... ◀

BREVETS, CENSÉS FINANCER LA L'ACCÈS AUX MÉDICAMENTS POUR LES

naturel ne peut donner lieu à des gains pécuniaires», rappelle-t-elle. Mais le génome humain fait toujours l'objet d'importants enjeux commerciaux et les discussions au sein de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) sont loin d'avoir dégagé un consensus. Il ne faut pas oublier que le marché mondial de la biotechnologie devrait valoir 38 milliards de dollars canadiens en 2005. Au Canada seulement, les revenus ont déjà franchi le cap des 5 milliards.

Plus que toutes les autres, l'industrie pharmaceutique est montrée du doigt. Le renforcement mondial du système des brevets, censés financer la recherche pharmaceutique, aboutit à limiter l'accès aux médicaments pour les pays les plus pauvres. L'inégalité en matière de santé est certainement la plus intolérable des injustices. Et, de ce point de vue, le Canada « a fait un pas fantastique », comme le dit la présidente du comité international de bioéthique de l'Unesco, en



3^e FORUM INTERNATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

LA CONQUÊTE DES MARCHÉS EXTÉRIEURS
ET LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE :
LEÇONS D'ICI ET D'AILLEURS

3 et 4 février 2005

Fairmont Tremblant - Mont-Tremblant

sous la présidence d'honneur de

RAYMOND DUTIL

président de Groupe Procycle inc.

Inscriptions et détails :

www.forpiq.com et (418) 871-1587

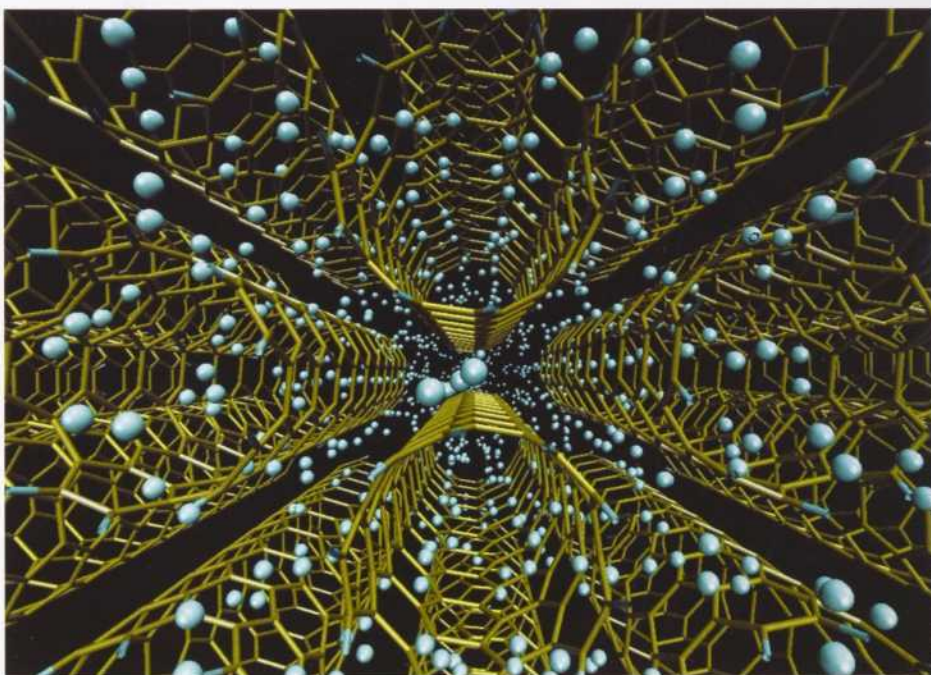


THOMSON & THOMSON

Maîtriser l'infiniment

LA QUÊTE DE LA MINIATURISATION ET DE LA MAÎTRISE DE L'INFINIMENT PETIT OCCUPE LES SCIENTIFIQUES DEPUIS DE NOMBREUSES ANNÉES. EN DIMINUANT LA TAILLE DES MATÉRIAUX, ON PEUT NOTAMMENT LES RENDRE PLUS RÉSISTANTS, PLUS LÉGERS, PLUS PERFORMANTS.

Par exemple, des chercheurs ont mis au point un nouveau type de crème solaire hypoallergène. Cette crème renferme des particules si petites que la peau ne les détecte pas et ne peut ainsi développer une réaction allergique. De plus, ces particules minuscules filtrent les rayons ultraviolets de façon beaucoup plus efficace que les autres crèmes. Ceci n'est qu'une application possible de la nanotechnologie, la science de l'infiniment petit, qui vise à manipuler ou à fabriquer des matériaux, des ordinateurs, des machines ou autres objets de la taille des atomes et des molécules, c'est-à-dire de l'ordre du milliardième de mètre, soit le mètre divisé par un milliard, ou nanomètre! « Dans un nanomètre, il y a juste assez de place pour quatre atomes, coude à coude », explique Peter Grütter, professeur au Département de physique de l'Université McGill. C'est très petit quand on pense qu'un simple cheveu fait 100 000 nanomètres! L'observation et la manipulation de l'atome et des molécules relèvent donc de l'exploit!



Hydrogène aléatoire dans une corde de nanotubes.

Le Québec à l'ère du nanomètre

Les chercheurs québécois s'intéressent aux nanotechnologies depuis 1990. Mais, jusqu'à récemment, les scientifiques évoluaient souvent en solitaire, chacun penché sur son problème. « Pour devenir compétitif sur la scène internationale, le Québec devait former une masse critique de chercheurs en nanotechnologies », signale Gilbert Drouin, président-directeur général de Valorisation-Recherche Québec (VRQ). En 2001, cet organisme de financement décide donc d'investir 10 millions de dollars pour développer la recherche concertée dans

le domaine des nanosciences et des nanotechnologies. Six universités — Université de Montréal, Université McGill, Université de Sherbrooke, École polytechnique de Montréal, INRS-Énergie, matériaux et télécommunications, Université Laval — unissent dès lors leurs efforts pour définir des orientations de recherche, rassembler les chercheurs et combiner les expertises. Ils investissent plus de la moitié des fonds dans l'exploitation et le développement d'infrastructures, le reste dans le démarrage de 18 projets de recherche. NanoQuébec, le Réseau universitaire en nanosciences et nanotechnologies,

voit alors le jour. « Avec NanoQuébec, le Québec est la seule province du Canada à avoir adopté une initiative concertée en nanotechnologies », révèle Robert Sing, directeur des programmes scientifiques pour NanoQuébec. La création de NanoQuébec a notamment permis l'aménagement d'un vaste laboratoire à l'Université McGill, doté d'appareils de manipulation atomique et d'un superordinateur pour modéliser des matériaux atome par atome. Les chercheurs du domaine de l'infiniment petit se rencontrent régulièrement, lors de colloques annuels et d'activités de maillage, pour

ent petit

NATHALIE KINNARD



discuter recherche et démarquer des partenariats entre spécialistes de plusieurs domaines — chimie, biologie, physique, génie, médecine. Parmi les travaux de recherche de NanoQuébec, notons ceux des D^rs Peter Grütter, Hong Guo et Bruce Lennox, respectivement physiciens et chimiste à l'Université McGill, qui s'intéressent au comportement de la matière à l'échelle de l'atome et de la molécule. « D'ici 10 à 15 ans, on prévoit que les puces informatiques auront la taille d'un nanomètre, alors que les composants électroniques actuels de base de tous les circuits électroni-

puce, ne marchera plus. En effet, à une si petite échelle, les lois de la physique classique ne tiennent plus. Les matériaux présentent de nouvelles propriétés imprévues à cause de leur taille réduite. Couleur, force, résistance, conductivité électrique, chaleur, réactivité chimique : tout change dans le monde de l'infiniment petit ! Les scientifiques se tournent donc vers certaines molécules conductrices d'électricité ou émettrices de lumière, qui pourraient remplacer les transistors. « Ces molécules permettront de développer des ordinateurs plus performants, car elles prennent moins de place, consomment moins d'énergie et peuvent être synthétisées en laboratoire à des coûts raisonnables », signale Peter Grütter. Les trois chercheurs de McGill tentent de mesurer les caractéristiques physiques et électroniques des molécules. Lesquelles ont un intérêt électronique ? Qu'arrive-t-il si une molécule est écrasée au cours de la fabrication d'un nanodispositif ? Ses propriétés électriques sont-elles modifiées ? Pour observer le comportement des molécules, les chercheurs ont notamment mis au point des microscopes capables de « voir » les atomes, de les mesurer et de prendre des images. « Nous pouvons ainsi regarder les molécules et établir des modèles et des prédictions de leurs comportements, explique le



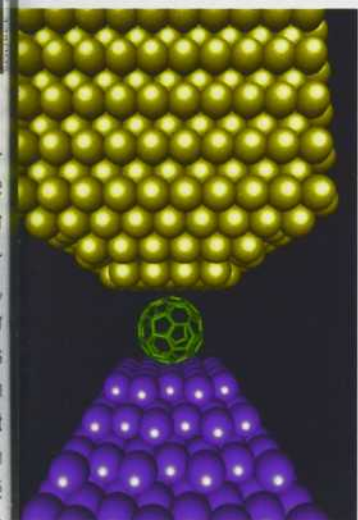
Appareil de manipulation à force atomique.

SOURCE : PETER GRÜTTER

D^r Grütter. Nous vérifions ensuite nos observations en laboratoire en synthétisant ces molécules.»

Les molécules présentant un intérêt électronique doivent par ailleurs être testées pour vérifier leur capacité à remplacer les transistors des puces informatiques. Cependant, il n'existe pas d'appareil adapté à la petite taille des molécules. C'est ce à quoi tente de remédier une autre équipe de chercheurs, composée de Patrick Desjardins et Alain Rochefort, tous deux professeurs au Département de génie physique de l'École polytechnique, d'Yvon Savaria, professeur au Département de génie électrique de l'École polytechnique et d'Antonella Badia, professeure au Département de chimie de l'Université de Montréal. « Pour tester les molécules, il faut un outil de mesure intégré sur une puce, sur lequel on puisse déposer la molécule et la brancher avec des fils miniatures », explique Patrick Desjardins. L'ingénieur et ses collègues ont donc conçu un premier prototype, fabriqué dans une usine

d'ordinateurs. Ils ont ensuite appris — et apprennent toujours — à utiliser leur outil, l'ont modifié et amélioré. « Nous en sommes rendus à la troisième génération du prototype, révèle le membre du conseil scientifique de NanoQuébec. Et nous travaillons avec l'industrie pour éventuellement utiliser notre nanodispositif dans les écrans plats. » NanoQuébec espère d'ailleurs entretenir de plus en plus de liens avec les entreprises. « La mise en valeur des travaux de recherche fait partie de la deuxième phase de développement de NanoQuébec. Nous voulons évaluer le potentiel des nanotechnologies sur le plan économique et favoriser les collaborations avec l'industrie », déclare Robert Sing. Dans ce but, VRQ a réinvesti 1,5 million de dollars pour 2004-2005 afin d'aider NanoQuébec à développer les infrastructures pour les universités et les industriels. Par ailleurs, NanoQuébec a reçu du gouvernement provincial le mandat de concevoir un plan d'action en nanotechnologies pour tout le Québec. ◀



Transistor C60.

ques, les transistors, mesurent entre 90 et 100 nanomètres », révèle le D^r Grütter. La technologie actuelle, qui utilise le silicium comme support des mécanismes électriques de la



LA DÉPOLITISATION DE LA CULTURE ? Anthropologie et sociétés, Francine Saillant, Les Presses de l'Université Laval, 204 pages.

ÉTUDES INTERNATIONALES, sous la direction de Gordon Mace, Les Presses de l'Université Laval, 429 pages.

QUELLE FORMATION POUR L'ÉDUCATION À LA CITOYENNETÉ ?, sous la direction de Fernand Ouellet, Les Presses de l'Université Laval, 246 pages.

ASPECTS DE LA NOUVELLE FRANCOPHONIE CANADIENNE, sous la direction de Simon Langlois et Jocelyn Létourneau, Les Presses de l'Université Laval, 325 pages.

INFORMATION, PAROLE ET DÉLIBÉRATION, Eric Faÿ, Les Presses de l'Université Laval, 231 pages.

DÉCHIFFRER LA CULTURE AU QUÉBEC, les Publications du Québec, 355 pages.

LA FOI DANS L'ESPACE PUBLIC, Guy Jobin, Les Presses de l'Université Laval, 231 pages.

MENS, REVUE D'HISTOIRE INTELLECTUELLE DE L'AMÉRIQUE FRANÇAISE, Les Presses de l'Université Laval, 364 pages.

LES CAHIERS DU JOURNALISME, EN QUÊTE DE VÉRITÉ..., Les Presses de l'Université Laval, 422 pages.

LA RECHERCHE-INTERVENTION ÉDUCATIVE, TRANSITION ENTRE FAMILLE ET CPE, Les Presses de l'Université du Québec, 244 pages.

VALEURS ET ÉTHIQUE DANS LES MÉDIAS, APPROCHES INTERNATIONALES, Les Presses de l'Université Laval, 393 pages.

LES RÉGIONS DU QUÉBEC, HISTOIRE EN BREF, LES ÎLES-DE-LA-MADELEINE, Les éditions de l'IQRC, 190 pages.

IDENTITÉS, VULNÉRABILITÉS, COMMUNAUTÉS, Les éditions Nota Bene, 333 pages.

REGARD SUR... LES JEUNES EN EUROPE CENTRALE ET ORIENTALE, Les éditions de l'IQRC, 142 pages.

INFORMATION, PAROLE ET DÉLIBÉRATION, L'ENTREPRISE ET LA QUESTION DE L'HOMME, Les Presses de l'Université Laval, 231 pages.

LA (DÉ)POLITISATION DE LA CULTURE ?, Les Presses de l'Université Laval, 204 pages.

DÉCOUVRIR

DANS LE PROCHAIN NUMÉRO

DOSSIER

Le plaisir : santé, éducation, neurologie, physique

ENJEUX

Les chercheurs hors des labos : engagement social des chercheurs, services à la communauté, présence sur la place publique

ZOOM

L'aquaculture en réseau

DÉCHIFFRER LA CULTURE AU QUÉBEC, Les Publications du Québec, 355 pages.

LA FOI DANS L'ESPACE PUBLIC, Les Presses de l'Université Laval, 228 pages.

DÉCOUVRIR
LA REVUE DE LA RECHERCHE

La recherche d'ici
Son rôle dans votre quotidien

Obtenez vos deux exemplaires gratuits en envoyant vos coordonnées à decouvrir@acfas.ca

Maintenant en kiosque • www.acfas.ca/decouvrir

NOUVELLES DU FONDS DE LA RECHERCHE EN SANTÉ DU QUÉBEC

1964-2004 : 40 ans de leadership et d'excellence

Le Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ) fête ses 40 ans cette année.

Alors qu'il soutenait 18 chercheurs-boursiers en 1964, le FRSQ verse aujourd'hui 600 bourses de formation et 500 bourses de chercheurs par an. Il soutient 19 centres de recherche, 15 réseaux thématiques et 7 groupes de recherche. Le Fonds joue ainsi un rôle majeur dans le développement et la coordination de la recherche publique en santé.

Le FRSQ est fier de contribuer au dynamisme de la recherche québécoise.

Investir dans la recherche en santé... une question de vies !

Fonds de la recherche
en santé
Québec



Félicitation aux lauréats du Concours de vulgarisation scientifique de l'Acfas 2004

Les erreurs en informatique ou comment déjouer les menteurs

PAR ANDRZEJ PELC

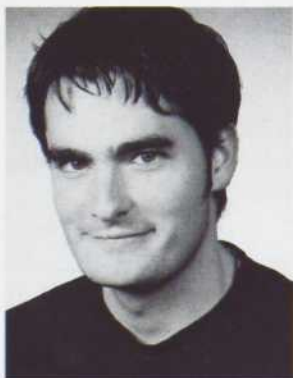
Polonais d'origine et formé à l'Université de Varsovie, Andrzej Pelc est professeur à l'Université du Québec en Outaouais. Il est très intéressé par le défi que représente l'application des raisonnements mathématiques à la résolution des problèmes informatiques. Il travaille, entre autres, à l'amélioration de la capacité des systèmes informatiques à traiter les erreurs. Il tente plus particulièrement d'optimiser les possibilités d'action des codes correcteurs en réduisant le nombre de « questions ». Ses recherches visent à développer des systèmes informatiques robustes au plus bas coût possible.



Le loup de mer : une mine d'or moléculaire ?

PAR MARIÈVE DESJARDINS

En 2001, Mariève Desjardins entreprend, à travers une maîtrise, des recherches sur le loup de mer. Avec une équipe de l'UQAR dirigée par le Dr Pierre Blier, elle s'intéresse à l'élevage de ce poisson marin du fleuve Saint-Laurent qu'elle qualifie de « meilleur espoir québécois en mariculture ». Le loup de mer est peu connu malgré ses grandes qualités : une chair blanche délicate à bonne teneur en oméga-3, une bonne résistance aux maladies, une capacité à vivre entassé et une croissance rapide en eau froide. De plus, sa carcasse recèle un surprenant potentiel : des protéines antigél.



Des sous-marins en plastique... pour médicaments !

PAR FRANÇOIS RAVENELLE

François Ravenelle est un chimiste travaillant dans le domaine pharmaceutique chez Labopharm. Ses recherches portent sur la création de véhicules moléculaires destinés au transport des médicaments dans le corps humain. Ces

véhicules sont composés de polymères, ces longues chaînes de petites molécules qui existent dans la nature ou qu'on peut fabriquer en laboratoire. Dans ce dernier cas, on peut alors en modifier la taille, l'architecture et la composition. François Ravenelle a toujours été intéressé par le formidable potentiel de création qu'offrent les polymères, et il espère qu'ils seront mis au service de la médecine rapidement.

L'audace du philosophe devant l'univers

PAR FRANÇOIS DION

François Dion communique sa passion pour le ciel depuis très longtemps. Mais l'astronomie, comme il le constate dès le départ, ne répond pas ou répond mal à certaines de ses questions, ce qui le laisse insatisfait. Il se tourne alors vers la philosophie, mais sans jamais délaisser le cosmos. Cet intérêt partagé le mènera à la réalisation d'une thèse de doctorat où il examine la vision de l'univers du philosophe allemand Emmanuel Kant (1724-1804). Dans cette thèse, François Dion met de l'avant les étonnantes et fort justes intuitions de ce philosophe mieux connu pour sa Critique de la raison pure.



Les nez électroniques, les nanotechnologies et vous

PAR RICHARD DOLBEC

Richard Dolbec est un ingénieur qui se passionne pour les nouveaux matériaux. Plus particulièrement, c'est aux nanomatériaux qu'il a consacré ses études de maîtrise et de doctorat réalisées à l'INRS - Énergie, matériaux et communications. Le potentiel des nanomatériaux est révolutionnaire. Travaillés au milliardième de mètre, ils possèdent rien de moins que de nouvelles propriétés. Les recherches de Richard Dolbec ont pour objectif d'appliquer ce potentiel au développement de nouveaux senseurs à gaz ultra-sensibles, la composante au cœur des « super » nez électroniques.

Pour lire les textes gagnants ou pour obtenir plus d'information sur le Concours 2005 : www.acfas.ca/concours



Association francophone
pour le savoir

Acfas

La Fondation canadienne de la recherche sur les services de santé vise à appuyer la prise de décision fondée sur les données probantes dans le but d'améliorer la qualité des services de santé, en favorisant les échanges entre les chercheurs et les décideurs du système de santé canadien.

Des décisions en santé plus éclairées grâce à FORCES

Il ne se passe pas une semaine sans qu'on entende parler dans les médias des difficultés du système de santé québécois : débordements des urgences, coûts élevés de l'assurance-médicaments, etc. Réussira-t-on un jour à tout régler?

Pour y parvenir, les gestionnaires des établissements de santé auraient peut-être avantage à s'inspirer des résultats des recherches menées dans ce domaine. C'est l'objectif du nouveau programme de Formation en recherche pour cadres qui exercent dans la santé (FORCES), instauré par la Fondation canadienne de la recherche sur les services en santé (FCRSS) en collaboration avec l'Association médicale canadienne, l'Association des infirmières et des infirmiers du Canada et le Collège canadien des directeurs de services de santé.

« Cette formation a pour but d'accroître l'utilisation des résultats de recherche par les gestionnaires du secteur de la santé pour qu'ils prennent des décisions plus éclairées, c'est-à-dire qu'ils se servent de ces données en complément de leur intuition et de leur expérience », explique le coordonnateur académique de FORCES, Jean-Louis Denis.

« Cette manière de faire est toutefois un processus plus



complexe dans le domaine de la gestion, poursuit-il. Les résultats qui proviennent de plusieurs secteurs d'activités, tels la médecine, la psychologie ou l'administration, peuvent être interprétés de différentes façons sans que l'une ou l'autre soit pour autant erronée.»

Lancé en août dernier, ce programme de deux ans s'adresse à des cadres supérieurs du secteur de la santé en provenance des quatre coins du Canada, issus de différentes disciplines, avec ou sans formation clinique.

Les 24 premiers participants suivront six séminaires d'une semaine. Entre les séminaires, ils renforceront leur apprentissage dans le cadre d'un projet d'intervention où ils devront

utiliser les résultats de la recherche pour résoudre un problème dans leur milieu de travail.

Ils seront aussi guidés dans leur formation par un spécialiste du domaine qui agira comme mentor. De plus, ils auront accès à une interface virtuelle pour consulter des documents sur les données probantes et communiquer avec les formateurs et les autres participants.

Dans les séminaires, on traitera des facteurs qui influencent ou non l'utilisation des données de recherche, on abordera la notion de leadership en matière d'utilisation des données de recherche, et on analy-

sera le processus de changement dans une organisation comme frein potentiel à une telle utilisation.

« On espère que les participants, à la fin de leur programme, auront une meilleure compréhension de la diversité des recherches qui touchent leur secteur d'activités, qu'ils seront mieux en mesure d'interpréter ou de faire interpréter les données de la recherche, et enfin, qu'ils agiront en tenant compte de ces dernières pour le bénéfice de leur organisation », souhaite M. Denis.

Une nouvelle cohorte d'étudiants sera sélectionnée chaque année, et ce, pour les dix prochaines années.

ÉRIC WHITTON

Le Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (le Cirano) et ses partenaires ont pour mission de développer au Québec un centre de recherche en analyse des organisations destiné à accroître l'efficacité et la compétitivité des entreprises québécoises.

Omerta sur les fruits de la recherche

Après des années d'efforts et des millions de dollars en investissement, elle est enfin là... la découverte, l'innovation, l'invention. Le futur semble prometteur. Pour une entreprise, il suffit parfois d'un seul bon coup pour que sa prospérité soit garantie pendant plusieurs années. Mais à une condition : protéger son innovation. « En recherche commerciale, c'est le nerf de la guerre, affirme Gamal Atallah, professeur au Département de science économique de l'Université d'Ottawa et chercheur au CIRANO. Plus une entreprise est petite, plus la protection de la propriété intellectuelle est importante. En effet, une multinationale qui possède un portefeuille diversifié d'inventions est beaucoup moins vulnérable aux fuites et à la contrefaçon qu'une PME qui dépend d'une ou de deux découvertes. »

Plusieurs entreprises choisissent de ne pas faire breveter leurs inventions.

Étonnamment, plusieurs entreprises choisissent de ne pas faire breveter leurs inventions. « Le brevet n'est pas parfait, poursuit M. Atallah. D'une part, l'obtenir et le renouveler coûtent cher. D'autre part, la possession d'un brevet rend obligatoire la divulgation des

détails de l'invention. Une fois le brevet accordé, il devient beaucoup plus facile pour un tiers d'obtenir une copie des

en plus recours à la protection dite « stratégique ». Les administrateurs choisissent, par exemple, de construire leurs



laboratoires dans des endroits isolés, de réduire leur taux de participation à des conférences ou de limiter les ententes de collaboration avec d'autres centres de recherche ou entreprises. Bref, ils se murent dans le silence. Une véritable omerta ! « Ces méthodes ont des conséquences négatives sur la société, souligne M. Atallah. Elles privent la communauté scientifique de certaines idées nouvelles et ralentissent l'innovation. »

plans ou des recettes. On peut faire quelques modifications mineures et commercialiser une nouvelle version de l'invention, et ce en toute légalité. »

Pour contourner ces lacunes, plusieurs des compagnies qui vivent de la R-D ont de plus


Selon le professeur, les instances gouvernementales devraient tenir compte de ces désavantages lorsque vient le temps de définir les bases de la protection légale. En effet, dans son étude intitulée *The Protection of Innovations*, publiée par le CIRANO, M. Atallah démontre que les deux types de protection se substituent généralement l'une à l'autre. « Plus le cadre de protection du brevet est avantageux, plus les entreprises y ont recours et plus elles délaissent la protection stratégique, explique-t-il. Les gouvernements ont donc avantage à offrir des mécanismes de protection légale adéquats s'ils ne veulent pas nuire à l'innovation au sein de leur société. »

Mais attention, la protection stratégique ne doit pas nécessairement être laissée complètement de côté. Par exemple, les entreprises pourraient choisir d'y avoir recours au tout début, alors qu'elles sont encore aux premières étapes de la R-D. « À un certain moment, on doit pousser les entreprises à divulguer publiquement leurs résultats, tout en leur assurant l'exclusivité commerciale. Le législateur doit assurer l'équilibre entre le bien public et les droits du secteur privé. »

DOMINIQUE FORGET

Le Centre de liaison sur l'intervention et la prévention psychosociales (CLIPP) a pour mission de contribuer à l'amélioration des pratiques de prévention et d'intervention psychosociales, à la hausse de la qualité et de la pertinence de la recherche psychosociale et à l'élaboration des politiques sur les enjeux à caractère psychosocial.

Mieux intervenir en santé psychologique au travail

 Parmi vos collègues de travail, combien sont stressés, épuisés, voire déprimés ? Selon les résultats de différentes recherches, il pourrait s'agir d'une personne sur deux. En effet, les problèmes de détresse psychologique seraient responsables de 30 à 50 p. 100 des incapacités de travail. Et ces chiffres ne tiennent pas compte

des représentants syndicaux et de consultants en santé et sécurité au travail.

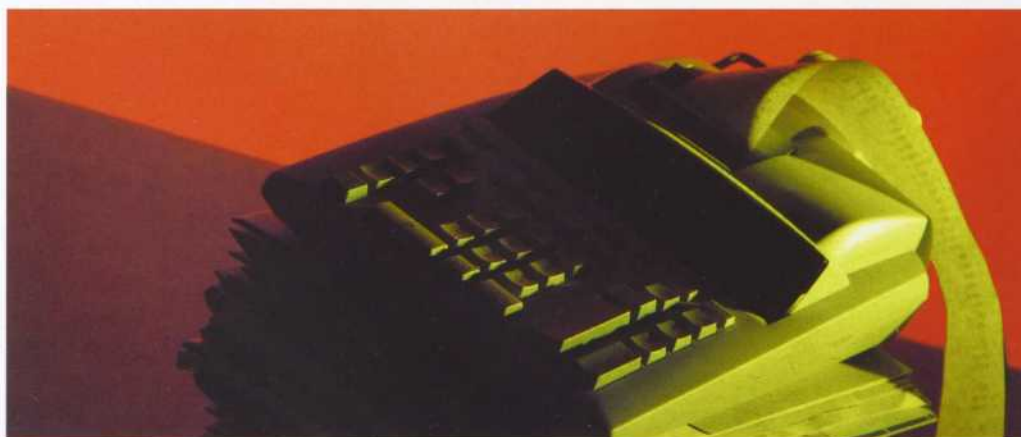
« Nous voulions mieux connaître leurs besoins en termes de connaissances à acquérir dans le domaine de la santé psychologique au travail, explique Mireille Mathieu, présidente-directrice générale du CLIPP. Nous voulions aussi

travailler sur les thèmes relevés sont réellement préoccupants en milieu de travail », souligne Étienne Dubreuil, directeur des activités de liaison au CLIPP. Ces thèmes sont : l'absentéisme lié aux problèmes de santé psychologique, le harcèlement psychologique, la violence en milieu de travail, la gestion de retour au travail après une

intervention sous format électronique, dit M^{me} Mathieu. Les gens sont plutôt intéressés, à tout le moins dans un premier temps, par des ateliers de formation, des déjeuners, de courtes conférences, etc. Ils veulent être en mesure d'interagir directement avec des spécialistes qui sont capables de communiquer simplement les informations. »

Au cours des prochains mois, le CLIPP compte profiter des résultats de son étude pour développer des services qui puissent répondre adéquatement aux besoins des gestionnaires, intervenants et responsables syndicaux. « Nous voulons aller chercher les contenus auprès des centres de recherches, par exemple, et ensuite les présenter de façon attrayante aux gestionnaires, poursuit M^{me} Mathieu. Nous jouons un rôle d'interface entre les producteurs de connaissances et les personnes qui peuvent s'en servir. »

Selon la directrice, les entreprises seraient prêtes à payer pour bénéficier d'éventuels services offerts par le CLIPP. Les consultants qui offrent des ateliers en santé et sécurité au travail voient-ils le Centre comme un concurrent potentiel ? « Au contraire, répond M^{me} Mathieu. Ils souhaitent collaborer avec nous. Nous pouvons les tenir informés des derniers résultats de recherche en santé psychologique au travail. Ils pourraient certainement profiter de nos services. »



de toutes les personnes qui continuent à travailler malgré leurs difficultés...

L'ampleur du fléau est alarmante et pourtant, les gestionnaires sont peu outillés pour aider leurs employés en détresse. Ils ne sont généralement pas au courant des derniers résultats de recherche en santé psychologique au travail. Pour remédier à cette lacune, le Centre de liaison sur l'intervention et la prévention psychosociale (CLIPP) a lancé une étude l'hiver dernier auprès de gestionnaires de grandes entrepri-

ses, de représentants syndicaux et de consultants en santé et sécurité au travail. « Nous voulions mieux connaître leurs besoins en termes de connaissances à acquérir dans le domaine de la santé psychologique au travail, explique Mireille Mathieu, présidente-directrice générale du CLIPP. Nous voulions aussi

déterminer les moyens à privilégier pour leur transmettre l'information pertinente. » Grâce à une subvention du ministère du Développement économique et régional et de la Recherche (MDERR), une équipe du CLIPP a organisé des groupes de discussion et réalisé des entrevues. De façon plutôt surprenante, les éléments retenus comme prioritaires par les différents groupes interrogés étaient généralement les mêmes. « Cette quasi-unanimité entre gestionnaires et syndicats mon-

travailler sur les thèmes relevés sont réellement préoccupants en milieu de travail », souligne Étienne Dubreuil, directeur des activités de liaison au CLIPP. Ces thèmes sont : l'absentéisme lié aux problèmes de santé psychologique, le harcèlement psychologique, la violence en milieu de travail, la gestion de retour au travail après une

absence prolongée, le stress, la conciliation travail-famille ainsi que le dépistage, la prévention et l'intervention. Les résultats de la seconde partie de l'étude, qui visait à déterminer quels sont les véhicules privilégiés par les gestionnaires et les intervenants pour recevoir de l'information, ont étonné la directrice du CLIPP. « Contrairement à ce qu'on avait pensé, le public cible de notre enquête ne veut pas tellement recevoir de l'informa-

DOMINIQUE FORGET

Cardianove fait battre des cœurs

Au cours de ses trente années de pratique comme chirurgien cardiaque, Louis-Conrad Pelletier a vu mourir des centaines de patients. Dans ce lot, il s'en trouvait pour qui tout espoir était interdit. Pour qui la bataille était perdue d'avance. Mais il y en avait d'autres : ceux qui auraient pu être sauvés si seulement un cœur avait été disponible. Ce sont ces derniers qui ont le plus marqué le D^r Pelletier.

« Je me disais qu'on pouvait certainement faire quelque chose pour eux, se souvient-il. Qu'on devait faire quelque chose. » Avec le D^r Michel Carrier, son collègue de l'Institut de cardiologie de Montréal, le D^r Pelletier s'est mis à réfléchir à une solution. « Puisque les donneurs d'organes n'étaient pas assez nombreux pour satisfaire la demande, il fallait regarder du côté des cœurs artificiels. Or, tous les systèmes sur le marché étaient encombrants et peu performants. Nous avons alors imaginé une toute petite pompe qui pourrait être installée à l'intérieur du cœur, conférant au patient toute l'autonomie désirée. »

En 1997, les deux chirurgiens ont communiqué avec des ingénieurs de l'École Polytechnique de Montréal : André Garon, spécialiste de la conception de turbines hydrauliques, et Ricardo Camarero, expert en modélisation des écoulements. Ensemble, chi-

rurgiens et ingénieurs ont conçu et raffiné le design de la pompe. Il en est résulté une petite turbine de titane, si petite qu'elle pouvait être installée dans le ventricule gauche des patients.

L'équipe est alors passée à



Pompe cardiaque qui pourrait être installée à l'intérieur du cœur, conférant au patient toute l'autonomie désirée.

l'étape de la modélisation. « À l'ordinateur, on a pu visualiser comment fonctionnerait la pompe dans le cœur humain, explique le D^r Pelletier. Cette technologie nous a permis d'économiser un temps fou. En effet, dès qu'un problème potentiel se manifestait à l'écran, on apportait les correctifs au modèle de notre pompe. On n'avait pas besoin de construire un nouveau prototype chaque fois. Au total, seulement quatre prototypes physiques ont été fabriqués. »

Dans sa forme actuelle, la pompe fait 22 millimètres de diamètre et pèse 55 grammes. Les pales de la turbine sont activées grâce à deux piles électri-

ques. La première pile est reliée à la pompe par ondes radio, sans fil. Ainsi, le patient pourra la mettre à la ceinture et s'en servir comme source d'énergie principale. La seconde pile sera implantée dans la poitrine du patient. Lorsqu'il voudra aller

Selon les estimations des chercheurs, la pompe aura une durée de vie de 5 à 10 ans. En outre, l'intervention chirurgicale requise pour son implantation sera relativement mineure. Dès cet hiver, les essais pré-cliniques devraient débiter



Prototype physique qui fait 22 millimètres de diamètre et pèse 55 grammes.

SOURCES : ANDRÉ GARON

nager ou prendre sa douche, il pourra laisser la pile externe derrière lui. Il profitera alors d'une autonomie d'une heure environ.

Contrairement à la plupart des autres pompes cardiaques offertes sur le marché, celle du D^r Pelletier n'a pas pour but de remplacer le cœur. « Elle l'aide tout simplement à faire son travail, souligne-t-il. C'est tout à fait indiqué pour les personnes âgées qui souffrent d'insuffisance cardiaque. Ça tombe bien, parce que ces personnes sont généralement les dernières sur la liste d'attente pour les dons d'organes. »


chez le veau. Si tout se déroule comme prévu, les essais chez les humains pourraient commencer aussi tôt que l'été prochain.

En fait, les choses se déroulent tellement bien que le D^r Pelletier travaille maintenant à titre de PDG de Cardianove, la petite entreprise chargée de développer et de commercialiser la pompe. « Univalor, Polyvalor, T²C², le Fonds de solidarité de la FTQ et Desjardins Capital de risque nous ont tous appuyés financièrement, dit le nouveau gestionnaire. Il faut croire que notre produit inspire confiance. »

DOMINIQUE FORGET

L'UQAM, l'Université Concordia, l'École de technologie supérieure et l'UQAR ont confié à Gestion Valeo le mandat de faire fructifier les innovations de leurs chercheurs.

Algues en stock

 Les fins gourmets le savent : une belle assiette de mollusques, ce n'est pas donné. À des dizaines de dollars le kilo, on se demande ce qui les rend si exclusifs. Est-ce parce qu'ils sont difficiles à pêcher ? Certainement pas. Le problème est surtout lié au fait que plusieurs des espèces commerciales sont maintenant produites en éclosion ou en vivier.

« Les micro-algues sont généralement cultivées dans une pièce attenante à l'écloserie de mollusques, explique Réal Fournier, agent de recherche à l'Institut des sciences de la mer de l'Université du Québec à Rimouski. On y installe d'immenses bioréacteurs remplis d'eau de mer, où les micro-algues prolifèrent. Tous les deux ou trois jours, une partie du bouillon de

souvent faible. En plus, les propriétés nutritives du produit fluctuent, ce qui a un impact direct sur la qualité des mollusques. Ultime corvée, les réacteurs sont souvent contaminés au bout de quatre à cinq semaines et tout doit redémarrer à zéro.

Grâce à ses recherches, Réal Fournier croit être en mesure de venir en aide aux éleveurs de mollusques. Dans son laboratoire, il a mis au point un réacteur capable d'augmenter signi-

ficativement la concentration des micro-algues dans le bouillon de culture. En outre, son système peut rouler en continu pendant trois à six mois, sans interruption.

Impressionnée, la société de valorisation Gestion Valeo a tout de suite saisi le potentiel commercial de la technologie. Elle a réuni des partenaires et les quelque 350 000 \$ nécessaires à la réalisation des essais-pilotes. « Si tout se déroule bien nous comptons lancer une entreprise qui produirait exclusivement des micro-algues et qui approvisionnerait les éclosiers », dit M. Fournier.

En moyenne, une écloserie consomme quotidiennement environ 10 mètres cubes de « fourrage ». Difficile de livrer un tel volume chez un client situé à l'autre bout du pays. Pour cette raison, Réal Fournier compte vendre des concentrés de micro-algues vivantes. Les 10 mètres cubes deviendraient alors 25 litres. « Le procédé de concentration n'affecte pas les qualités nutritives des micro-algues, soutient-il. Les éleveurs pourraient garder le produit deux ou trois semaines au frigo et l'utiliser au besoin, en le diluant. »



Micro-algues/Mollusques.

Croyez-le ou non, en éclosion, près de 40 p. 100 des coûts d'élevage passent en nourriture. C'est que les mollusques ne mangent pas n'importe quoi ! Pour grandir, ils ont besoin de micro-algues d'une très grande qualité. Or, ces organismes unicellulaires ne se trouvent pas n'importe où.

culture est recueilli pour nourrir les mollusques. Dans les réacteurs, le volume prélevé est remplacé par de l'eau de mer enrichie de nutriments. »

Simple en théorie, la culture des micro-algues ne se déroule pas toujours aussi bien dans la pratique. La concentration d'algues dans le bouillon prélevé est

ficativement la concentration des micro-algues dans le bouillon de culture. En outre, son système peut rouler en continu pendant trois à six mois, sans interruption.

Impressionnée, la société de valorisation Gestion Valeo a

qui s'ouvrira à nous. »

SOURCE : INSTITUT DES SCIENCES DE LA MER DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À RIMOUSKI

CQVB partenaire de la bio-innovation



Le Centre québécois de valorisation des biotechnologies (CQVB) est un chef de file depuis 1985 en valorisation des biomasses et des biotechnologies. Il stimule et accélère l'exploitation industrielle des résultats de recherche.

Planteck multiplie les orchidées et les pivoines

Les orchidées du Nord sont rares, ce qui en fait des plantes ornementales à haute valeur commerciale. À l'état naturel, ces espèces rustiques de l'Amérique du Nord ont une très faible germination. « Seulement une semence sur 100 000 donnera un plant mature », explique Richard Labbé, président de Planteck Biotechnologies Inc. Or, cette compagnie installée à L'Assomption est parvenue à donner un coup de pouce à la nature en faisant germer les semences en laboratoire.

Des travaux de recherche réalisés en partenariat avec l'Institut de recherche en biologie végétale de l'Université de Montréal et le Centre de recherche et de développement en horticulture d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) ont permis à Planteck Biotechnologies de mettre au point une nouvelle approche de culture in vitro pour faire germer des semences d'orchidées indigènes du Canada et des États-Unis. Elle donne de très bons résultats, avec des taux de germination qui avoisinent les 80 p. 100, comme le précise le président de la compagnie. Depuis cinq ans, celle-ci a amélioré les techniques et se prépare à une commercialisation à grande échelle.

En 2001, grâce, entre autres, au soutien financier du CQVB,

mais surtout à son accompagnement, Planteck Biotechnologies a été en mesure d'exploiter les résultats de ses recherches et de se doter d'une véritable unité de production à Chicoutimi, unité dont la capacité peut aujourd'hui atteindre quelques centaines de milliers de plants par année. Un directeur de projet du CQVB, Mohammed Benyagoub, voit dans cette innovation un double intérêt. Outre la valeur commerciale qu'elle peut en retirer, la compagnie contribue aussi à « sauvegarder le patrimoine végétal du Canada », car « ces orchidées indigènes sont en voie de disparition ».

Même si Planteck Biotechnologies donne un coup de pouce à la nature, la maturation des plants demeure longue. En partant de la semence, il faut compter deux ans et demi de culture in vitro avant de pouvoir mettre la plante en terre : « Il faut la cultiver encore trois ans avant d'admirer ses premières fleurs, explique Richard Labbé. Par la suite, la plante fleurira annuellement tout en se multipliant. »

Parfaitement adaptées au climat québécois, ces plantes ont une grande valeur aux yeux des collectionneurs d'orchidées. Ils peuvent déjà s'approvisionner sur le site Web de la compagnie, qui offre pas moins de 26 espè-



ces différentes. « La commercialisation à grande échelle va débiter très bientôt. Elle touchera sept à huit espèces, essentiellement dans la famille du Sabot de la Vierge », annonce Richard Labbé, qui vise tous les centres jardins d'Amérique du Nord.

Les méthodes traditionnelles limitent le nombre de plants disponibles sur le marché alors que l'avancée scientifique de Planteck Biotechnologies assurera un approvisionnement annuel. Cela ouvre des perspectives commerciales d'autant plus intéressantes que le seul marché des États-Unis est évalué à plusieurs millions de dollars américains.

Des perspectives également très prometteuses en ce qui concerne la pivoine intersectionnelle, une autre plante sur laquelle travaille Planteck Biotechnologies. Cette pivoine provient du croisement entre la pivoine her-

bacée et la pivoine arbustive. La première, la plus commune, a une tige peu solide qui ne réussit pas à tenir sa fleur. La pivoine arbustive possède, elle, des tiges ligneuses qui tiennent beaucoup mieux les fleurs, mais ses branches sont plus cassantes. La pivoine intersectionnelle est une combinaison des meilleures caractéristiques des deux variétés et se décline dans un large spectre de couleurs.

Un plant hybride peut coûter à l'heure actuelle jusqu'à 250 dollars américains, selon Richard Labbé : « Notre technologie nous permet de multiplier les plants en laboratoire en divisant par 10 le temps nécessaire pour avoir le même nombre de plants en utilisant les méthodes traditionnelles », poursuit le président de Planteck Biotechnologies. Voilà une technique qui pourrait rendre cette plante enfin beaucoup plus abordable.

PIERRE LEYRAL

Les hommes surgelés

On connaît très peu les habitudes alimentaires des jeunes hommes qui vivent en appartement à Montréal. La nutritionniste Mailyne Manceau, de l'Université de Montréal, a décidé de percer ce mystère. Au cours de l'été 2004, elle a demandé à 15 jeunes, âgés entre 18 et 24 ans, de photographier tout ce qui se trouvait dans leur cuisine. Du garde-manger, en passant par le réfrigérateur, jusqu'aux contenants où sont déposées les ordures. Les résultats ne sont pas encore comptabilisés, mais déjà on peut constater une tendance... : il faut que la préparation soit le plus courte possible ! Le surgelé semble donc une option gagnante !



iForum, octobre 2004

Le poisson, un antidépresseur ?

On croit que la dépression pourrait être causée en partie par une carence en acides gras, les fameux oméga-3. Ceux-ci



agissent sur plusieurs mécanismes biologiques et favorisent l'action de transmission entre de nombreux neurotransmetteurs dans le cerveau. On les trouve, entre autres, dans les poissons gras, les huiles végétales et les fruits secs. Avant d'opter pour des antidépresseurs conventionnels, qui souvent peuvent avoir des effets secondaires non désirés, il faudrait donc songer à avaler une bonne portion de saumon ou de sardines.

iForum, octobre 2004

Quand la science-fiction devient réalité

Une idée à laquelle on aurait pu accoler le mot « science-



fiction » il n'y a pas si longtemps, vient d'être retenue pas la NASA. Il s'agit de l'installation d'un télescope à miroir liquide sur la Lune. C'est là une suggestion du professeur Ermanno Borra, de l'Université Laval, présentée dans la revue *Astrophysical Journal* en 1991. Un observatoire lunaire doté d'un tel miroir pourrait révéler des informations jamais observées à ce jour.

Au fil des événements,
7 octobre 2004

Une chaire pour la presbytie

Le 20 septembre dernier avait lieu à l'Université de Montréal l'inauguration de la Chaire CRSNG-Essilor sur la presbytie et la perception visuelle, dont le titulaire est le Dr Jocelyn Faubert. À cette occasion, les astronautes Patrick Baudry de France,

des effets de l'espace sur la vision. Essilor a aussi fait part d'une étude qui démontre que plus de 30 % des Canadiens ne s'occupent pas de leur presbytie. Cette entreprise, qui emploie quelques 450 chercheurs dans le monde et plus de 23 000 col-



Les astronautes (de gauche à droite) Patrick Baudry (France), Valery V. Polyakov (Russie) et Marc Garneau (Canada).

SOURCE : CENTRE DE PRESSE - SYMPOSIUM VARILUX

Valery V. Polyakov de Russie et Marc Garneau du Canada, ont discuté des recherches traitant

laborateurs, fabrique et personnalise des verres correcteurs.

Liaison, 20 mai 2004

Les dinosaures de l'Arctique

Jusqu'à ce jour, les spécialistes ne pouvaient que soupçonner la présence, il y a bien longtemps, de dinosaures dans le Grand Nord canadien. Mais voilà que l'incertitude a été



récemment résolue par le paléontologue Hans Larsson, de l'Université McGill. Avec son équipe, il a découvert des ossements de tyrannosaures qui révèlent l'existence de dinosaures prédateurs dans l'Extrême Arctique il y a 240 à 65 millions d'années.

Université McGill,
5 octobre 2004

Polytechnique à l'honneur

Pour une deuxième fois en dix ans, l'École Polytechnique est reconnue pour son excellence.



En effet, une de ses équipes est arrivée en tête dans la catégorie Regular Class lors de la SAE 2004 Aero, Design West, une compétition qui se déroulait au Texas cet été. L'enjeu était de présenter un avion téléguidé capable d'effectuer un vol complet et de lever le poids le plus élevé.

Félicitations !

École Polytechnique
de Montréal,
12 juillet 2004

Osez
vous serez étonnés!

Offrez-vous Le Devoir du samedi

Actualités Le monde Perspectives Éditorial Idées Science Éducation Économie Culture Sports
CAHIER SAMEDI CAHIER CULTURE CAHIER LIVRES CAHIERS SPÉCIAUX L'AGENDA

LE DEVOIR

Un journal indépendant

Abonnements : 514.985.3355 ou 1 800 463.7559

www.ledevoir.com

Jusqu'où irez-vous ?

L'UQAM offre plus d'une centaine de programmes d'études de cycles supérieurs pour approfondir vos connaissances.

- Microprogrammes et programmes courts de 2^e cycle
- Diplômes d'études supérieures spécialisées (DESS)
- Maîtrises
(profil recherche, création ou professionnel)
- Doctorats

uqam.ca

UQÀM

Prenez position