

UNIVERSITÉS

CAHIER

RECHERCHE INTERNATIONALE

LE DEVOIR

« Les TIC vertes sont l'étape suivante de notre industrie »

Le Québec participe à un projet européen en télécommunications

Grâce au professeur Mohammed Cheriet, de l'École de technologie supérieure, et à son équipe du consortium Synchronmedia, le Québec se trouve aux premières loges d'un important réseau de technologies de l'information et des communications (TIC) paneuropéen, le projet PANLAB (Pan European Laboratory for Next Generation of Networks and Services).

PIERRE VALLÉE

L'affaire remonte à 2005. « À cette époque, il existait en Europe un consortium de télécommunications, le CELTIC, qui le premier a lancé l'idée d'un laboratoire paneuropéen. Il s'agissait de fédérer toutes les compétences des télécoms et de propulser le marché des télécoms en Europe », explique Mohammed Cheriet.

Ce projet, le PANLAB, a ensuite été soutenu dans le cadre du Programme-cadre de recherche et développement technologique (PCRD) de l'Union européenne. Mais comment son équipe et lui se sont-ils retrouvés au sein de pareil projet? « Le PCRD est ouvert aux pays tiers. Il y a donc eu un appel d'offres, auquel on a répondu. Et notre candidature a été retenue. »

Synchronmedia

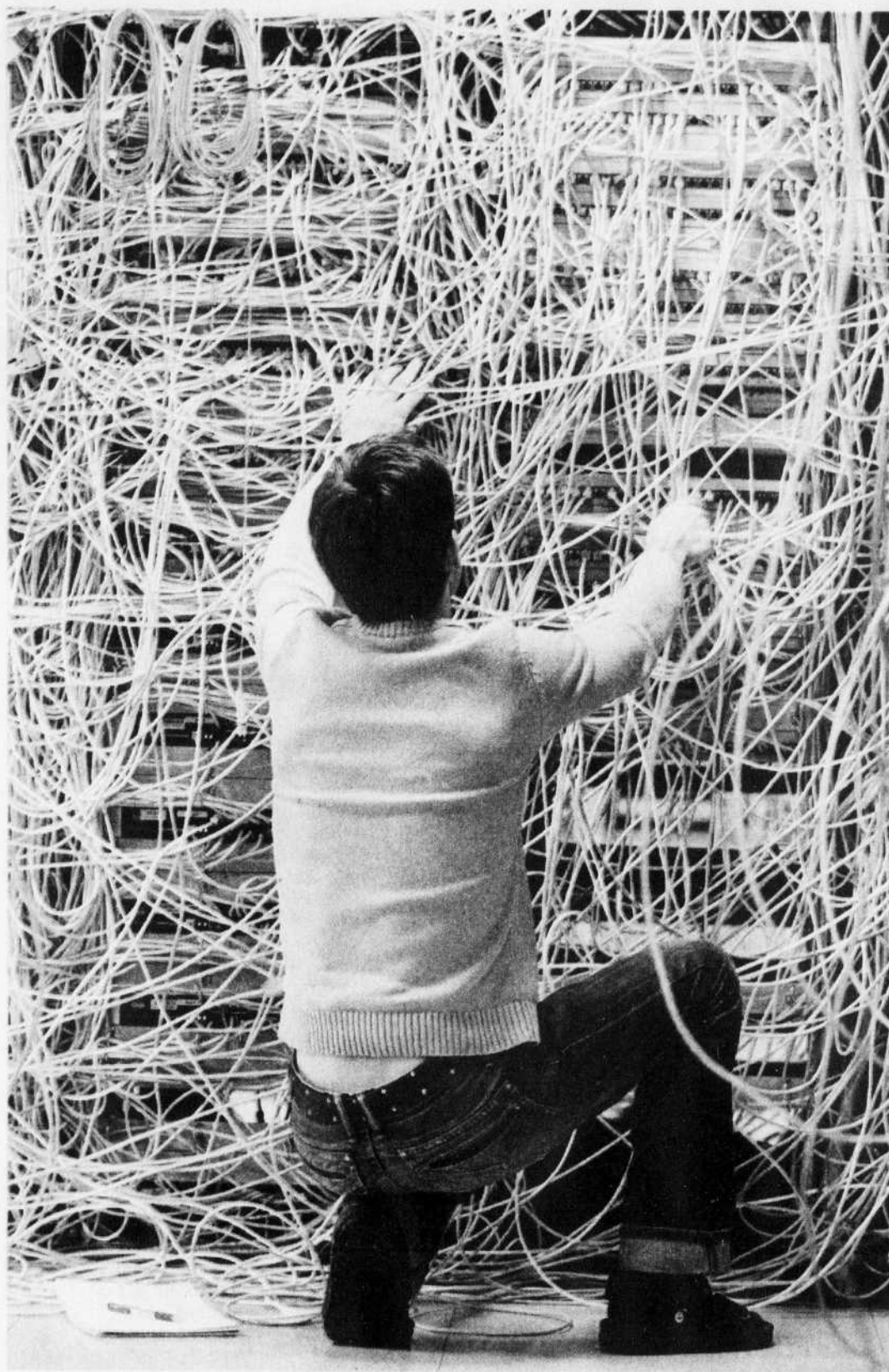
Si cette candidature a été retenue, c'est grâce aux travaux et aux compétences de Mohammed Cheriet et de l'équipe qu'il a mise en place au sein du consortium Syn-

chromedia. Financé par le Fonds d'innovation canadien, le consortium Synchronmedia regroupe, outre l'École de technologie supérieure, l'UQAM, l'Université Concordia, Téluc (Montréal et Québec) et l'Université de Waterloo et il agit comme laboratoire en communications multimédias en téléprésence.

« On s'intéresse aux technologies de l'information qui fonctionnent en temps réel, explique-t-il. Par exemple, nous avons développé une plateforme de communication qui permet de synchroniser la salle d'urgence de l'hôpital Sacré-Cœur avec la piste Gilles-Villeneuve. Cela permet, lors d'un événement comme la dernière course NASCAR, au médecin de Sacré-Cœur de communiquer directement avec les acteurs sur la piste. Auparavant, s'il y avait un accident, le médecin de Sacré-Cœur communiquait par téléphone. Maintenant, il peut donner ses instructions comme si lui-même était physiquement présent sur les lieux. »

PANLAB II

Le projet PANLAB a déjà



KAROLY ARVAI REUTERS

L'aspect technique du PANLAB est complexe, mais il s'appuie sur un principe plutôt simple: l'objectif de PANLAB est de fédérer tous ces laboratoires et leurs différents bancs d'essai, de sorte que l'utilisateur puisse s'en servir pour tester un produit.

connu sa première phase, à laquelle Mohammed Cheriet a participé. « Il s'agissait d'abord de faire une étude de faisabilité, de nous donner une vision et ensuite d'élaborer un plan. » Cette étape ayant été franchie, on passionne aujourd'hui à la suivante, soit PANLAB II. « C'est la phase d'implantation du projet, durant laquelle nous devons mettre en place les plateformes et les outils qui feront fonctionner ce laboratoire virtuel. »

La participation de Mohammed Cheriet et de son équipe à la deuxième phase du PANLAB compte sur l'appui financier du ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation, grâce à une subvention de 558 000\$ versée dans le cadre du Programme de soutien aux initiatives internationales de recherche et d'innovation.

Le projet PANLAB regroupe en son sein 21 partenaires

venant de huit pays européens. On y trouve les acteurs-clés des télécommunications européennes, tels Nokia, France Télécom, Alcatel-Lucent, Deutsche Telekom, ainsi que des laboratoires spécialisés en télécommunications.

Complexe sur le plan technique, le PANLAB s'appuie pourtant sur un principe plutôt simple. « Chacun des partenaires a déjà en place de multiples bancs d'essai qui permettent de tester les nouveaux produits et services qu'ils veulent développer et commercialiser. L'objectif de PANLAB est de fédérer tous ces laboratoires et leurs différents bancs d'essai, de sorte que l'utilisateur puisse s'en servir pour tester un produit. À partir d'une plateforme, l'utilisateur pourrait choisir le banc d'essai qui lui convient. Il pourrait aussi s'en composer un en choisissant un élément chez Alcatel et un autre chez France Télécom, par exemple. »

La beauté de la chose, c'est que le tout se fait de façon virtuelle et qu'il n'est pas nécessaire de se déplacer et d'être physiquement présent sur les lieux d'un laboratoire. « L'utilisateur peut donc élaborer tous les scénarios qu'il veut. C'est comme un casse-tête pour lequel il peut choisir les morceaux dont il a besoin pour élaborer son banc d'essai. Ensuite, il peut valider et tester le produit ou le service qu'il entend mettre en place, et cela, à moindre frais, puisque tout se fait à partir de son poste de travail. »

L'aspect technique du projet, par contre, représente un défi de taille. « Il faut d'abord fédérer les différents laboratoires et les différentes interfaces qui sont utilisées par ces derniers. Et il faut ensuite mettre en place une plate-

forme d'utilisation fonctionnelle. »

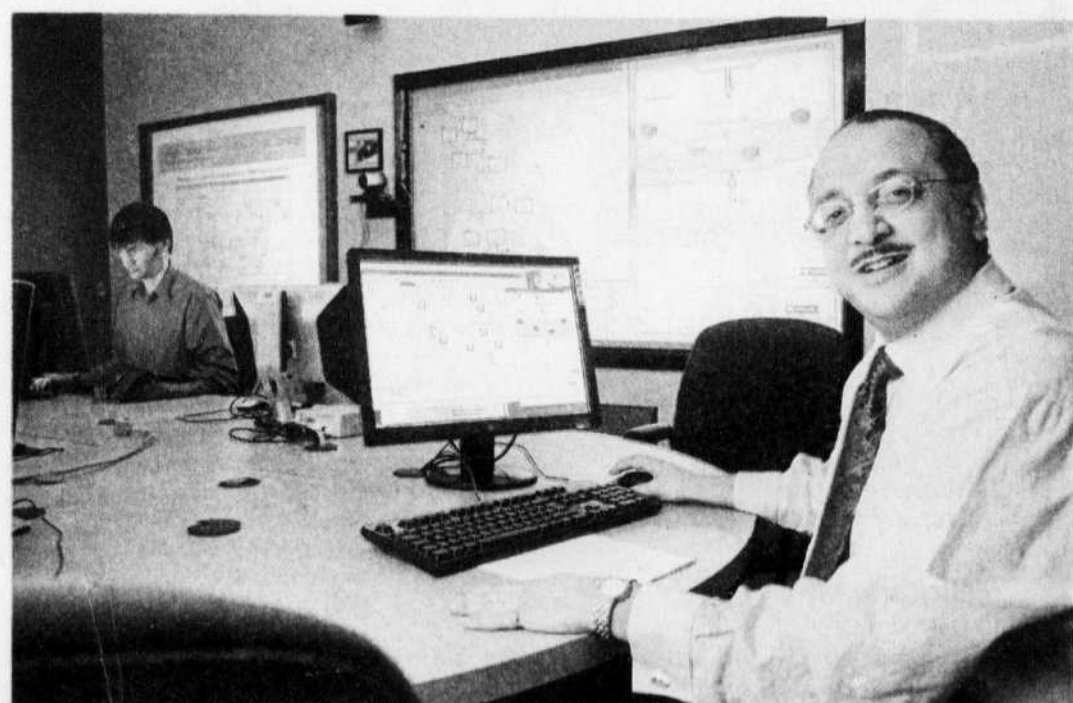
Retombées de ce côté-ci de l'Atlantique

La participation de Mohammed Cheriet et de son équipe au PANLAB a évidemment d'importantes retombées ici au Québec et au Canada. « La première, c'est évidemment la visibilité que pareil projet donne aux partenaires de Synchronmedia qui participent au projet. Il y a aussi l'avancement des connaissances et les progrès techniques qui en découleront. Comme le Canada est un chef de file en télécommunications, notre présence dans PANLAB ne peut être qu'utile. »

De plus, la participation au PANLAB fera faire à l'équipe de Mohammed Cheriet un nouveau pas dans le domaine des TIC vertes. En effet, puisqu'il faut accoucher d'une nouvelle architecture pour le PANLAB, aussi bien s'assurer que cette dernière soit la plus écoresponsable possible. « Les TIC vertes sont la prochaine étape de notre industrie. On oublie trop souvent que les TIC consomment beaucoup d'énergie, et peu est encore fait pour en réduire l'empreinte écologique. Si l'industrie automobile l'a fait, c'est maintenant à notre tour. »

Verra-t-on un jour pareille fédération en sol canadien? Vidéotron et Bell Canada main dans la main? « Il faut comprendre que ce projet est européen, c'est-à-dire qu'il découle de la philosophie mise en place par l'Union européenne, qui favorise ce genre de collaboration. Il y a en Europe une volonté politique derrière pareille initiative. Ce n'est pas le cas actuellement au Canada. »

Collaborateur du Devoir



MOHAMMED CHERIET

Le projet PANLAB a déjà connu sa première phase, à laquelle a participé le professeur Mohammed Cheriet, de l'École de technologie supérieure.



KARIM BENYEKHLEF

« La sécurité est devenue le sésame qui permet toutes les dérives » Page 2



CLARA SANTATO

L'électronique sera aussi organique Page 5

FONDS D'INNOVATION PFIZER-FRSQ

Un nouveau fonds de recherche promeut transferts technologiques et commercialisation Page 3

CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Un laboratoire hydraulique de 8,6 millions pour l'INRS Page 4

L'UQAM SIGNE

« L'internationalisation est devenue incontournable » Page 5

DE MONTRÉAL À PÉKIN

Les scientifiques répertorient les variations génétiques humaines Page 6

RECHERCHE

Protection de la vie privée

« La sécurité est devenue le sésame qui permet toutes les dérives »

Des informations erronées peuvent affecter toute une vie

Devant la montée du discours sécuritaire, le Centre de recherche en droit public (CRDP) lance un site Internet pour réaffirmer les libertés fondamentales. Entretien avec Karim Benyekhlef, directeur du centre.

HÉLÈNE ROULOT-GANZMANN

Systèmes d'identification biométrique, fichage à outrance, logiciels d'analyse comportementale ou de reconnaissance des traits faciaux... Autant de procédés qui, en entrant dans nos vies, sacrifient les droits fondamentaux des citoyens sur l'autel de la lutte contre le terrorisme et de la raison d'État. Devant de telles dérives, le projet international Protection des données personnelles et sécurité, regroupant des chercheurs et des commissaires à la vie privée au Québec et en Europe, tente de concilier ces deux notions.

Comment est née l'idée de ce projet international?

Il y a deux ou trois ans, je me



Karim Benyekhlef

SOURCE CRDP

trouvais à Barcelone dans le cadre d'un colloque. J'étais avec Esther Mitjans, directrice de l'Agence catalane de protection des données. Ensemble, nous avons appris, par la radio, qu'un accord avait été conclu entre les compagnies aériennes et les États-Unis pour que des données sur chaque passager en partance de l'Europe vers les États-Unis soient transmises aux autorités aéroportuaires: nom, adresse, agence par laquelle le passager a acheté son billet, comment il l'a payé, s'il a demandé un repas particulier... J'ai pris conscience que la sécurité devenait le sésame qui permet toutes les dérives. Nous avons décidé, avec Esther Mitjans, de former ce groupe de travail pour réfléchir collectivement à cette question. Dans le débat public, il y a très peu de voix pour s'opposer à cette transmission des données, à ces échanges d'informations personnelles entre les pays, au nom de la lutte antiterroriste.

Comment l'expliquez-vous?

D'abord, il y a une longue tradition occidentale de se courber devant les exigences sécuritaires. Historiquement, la première fonction de l'État, c'est la paix, la sécurité des individus. Si vous lui enlevez ça, à quoi sert-il véritablement? Alors, les gens sont prêts à céder, un peu comme des moutons, en se disant que c'est pour le bien commun. Parce que, évidemment, les arguments sont imparables. Qui



La sécurité dans les aéroports: un prétexte à bien des dérives

LARRY DOWNING REUTERS

peut être contre le fait d'assurer la sécurité de ses enfants?

Finalement, si le citoyen est content et en redemande, pourquoi ce programme?

Nous nous sommes dit que, peut-être, il est mal informé. Les États manquent à leur devoir, ils sont là pour rassurer. On dirait que les pays occidentaux, depuis le 11 septembre 2001, collaborent involontairement avec les terroristes en faisant peur à la population. Le discours populiste, c'est de dire à l'honnête citoyen: ne vous inquiétez pas, vous, vous n'avez rien à craindre, ça ne vous touchera pas, vous ne vous retrouverez pas dans nos fichiers, donc vos données ne seront pas partagées. Mais on se rend bien compte aujourd'hui que plus on collecte, plus il y a d'erreurs possibles.

At-on déjà apporté la preuve de ces erreurs?

Le commissaire à la protection de la vie privée du Canada a accès à ce qu'on appelle les fichiers inconsultables, établis par la police. L'an dernier, il en a fait une analyse. Résultat: près de 50 % des informations sont, d'une manière ou d'une autre, erronées. Juste un exemple: un rapport de police fait état d'un monsieur qui accompagne sa fille à l'école. Il descend de l'auto pour fumer une cigarette. Une voisine le voit, fait l'amalgame «cigarette, adulte, école, trafiquant de drogue». Elle appelle la police. Le monsieur est arrêté, questionné, il est relâché au bout d'une heure. Dix ans plus tard, il figure toujours dans le fichier! Imaginez maintenant qu'il dépose sa candidature pour travailler dans un ministère, qu'une enquête soit effectuée et qu'on le retrouve... Il est probable qu'on ne le rappellera jamais. Et je ne vous parle pas de tous ces gens qui figurent sur les listes d'interdiction de vol parce qu'ils ont la mal-

chance d'être l'homonyme d'un criminel ou d'un trafiquant. Même Ted Kennedy s'y est retrouvé et il lui a fallu tout son poids de sénateur pour en sortir. Alors, si ça tombe sur Mme Paré, de la rue Mentana...

Le but du programme, c'est donc d'informer le public?

Nous lançons effectivement ces jours-ci un site Internet pour informer les citoyens, mais aussi les États et les autorités policières. C'est quand il y a des difficultés comme celles que nous vivons actuellement qu'il faut affirmer nos libertés. Quand l'État tient un discours effrayant et effrayé, nous devons exiger qu'il sache raison garder. Quand tout va bien, il n'y a pas de courage à appuyer la protection de la vie privée, c'est consensuel. Alors que, dans les moments de crise, c'est là qu'on voit la solidité d'une démocratie. Nous devons cesser de céder systématiquement aux requêtes des autorités policières, qui demandent toujours des pouvoirs additionnels. Non seulement

ce n'est pas forcément utile, mais ça peut aussi constituer un danger, car ces pouvoirs supplémentaires, lorsque la menace s'évanouit, ils demeurent. Et alors, les groupes terroristes arrivent à leurs fins, c'est-à-dire créer une stratégie de la tension, qui fait en sorte que l'État n'arrive même plus à se faire accepter par sa population. Parce qu'il rompt avec le contrat social selon lequel il doit nous assurer la sécurité, mais aussi respecter nos libertés, garanties par les documents constitutionnels.

Est-on vraiment moins libre qu'il y a dix ans?

Les libertés en ont pris un coup. De plus en plus d'informations sont collectées. Isolément, ça peut sembler ne pas avoir d'importance. Mais l'information permet de retrouver toute une série de données sur vous et de dresser, au terme de cette collecte, un véritable profil, que les entreprises de marketing utilisent depuis des années, du reste. On va savoir que Karim Benyekhlef habite à Outremont, est professeur à l'université, est dans une fourchette de salaires entre x et y milliers de dollars et, par exemple, qu'il lit des revues de gauche, voyage très souvent dans les pays autrefois communistes, etc. Et puis, si, demain matin à Montréal, un groupuscule terroriste qui se réclame de la gauche agit, on va taper ça dans le fichier et se dire: «Tiens, faisons une enquête sur Benyekhlef». Ce groupuscule, en plus, ce sont de jeunes universitaires... C'est un vieux adage: l'information, c'est du pouvoir. Il faut donc en assurer le contrôle. On ne peut pas interdire la circulation des données, elle est nécessaire. Mais il faut inventer des garde-fous.

Collaboratrice du Devoir

■ Information: www.crdp.umontreal.ca/iwgs

Génie appliqué Au-delà de la recherche, des résultats concrets

Poursuivant une mission axée depuis sa création vers l'enseignement du génie appliqué et la recherche ainsi que le transfert technologique en entreprise, l'École de technologie supérieure forme des ingénieurs et des chercheurs reconnus pour leur approche pratique et innovatrice.

Les travaux de recherche que ses chercheurs y poursuivent se déclinent tout particulièrement dans ces domaines de pointe:

- Énergie
- Environnement
- Matériaux, conception et fabrication
- Santé
- Systèmes d'entreprise
- Technologies de l'information et des communications
- Transport – Aéronautique



Pour en savoir plus sur les programmes d'études et les recherches réalisées à l'ÉTS, consultez le www.etsmtl.ca

École de technologie supérieure
1100, rue Notre-Dame Ouest
Montréal (Québec) H3C 1K3



Université du Québec
École de technologie supérieure

ÉTS
le génie pour l'industrie

Le succès fait partie du programme

L'Université de Sherbrooke est très fière de compter dans sa communauté universitaire cet éminent chercheur et ce brillant étudiant, qui par leur talent et l'excellence de leurs travaux contribuent à l'avancement des connaissances et à l'essor de notre société.

Félicitations!

www.USherbrooke.ca

Le **Pr Roger Lecomte**, spécialiste en imagerie moléculaire à la Faculté de médecine et des sciences de la santé, a reçu le prix J. Armand-Bombardier, innovation technologique, pour le développement et l'exploitation de l'imagerie moléculaire préclinique à l'aide de la tomographie d'émission par positrons (TEP).

M. Adolfo Agundez Rodriguez, doctorant en éducation, à la Faculté d'éducation, a reçu le prix Desjardins, pour souligner l'excellence de son parcours et encourager la poursuite de ses travaux sur l'élaboration et la mise en oeuvre d'un matériel didactique en lien avec le développement de la pensée réflexive en éducation à la consommation éthique chez les élèves du primaire.



UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

RECHERCHE

Fonds d'innovation Pfizer-FRSQ

Une médecine personnalisée pourrait contrer des cancers et des maladies inflammatoires

Un nouveau fonds de recherche promeut transferts technologiques et commercialisation

Cet automne, grâce au soutien du Fonds d'innovation Pfizer-FRSQ, deux importants projets de recherche portant sur des variantes du code génétique des maladies inflammatoires de l'intestin et du cancer colorectal métastatique seront mis en branle au Québec. Innovants, ces projets de recherche pourraient grandement contribuer au développement de la médecine personnalisée.

ÉMILIE CORRIVEAU

Sélectionnés par le comité d'évaluation scientifique du Fonds d'innovation Pfizer-FRSQ (Fonds de recherche en santé du Québec), les projets de recherche intitulés «Biologie intégrative des gènes associés à plusieurs maladies inflammatoires: améliorations diagnostique et thérapeutique» et «Étude de prospective pour identifier et valider des biomarqueurs de résistance thérapeutique dans le cancer colorectal métastatique» mobiliseront des équipes multidisciplinaires de chercheurs chevronnés.

Présentant un potentiel élevé de transfert technologique et de commercialisation à court ou à moyen terme, ces projets devraient mener à l'amélioration du diagnostic et au développement de traitements personnalisés pour les maladies inflammatoires de l'intestin et le cancer colorectal métastatique.

Biomarqueurs et cancer colorectal

Selon la Société canadienne du cancer, le cancer colorectal est aujourd'hui la deuxième cause de décès par cancer, sans égard au sexe. Cette année, au Canada, on estime à 22 000 le nombre des personnes qui recevront un diagnostic de cancer colorectal et à 9100 le nombre des personnes qui en mourront.

C'est avec l'objectif de changer ce portrait statistique que l'équipe du docteur Gerald Batist, directeur du département d'oncologie de l'Université McGill et directeur du Centre du cancer Se-

gal de l'Hôpital général juif, procédera à la première étude translationnelle du Consortium de recherche en oncologie clinique du Québec.

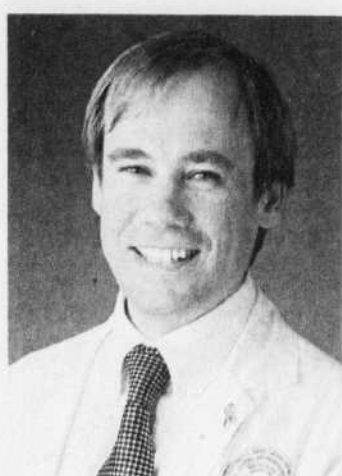
«Ce premier projet s'adresse aux patients qui ont le cancer du colon et du rectum. Il faut savoir que ce cancer, lorsqu'il est répandu, n'est pas souvent guérissable. Il y a quelques possibilités de traitements, mais ceux-ci fonctionnent dans un peu moins de la moitié des cas. Le problème, c'est qu'on n'a toujours pas déterminé pourquoi les traitements réussissent pour certains patients, mais pas pour d'autres. C'est exactement ce qu'on va tenter de découvrir», explique le docteur Mark Basik, chirurgien-chercheur à l'Université McGill et membre de l'équipe multi-institutionnelle dirigée par le docteur Gerald Batist.

Selon la Société canadienne du cancer, le cancer colorectal est aujourd'hui la deuxième cause de décès par cancer, sans égard au sexe

Traitements spécifiques

Pour parvenir à leurs fins, les chercheurs de l'équipe du docteur Batist devront recruter des patients atteints d'un cancer colorectal chez qui des métastases au foie viennent d'être diagnostiquées. Ils collecteront ensuite chez ces patients des échantillons biologiques pour les analyser, ce qui leur permettra de dresser un profil génétique des tumeurs et des patients.

«Lorsque nous aurons collecté un peu de leur sang et des tissus de leur tumeur, les patients suivront les meilleurs traitements possibles et nous verrons pour qui ça fonctionne le mieux. Par la suite, nous retournerons aux résultats de nos biopsies et nous tenterons d'identifier les gènes et les protéines qui diffèrent entre les



SOURCE UNIVERSITÉ MCGILL
Le docteur Mark Basik, chirurgien-chercheur à l'Université McGill

patients résistants et ceux qui réagissent bien aux traitements. Des études approfondies nous permettront de mieux comprendre les mécanismes de résistance», précise le docteur Basik.

D'ici quelques années, les résultats de ces recherches pourraient permettre aux médecins de distinguer rapidement les patients qui pourraient bénéficier d'un traitement régulier de ceux qui y seraient résistants, et ce, de manière à progresser vers une médecine personnalisée.

La résistance aux traitements dans les cas de cancer étant un problème concernant de 60 % à 85 % des patients, les recherches menées par le docteur Batist et son équipe pourraient engendrer d'importants progrès dans le traitement d'autres types de cancer.

«On espère pouvoir utiliser cette technique pour améliorer le traitement d'autres cancers, comme les cancers du sein et des ovaires, ou la leucémie. Cela permettrait aussi aux oncologues d'orienter leurs patients résistants aux traitements traditionnels vers des traitements plus appropriés. Nous sommes très enthousiastes», souligne le spécialiste Mark Basik.

Gènes et maladies inflammatoires

C'est dans la même optique d'amélioration des traitements disponibles et de personnalisation de la médecine que l'équipe du docteur John Rioux mènera son étude sur la biologie intégrative des gènes associés à plusieurs maladies inflammatoires. L'équipe de recherche sera multidisciplinaire et associera des expertises complémentaires en génétique, en génomique, en biologie, en biochimie et en immunologie.

Professeur agrégé de médecine à l'Université de Montréal et à l'Institut de cardiologie de Montréal et titulaire de la Chaire de recherche du Canada en génétique et médecine génomique de l'inflammation, le docteur Rioux a déjà participé à la découverte de 30 gènes associés à la prédisposition aux maladies inflammatoires de l'intestin.

Par ce nouveau projet, le docteur Rioux et son équipe, issue de différents centres de recherche, se proposent d'examiner les variations de quatre des 30 gènes récem-



SOURCE UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL
Le docteur John Rioux, titulaire de la Chaire de recherche du Canada en génétique et médecine génomique de l'inflammation

ment associés à la prédisposition à la maladie de Crohn et à la colite ulcéreuse. Ces quatre gènes se situent dans une voie de signalisation interleukine 23 (IL23), et c'est en les modulant pour mieux comprendre leurs mécanismes d'action que les chercheurs pensent pouvoir améliorer le diagnostic et le traitement des patients atteints de certaines maladies inflammatoires.

«Il faut bien comprendre que nos recherches commencent à dévoiler de plus en plus les facteurs de risque génétiques partagés entre plusieurs maladies inflammatoires. Les quatre gènes étudiés, nous les avons choisis parce qu'ils sont impliqués dans plusieurs maladies, comme le diabète de type 1, le psoriasis ou l'arthrite. Si on s'intéresse à la straté-

gie thérapeutique pour la majorité des maladies inflammatoires, on note des différences, mais aussi plusieurs similarités. Notre idée, c'est que, si on est capable de contrôler l'inflammation pour une maladie, il devient possible de contrôler l'inflammation pour plusieurs maladies», précise le docteur Rioux.

Les découvertes de l'équipe du docteur Rioux pourraient aussi mener à la création d'outils pour effectuer des examens précliniques dans un modèle animal, ce qui permettra par la suite de développer des molécules à potentiel thérapeutique.

Les premiers balbutiements

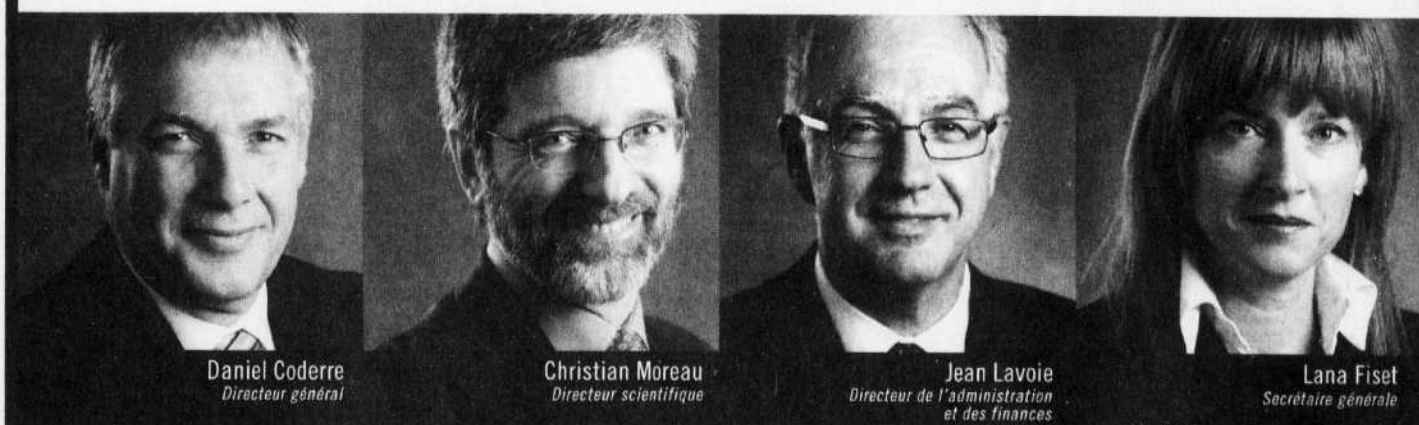
Les projets de recherche des équipes des docteurs Rioux et Batist, qui ont respectivement bénéficié de subventions de 800 000 \$ et de 1 500 000 \$ échelonnées sur trois ans, sont les deux premiers à être soutenus par le Fonds d'innovation Pfizer-FRSQ.

Dans les années à venir, le fonds soutiendra plusieurs projets de recherche multi-institutionnels de grande envergure dans le domaine de la santé humaine. Les objectifs poursuivis consistent à stimuler une culture d'entrepreneuriat parmi les établissements universitaires du Québec et à inciter leurs chercheurs de haut niveau à promouvoir les transferts technologiques et la commercialisation de leurs résultats de recherche.

Collaboratrice du Devoir

NOUVELLE ÉQUIPE À LA TÊTE DE L'INRS

Université dédiée à la recherche et à la formation aux 2^e et 3^e cycles, l'INRS est dirigée par une toute nouvelle équipe à la direction générale. Première université au Canada pour son intensité de recherche (subventions par professeur), l'INRS rassemble quelque 160 professeurs-chercheurs répartis dans quatre centres à Montréal, Québec, Laval et Varennes. Actives à la fois en recherche fondamentale, essentielle à l'avancement de la science au Québec et sur l'échiquier international, les équipes de recherche de l'INRS jouent également un rôle clé dans le développement de solutions concrètes aux préoccupations de notre société.

Daniel Coderre
Directeur généralChristian Moreau
Directeur scientifiqueJean Lavoie
Directeur de l'administration et des financesLana Fiset
Secrétaire générale

EN APPUI À SES CENTRES DE RECHERCHE

Yves Bégin
Directeur, Centre Eau Terre EnvironnementJohanne Charbonneau
Directrice, Centre Urbanisation Culture SociétéAlain Fournier
INRS - Institut Armand-FrappierJean-Claude Kieffer
Directeur, Centre Énergie Matériaux Télécommunications

JIM BOURG REUTERS

La lutte contre le cancer demande de plus en plus la coopération d'expertises complémentaires en génétique, en génomique, en biologie, en biochimie et en immunologie.

UNIVERSITÉS
RECHERCHE
INTERNATIONALE
CE CAHIER SPÉCIAL

EST PUBLIÉ PAR LE DEVOIR
Responsable NORMAND THÉRIAULT

ntheriault@ledevoir.com

2050, rue de Bleury, 9^e étage, Montréal (Québec) H3A 3M9.

Tél.: (514) 985-3333 redaction@ledevoir.com

FAIS CE QUE DOIS

WWW.INRS.CA

INRS

Université d'avant-garde

RECHERCHE

L'INRS en réseau

Les changements climatiques sont pris en charge par la planète

« Nous faisons des évaluations systématiques des incertitudes »

Les changements climatiques représentent l'un des grands défis que le monde devra relever au cours des prochaines années. Heureusement, pour aider les gouvernements à s'adapter à ces changements, des chercheurs travaillent d'arrache-pied pour élaborer des scénarios possibles. C'est ce que fait Taha Ouarda, professeur à l'Institut national de recherche scientifique (INRS), CentreEau Terre Environnement, avec des collègues d'autres universités québécoises et étrangères.

MARTINE LETARTE

Le projet intitulé «Modélisation probabiliste des changements régionaux dans la variabilité climatique» réunit des chercheurs de l'INRS, de l'Université McGill, de l'UQAM, de l'Université de la Colombie-Britannique et de nombreux partenaires étrangers.

«L'idée, c'est de développer des scénarios climatiques qui tiennent compte des variabilités et pas seulement des tendances globales. Parce qu'on peut avoir deux scénarios qui ont une même moyenne de réchauffement, mais l'un dont les extrêmes sont très éloignés de la moyenne, alors que, dans l'autre, ils sont très proches. Les conséquences de ces deux scénarios ne seront pas du tout les mêmes», affirme M. Ouarda.

Parce que, évidemment, ce

sont ces extrêmes qui causent souvent les plus grands dommages aux populations. Un bon exemple, d'après le chercheur: la canicule qui a frappé la France en 2003 et qui a fait des milliers de morts. «Nous ne sommes pas à l'abri de ça au Québec. Pour pouvoir se préparer en conséquence, il faut développer des scénarios climatiques extrêmes plausibles, et aussi déterminer quels sont les probabilités qu'ils se produisent», explique Taha Ouarda, spécialisé en hydrologie statistique.

Pour se préparer, il faut développer des scénarios climatiques extrêmes plausibles

Prévoir l'incertain Les chercheurs tiennent aussi compte des incertitudes. Par exemple, lorsqu'on étudie les extrêmes, comme plus ou moins 5 % ou encore plus ou moins 10 % dans un scénario, cela fait toute une différence. «Nous faisons des évaluations systématiques et consistantes des incertitudes

ce que, lorsqu'on étudie les extrêmes, comme plus ou moins 5 % ou encore plus ou moins 10 % dans un scénario, cela fait toute une différence. «Nous faisons des évaluations systématiques et consistantes des incertitudes

pour leur donner une valeur», précise-t-il.

En plus de travailler sur les variations de température, les chercheurs se penchent sur les précipitations. Une augmentation des précipitations a des effets positifs comme des effets négatifs, et, dans un cas comme dans l'autre, les gouvernements doivent s'adapter.

«Par exemple, des précipitations plus abondantes ont pour effet qu'on peut faire plus d'hydroélectricité avec le même ouvrage, ce qui est une bonne chose. Toutefois, il faut gérer le barrage pour qu'il soit capable de prendre ce surplus d'eau», indique M. Ouarda.

Les gouvernements doivent aussi protéger les populations contre les inondations. «On peut penser que des événements comme le déluge du Saguenay qui s'est produit en 1996 deviendront plus fréquents avec le réchauffement climatique. Les gouvernements doivent donc modifier leurs ouvrages de drainage urbain pour qu'ils soient en mesure de recevoir plus de pluie, afin d'éviter les inondations et ainsi de protéger les populations», explique M. Ouarda.

Un travail en collaboration

Ce grand projet de recherche international réunit des scientifiques du Canada, de l'Europe et des États-Unis, mais chacun

travaille sur son coin de pays.

«C'est aussi une question de financement. Chaque chercheur doit utiliser le financement qui provient de sa région pour travailler sur des problèmes qui ont un impact sur sa région. C'est logique», indique M. Ouarda.

Les volets québécois et canadien du projet de modélisation probabiliste des changements régionaux dans la variabilité climatique ont reçu une subvention de 472 000 \$ du ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exporta-

tion et de 610 000 \$ du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada. Les nombreux partenaires internationaux du projet peuvent compter sur un financement de plus de 14,5 millions.

Les différents chercheurs arrivent tout de même à travailler en équipe. «Comme nous avons des objectifs similaires, mais adaptés à des régions différentes, nous partageons nos méthodes, nous échangeons et nous profitons des recherches des autres», ajoute-t-il.

Au Québec, outre M. Ouarda, les principaux chercheurs engagés dans ce projet de recherche sont Philippe Gachon, de l'UQAM et d'Environnement Canada, Van Thanh Van Nguyen, de l'Université McGill, André Saint-Hilaire, de l'INRS, et René Laprise, de l'UQAM. Viennent se greffer à l'équipe William Shieh, de l'Université de la Colombie-Britannique, et de nombreux partenaires étrangers.

Collaboratrice du Devoir

Un laboratoire hydraulique de 8,6 millions pour l'INRS

Les recherches de l'INRS - Centre Eau Terre Environnement sur les conséquences des changements climatiques ont le vent dans les voiles. Industrie Canada et le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation viennent tout juste d'annoncer la construction d'un laboratoire hydraulique pour mettre au point des démarches durables de gestion du littoral en érosion, dans le contexte des changements climatiques.

«Nous pourrions tester les modèles que nous avons développés dans cet immense canal de 120 mètres de long, qui contiendra 3000 mètres cubes d'eau et dans lequel nous simulerons des vagues. Ainsi, nous pourrions simuler les conditions physiques existantes dans tous les cours d'eau du Québec», affirme Yves Bégin, directeur du Centre Eau Terre Environnement de l'INRS.

Ce type d'infrastructure aidera énormément des entreprises comme Hydro-Québec dans la gestion et la construction de barrages. «Les barrages doivent maintenir un certain débit d'eau pour, par exemple, protéger certaines espèces de poissons. Avec nos nouvelles installations, nous pourrions arriver avec des données précises et vérifiées», ajoute M. Bégin.

Le projet de 8,6 millions, financé dans le cadre du Programme d'infrastructure du savoir, sera réalisé dans le Parc technologique à Québec. Il s'agira alors du quatrième laboratoire en importance du genre dans le monde, après ceux actifs aux Pays-Bas, au Japon et aux États-Unis (Oregon).

M. T.

Nutraceutiques et aliments fonctionnels

Des protéines là où il y avait des restes

Une seconde vie pour le crabe des neiges

Chaque année, des tonnes de crabes des neiges prennent le chemin du dépotoir après que les gastronomes ont englouti exclusivement la chair tendre de leurs pinces. Mais ce qui est déchet pour le transformateur à l'usine est devenu trésor pour les scientifiques.

AMÉLIE DAOUST-BOISVERT

En 2004, Lucie Beaulieu, biochimiste qui travaillait à Gaspé, obtient le curieux mandat d'accorder une seconde vie aux déchets du crabe des neiges.

«On ne mange que les pattes et l'usine doit enfouir le reste, explique la professeure à l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR). Ce sont des coûts pour l'industrie: elle cherchait comment valoriser ces restes.»

Depuis 1998, les employés saisonniers des usines de transformation du crabe se retrouvent en moyenne plus rapidement au chômage, avec la saison de pêche qui s'abaisse. Il faut donc trouver de nouvelles idées pour rentabiliser le crabe des neiges, ce petit animal à huit pattes et à deux pinces qui a peut-être bien d'autres qualités qu'une chair juteuse.

La spécialiste des protéines a donc décidé de partir à la re-

cherche de celles qui se terrent dans les carapaces inutilisées. «Les usines me donnaient les crabes, ça ne leur coûtait rien et j'avais plein de matériel», raconte-t-elle. Elle broie donc un premier lot de carcasses et, en mettant le liquide obtenu en présence de bactéries, elle constate que c'est l'hécatombe: le crabe des neiges possède clairement des propriétés antimicrobiennes.

Migration

Les échantillons voyageront jusqu'à Québec. C'est là que travaille Laurent Bazinet, un chercheur de l'Institut des nutraceutiques et des aliments fonctionnels (INAF). Ce dernier a mis au point une technique permettant de séparer les protéines et de les concentrer. Un procédé nécessaire: quand on écrase un crabe, du soja ou n'importe quel organisme, la bouillie obtenue contient des centaines de protéines différentes.

En industrie et en laboratoire, les techniques de séparation permettent l'obtention de mélanges de 40 protéines, souvent plus, explique Laurent Bazinet. Comment savoir qui fait quoi dans un tel bouillon?

Grâce à la filtration particulière mise au point à l'INAF, on arrive à obtenir un concentré de trois ou quatre protéines, se réjouit le chercheur, qui a déposé un brevet pour son invention. Il pilote l'équipe multidisciplinaire qui vérifiera le potentiel des protéines du crabe des neiges, du soja, du colza et de la luzerne, appuyé par le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation.

Les industriels flairent le potentiel du crabe des neiges et du soja, comme en témoigne la participation financière d'Eurodia et de sa filiale Ameridia, une entreprise européenne spécialisée dans la séparation. Médicago, Soylutions, des entreprises de la

Vieille Capitale, et Grap'Sud, une société française, croient également y trouver leur compte en investissant. «Dans cinq ans, l'industrie va utiliser ce procédé», estime Laurent Bazinet.

D'aliment à nutraceutique

Les séparations plus fines des protéines du crabe permettront de distinguer si les propriétés anticancérigènes, antibactériennes et autres qui ont été observées par Lucie Beaulieu et ses collègues sont le fait d'une seule molécule ou de plusieurs protéines qui agissent de concert.

«Dans la mer, le crabe doit se protéger contre des bactéries marines pour ne pas tomber malade... C'est donc logique qu'on en trouve!», précise-t-elle. Les antimicrobiens naturels du crabe pourraient un jour servir d'additifs dans les fruits de mer et assurer leur conservation. «Ce serait beaucoup plus santé que le sel dans les charcuteries», ajoute la chercheuse.

«Dans le crabe des neiges, nous avons sorti des fractions anticancéreuses par hasard», ajoute Laurent Bazinet avec enthousiasme. «Nous en sommes aux balbutiements, on a créé un

créneau de valorisation pour un sous-produit dont on n'imaginait pas le potentiel!»

Son collègue de l'Université Laval, André Marette, vérifiera l'effet des protéines du crabe contre les maladies cardiovasculaires et le diabète. Des chercheurs français participeront également à cet effort collectif.

Charles Ramassamy et son équipe de l'INRS travaillent sur le cerveau. Que viennent-ils faire dans cette histoire de crabe des neiges? «Il y a beaucoup d'antioxydants dans les crevettes, explique ce dernier, des molécules qui agissent sur les neurones.» Si c'est vrai pour les crevettes, qui sait ce que le crabe réserve? Le biologiste, à partir d'échantillons reçus de Lucie Beaulieu et purifiés par Laurent Bazinet, testera le potentiel des protéines du crabe contre la dégénérescence des neurones, un phénomène qui cause par exemple la maladie d'Alzheimer. Pour le neuropharmacologue, «c'est le début d'une nouvelle ère. Après tout, l'aspirine vient des plantes: la nature nous réserve encore beaucoup de belles surprises.»

Collaboratrice du Devoir

Le savoir publié, partagé, augmenté, repensé

Presse internationale POLYTECHNIQUE

www.polytechnique.ca/pub

IRCM
Centre de recherche par excellence
Affilié à l'Université de Montréal



35 unités de recherche – 6 axes de recherche principaux :
Biologie intégrative des systèmes et chimie médicinale • Cancer • Immunité et infections virales • Maladies cardiovasculaires et métaboliques • Neurobiologie et développement • Recherche clinique et biotechnique

1 clinique de près de 40 professionnels de la santé

www.ircm.qc.ca
info@ircm.qc.ca

IRCM
Institut de recherches cliniques de Montréal
La formation et la recherche – la vie

Certains croient que la recherche est liée aux découvertes. Nous croyons qu'elle est d'abord liée à la qualité de la vie.

La mise en valeur de la recherche universitaire en lettres, sciences humaines et sociales par la diffusion du savoir.

Voilà notre vocation.

Éditions Nota bene

Des livres pour savoir

RECHERCHE

L'électronique sera aussi organique

« On pourrait coudre sur le sac à dos de nos adolescents de petites cellules solaires flexibles »

Clara Santato est une chercheuse de l'École polytechnique de Montréal dont les travaux portent sur la création d'une nouvelle famille de composants électroniques: les semi-conducteurs organiques.

CLAUDE LAFLEUR

Les semi-conducteurs organiques sont, en électronique, un secteur qui promet d'importantes applications dans des domaines-clés, comme la production d'énergie à partir de panneaux solaires et de piles à oxygène. Les semi-conducteurs organiques que Clara Santato développe pourraient même un jour être utilisés dans des organismes vivants.

« Normalement, lorsqu'on pense aux semi-conducteurs, on parle de composants électroniques à base de silicium et de germanium, dit-elle. Avec les semi-conducteurs organiques, il s'agit plutôt de carbone. C'est pourquoi on parle de molécules organiques. »

Certains voient poindre une révolution en électronique, mais Mme Santato est plus prudente. « Je fais partie d'une école de pensée qui considère que l'électronique organique sert de complément à celle basée sur le silicium, dit-elle. C'est-à-dire que l'une n'exclut pas l'autre. En fait, les propriétés des deux classes de matériaux étant complètement différentes, je dirais que l'une complète l'autre. »

Professeure au département de génie physique de l'École polytechnique de Montréal, Sara Santato étudie les propriétés électriques et optiques des semi-conducteurs, des transistors et des cellules photovoltaïques. D'origine italienne, elle est à la tête d'une équipe internationale comprenant des chercheurs brésiliens, australiens et québécois qui tentent maintenant de développer des semi-conducteurs à base de mélanine.

Utilisations inusitées

« Je m'intéresse aux matériaux électro-actifs, résume Mme Santato, des matériaux dans lesquels il est possible d'établir le passage d'un courant électrique, et, plus spécifiquement, aux semi-conducteurs moléculaires. »

L'un des avantages des semi-conducteurs organiques est de pouvoir être fabriqués dans des conditions ambiantes, et non à haute température et sous vide, comme dans le cas des semi-conducteurs habituels. « Cela a pour avantage qu'on peut déposer ces semi-conducteurs sur des substrats qui tolèrent mal les hautes températures, comme les plastiques. » Voilà qui ouvre la porte à une électronique moins dispendieuse et applicable à des matériaux flexibles.

Comme exemple d'application, Mme Santato cite le cas de panneaux solaires flexibles et peu dispendieux. « On pourrait coudre sur le sac à dos de nos adolescents de petites cellules solaires flexibles qui rechargeraient leur iPod », lance-t-elle en riant. Autrement dit, le simple fait de disposer de tels semi-conducteurs ouvre la voie à quantité d'applications inusitées.

L'électronique organique existe en laboratoire depuis une vingtaine d'années et commence à être utilisée à des fins commerciales. « Il y a maintenant beaucoup de recherches qui se font et il y a déjà de la production industrielle, surtout pour les écrans lumineux », dit-elle. Elle pense néanmoins qu'il s'agira d'applications de niche et que de tels semi-conducteurs ne remplaceront jamais les composants au silicium.

Vers une électronique biologique ?

En outre, les semi-conducteurs organiques pourraient avoir des applications biologiques, enchaîne la chercheuse. « Je n'ai pu m'empêcher de faire un tel rapprochement lorsque, en parcourant la presse scientifique, je me suis rendu compte que la mélanine — un pigment qu'on re-



SOURCE ÉCOLE POLYTECHNIQUE
Clara Santato, chercheuse de l'École polytechnique de Montréal

trouve dans la peau ainsi que dans nos yeux, sur notre langue et même dans notre cerveau — est également un matériau qu'on peut utiliser en électronique organique. » La mélanine colorant notre peau, elle a notamment des propriétés d'interaction lumière-matière qu'on pourrait un jour exploiter.

Pour cette raison, Clara Santato s'est associée à des chercheurs brésiliens et australiens spécialistes de la mélanine. « Je suis une experte dans la formation des couches minces à partir de molécules, dit-elle, alors que mes collègues Mere-

dith et Graeff sont bons pour évaluer l'impact biologique des couches minces. »

Récemment, Paul Meredith, du Centre de photonique organique et d'électronique de l'Université du Queensland, a mis au point une méthode de fabrication des couches minces en mélanine qui peuvent être incorporées à des dispositifs électroniques. Pour sa part, Carlos Graeff, du département de physique de l'Université d'État de São Paulo, au Brésil, mène des études fondamentales sur le transport des protons dans les couches minces de mélanine.

En outre, Mme Santato travaille avec un collègue de l'INRS à Varennes, Federico Rosei, spécialisé dans les techniques d'analyse microscopique. Ensemble, ces chercheurs combinent l'expertise dans la conception, la fabrication et la caractérisation des dispositifs électroniques à base de mélanine.

Leurs travaux — pour l'instant, de la recherche pure — sont suffisamment prometteurs pour que le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation du Québec y consacre 150 000 \$ dans le cadre de son Programme de soutien aux initiatives internationales de recherche et d'innovation.

A quoi mèneront ces recherches? « Pour l'instant, c'est de la recherche fondamentale, répond Mme Santato, mais qui a un potentiel technologique très fort. C'est l'avancement des connaissances dans le domaine d'un matériau d'une importance primordiale — la mélanine — dont la chose la plus charmante est qu'on la retrouve dans nos cinq sens... au cœur même de nos perceptions. »

Comme toujours en recherche, on ne sait pas nécessairement où on s'en va, conclut-elle, « mais on a de bons espoirs d'arriver à quelque chose de véritablement significatif! »

Collaborateur du Devoir

Une UQAM internationale

« L'internationalisation est devenue incontournable »

Des ententes formelles sont déjà conclues avec la France et le Brésil

De façon officielle, l'UQAM collabore étroitement à des projets de recherche dans plusieurs parties du globe. Et nombre de ses chercheurs le parcourent pour conduire des travaux qui échappent à des protocoles formels. Pour la plupart des cerveaux, l'international, sous une forme ou une autre, c'est devenu la norme. Le nouveau vice-recteur à la recherche et à la création en témoigne.

RÉGINALD HARVEY

Jusqu'à tout récemment, Yves Mauffette était le doyen de la faculté des sciences, mais le voilà devenu vice-recteur à la recherche et à la création de l'université francophone du centre-ville montrealais. Il dresse ce bilan global des activités de recherche à l'international: « La majorité des travaux, soit au moins 50 % à 60 % de ceux-ci, sont effectués avec la France. La langue facilite les choses, mais il existe aussi de longues associations d'anciens professeurs français qui sont ici et qui maintiennent les liens entre les deux pays. Sur un autre plan, le gouvernement amorce des projets entre la France et le Québec qui servent à promouvoir les échanges. »

L'UQAM s'ouvre sur d'autres horizons. Pour un, le Laboratoire international d'étude multidisciplinaire comparée des représentations du Nord fréquente la Finlande, la Suède et tous ces coins de terre où vivent les Inuits. Du côté de la Bolivie, la recherche porte sur l'éclosion du phénomène de la coopération internationale au cours de la dernière décennie. Au département des sciences de la terre et de l'atmosphère, des chercheurs portent leur intérêt vers l'ancestrale Italie, pendant que d'autres œuvrant au département des sciences juridiques se tournent vers la reconnaissance de l'individu comme sujet de droit en Chine. Le voisin américain et d'autres nations captent l'attention d'autres savantes personnes.

Yves Mauffette, à défaut de livrer un bilan exhaustif de toutes les initiatives en cours, pose ce regard sur une réalité difficilement cernable: « Il faut tenir compte de la collaboration. Il devient difficile de tout compiler, parce que beaucoup de chercheurs collaborent avec des collègues à l'international par le biais de rencontres ou de colloques à l'étranger. Je donne un exemple: on n'a pas un recensement complet de toute la re-

cherche qui se ferait avec les États-Unis, mais on sait très bien que bon nombre de nos chercheurs cosignent des articles et travaillent ensemble sur des projets; ce pays est présent de façon formelle mais pas de façon officielle ou listée. Chaque individu conduit des travaux de son côté. Moi, je connais très bien le domaine de la foresterie et je sais qu'un de mes collègues travaille beaucoup avec les Américains et avec les Scandinaves; dans ce secteur, il y a eu beaucoup de développement, d'échanges entre profs et étudiants, de rencontres avec les Finlandais et les Suédois. »

Officiellement

L'UQAM emprunte également la voie d'une recherche davantage balisée: « Par contre, celle-ci existe dans des projets qui ont cours dans des pays en



SOURCE CECI
Du côté de la Bolivie, l'UQAM mène une recherche sur l'éclosion du phénomène de la coopération internationale au cours de la dernière décennie, par exemple sur l'accouchement sécuritaire.

développement de l'Amérique latine et de l'Afrique. Il y a là une structure des programmes qui se développe, parce qu'il y a

des fonds qui visent spécifiquement l'international. »

Sur ce plan, l'université possède de deux organismes voués à ce

type d'activité: « On a le Centre d'études et de recherche Brésil (CERB), au sein duquel on retrouve 12 universités brésiliennes et l'UQAM; on dispose là d'un financement proprement dit, c'est structuré et on les appuie. Plusieurs thématiques sont abordées; nous avons commencé avec le thème de la littérature, et le tout est maintenant logé à la faculté des communications. » Il y a de plus le Centre international de formation et de recherche en tourisme (CIFORT), qui est intégré à l'École des sciences de la gestion: « C'est un leadership qui appartient à l'UQAM en matière de tourisme, mais les gens du centre sont associés à l'Université de La Rochelle et à d'autres établissements à travers le monde. »

Démarchage et soutien

Le Service aux relations internationales apporte à sa façon sa contribution. « Il se livre à du démarchage dans différents pays. Prenons un exemple récent, avec le Mexique: l'équipe du service a pu rencontrer des gens et établir des contacts, de sorte qu'on a un chercheur dans ce pays qui va se pencher sur l'algue bleue. »

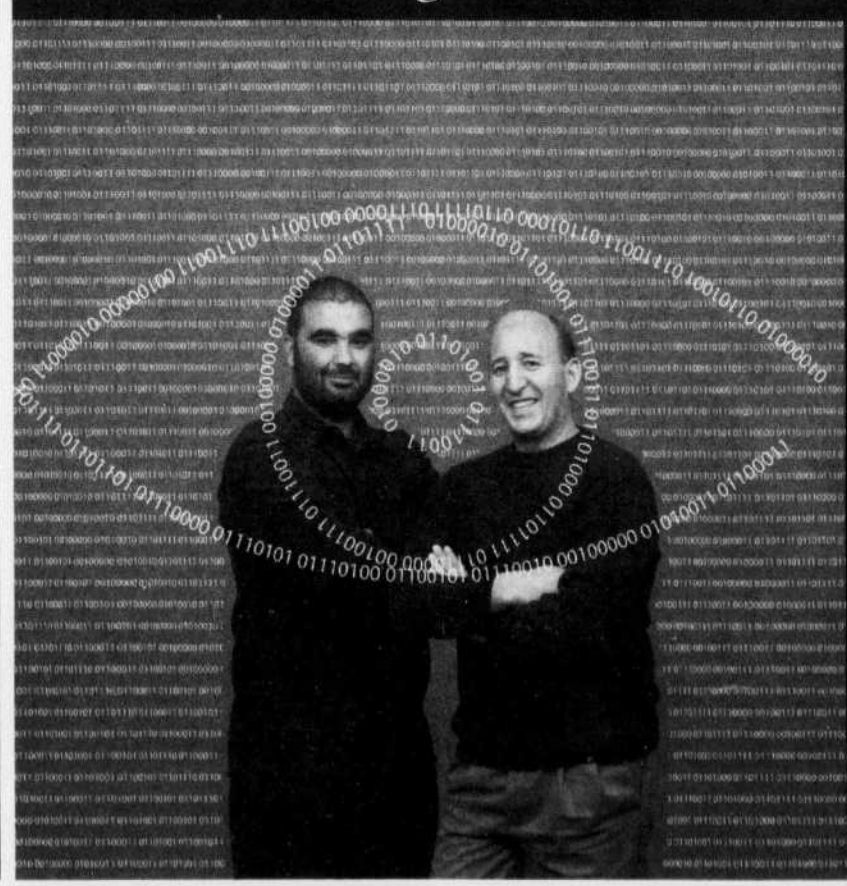
Le vice-recteur précise: « Le

service agit comme facilitateur pour établir des liens dans certains cas. Dans d'autres, un projet peut démarrer à la suite d'une rencontre entre chercheurs dans un colloque; ils établissent un protocole ou un fondement de recherche, pour venir par la suite travailler avec le service pour la suite des choses. Il y a comme deux façons d'intervenir: la première, c'est d'assister les chercheurs de la base pour des demandes de subvention ou pour l'identification de programmes qui pourraient exister. D'autre part, il peut s'agir de démarchage par l'entremise de nos services de recherche, qui sont sollicités et qui sont en mesure d'aller rencontrer les gens sur place pour établir des pôles d'interaction. »

Cela dit, Yves Mauffette assure que la recherche à caractère international continuera de connaître des progrès constants: « Il y a toujours un développement local qui se poursuit pour répondre à des besoins spécifiques. L'internationalisation est devenue un incontournable. »

Collaborateur du Devoir

Mille et une images en un clin d'œil



Le laboratoire d'imagerie et de topologie computationnelle de l'Université Bishop's regroupe les professeurs Madjid Allili et Layachi Bentabet, ainsi que des étudiants de 2e et 3e cycle qui travaillent sur plusieurs problématiques reliées à l'extraction et à la représentation des formes en vision par ordinateur et en topologie algébrique. Des applications concrètes sont réalisées dans des domaines tels que la surveillance vidéo, la télédétection et la recherche d'information dans des bases de données d'images ou d'objets 3D.



UNIVERSITÉ
BISHOP'S
UNIVERSITY

www.ubishops.ca

À l'Université Bishop's, les activités de recherche et l'enseignement vont de pair. Que ce soit en arts, en sciences humaines ou en sciences de la nature, nous sommes déterminés à relever les défis d'un monde en mutation.

Une petite université
une grande institution

RECHERCHE

De Montréal à Pékin

Les scientifiques répertorient les variations génétiques humaines

Le Centre de recherche du CHU Sainte-Justine participe au « projet 1000 génomes »

Le projet de recherche international «1000 génomes» vise à dresser un catalogue des variations génétiques humaines. Pour ce faire, des scientifiques procéderont au séquençage du génome respectif de plus de mille personnes originaires de différents continents. Le Centre de recherche du centre hospitalier universitaire (CHU) Sainte-Justine participe à ce projet.

BRIGITTE SAINT-PIERRE

Lancé l'an dernier, le «projet 1000 génomes» a déjà permis d'observer beaucoup plus de variations génétiques humaines que par le passé, indique Philip Awadalla, chercheur au Centre de recherche du CHU Sainte-Justine. «Cela va faciliter et a déjà facilité des études en génomique médicale», affirme M. Awadalla, un expert en génomique humaine qui participe à ce programme de recherche international.

Plus de 99 % du bagage génétique d'un être humain est le même que celui d'un autre être humain. Au moment d'annoncer le «projet 1000 génomes», le consortium international de recherche qui le mène a indiqué qu'il est toutefois important de comprendre les variations génétiques humaines. Celles-ci pourraient ainsi aider à expliquer des différences individuelles dans la prédisposition à développer certaines maladies et dans la réaction de l'organisme à des médicaments ou à des facteurs présents dans l'environnement.

Le programme de recherche international «HapMap» avait déjà permis de relever et de cataloguer des différences génétiques entre les êtres humains. Le «projet 1000 génomes» va toutefois plus loin. Il vise à produire un catalogue des variations génétiques qui touchent au moins 1 % de la population, voire moins dans certains cas. Au moment du lancement du projet, les bases de données existantes comprenaient de l'information sur des variations génétiques présentes chez au moins 10 % de la population, avait indiqué Francis S. Collins, alors directeur du National Human Genome Research Institute des États-Unis. De plus, dans le cadre

du «projet 1000 génomes», les chercheurs cartographient non seulement des différences d'une lettre dans l'ADN, mais aussi des variantes structurales, par exemple le réarrangement, la suppression ou la duplication de sections du génome.

Selon Philip Awadalla, le travail de séquençage de plus de mille génomes humains devrait être terminé à la fin de l'année. Une autre phase du «projet 1000 génomes» pourrait avoir lieu par la suite, mais la nature de celle-ci reste à déterminer.

Vaste collaboration

La majeure partie du travail de séquençage pour le «projet 1000 génomes» se fait dans de grands centres spécialisés dans ce domaine, en particulier ceux du Broad Institute du Massachusetts Institute of Technology (MIT) et de l'Université Harvard, de l'Université de Washington et du Baylor College of Medicine aux États-Unis, du Sanger Institute au Royaume-Uni et de la branche de Shenzhen de l'Institut de génomique de Pékin en Chine. Des chercheurs œuvrant dans plusieurs autres établissements, dans différents pays, prennent également part au «projet 1000 génomes». Bartha Knoppers, spécialiste en éthique de la génomique, juriste et professeure au département de génétique humaine de la faculté de médecine de l'Université McGill, fait partie de comités mis sur pied pour ce projet.

Les quelque 1200 personnes dont le génome est séquençé sont anonymes. Les chercheurs connaissent leur origine géographique, mais ne disposent pas, par exemple, d'informations médicales à leur sujet.

L'ensemble de la communauté scientifique internationale a par ailleurs accès gratuitement aux données émanant de ce programme de recherche. L'European Bioinformatics Institute et le National Center for Biotechnology Information des États-Unis mettent ainsi des bases de données à leur disposition.

Le Wellcome Trust Sanger Institute au Royaume-Uni, la branche de Shenzhen de l'Institut de génomique de Pékin en Chine et le National Human Genome Research Institute des États-Unis font partie des organisations qui ont



Le centre hospitalier universitaire Sainte-Justine, à Montréal

soutenu ce programme de recherche. Le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation du Québec a pour sa part annoncé en avril qu'il accorderait une subvention à ce projet, auquel participe le Centre de recherche du CHU Sainte-Justine.

Participation du CHU Sainte-Justine

Le chercheur Philip Awadalla explique que le Centre de recherche du CHU Sainte-Justine effectue un travail de validation dans le cadre du «projet 1000 génomes». Il travaille en collaboration avec le directeur du Centre de recherche du CHU Sainte-Justine, le Dr Guy A. Rouleau. Des bio-informaticiens et des techniciens sont également mis à contribution.

Le «projet 1000 génomes» fait appel à des technologies de séquençage «de nouvelle génération». M. Awadalla indique que celles-ci présentent plusieurs avantages, mais aussi des inconvénients. Il explique que ces technologies procèdent assez rapidement au séquençage du génome d'un être humain, mais que des erreurs se glissent dans les données obtenues. Il faut donc, par exemple, tenter de séparer les données concernant de réelles variations ou mutations génétiques de celles qui sont erronées.

Des chercheurs du CHU Sainte-Justine ont mis au point des outils, notamment informatiques, statistiques et analytiques, pour déceler des mutations *de novo*. Ces dernières sont de nouvelles mutations qui n'étaient présentes dans le patrimoine génétique d'aucun des deux parents. Des scientifiques du Centre de recherche du CHU Sainte-Justine mènent par exemple un projet visant à identifier des mutations *de novo* qui pourraient être associées à certains cas de schizophrénie, et ils développent des outils technologiques et des algorithmes pour ce faire. «Nous tentons d'utiliser ces outils pour valider des types de mutations observées dans le cadre du «projet 1000 génomes», indique M. Awadalla. Dans une optique de validation des approches analytiques développées, un certain travail de séquençage est également nécessaire.

Séquençage en famille

Certains des génomes étudiés dans le cadre du «projet 1000 génomes» sont ceux de membres d'une même famille. Des chercheurs examinent alors les génomes d'un père, d'une mère et d'un de leurs enfants et ils relèvent des mutations *de novo*. Une équipe du CHU Sainte-Justine effectue actuellement un travail de validation des résultats obtenus à partir du séquençage des génomes de trois familles. Pour y parvenir, elle doit séquençer de nouveau les parties des génomes où des mutations ont été découvertes, explique M. Awadalla, par ailleurs professeur au département de pédiatrie de la faculté de médecine de l'Université de Montréal.

Le chercheur affirme que le travail effectué dans le cadre du «projet 1000 génomes» permettra de connaître de façon précise le taux de mutation chez les humains, ainsi que de déterminer les régions du génome humain où des mutations sont davantage susceptibles de se manifester. M. Awadalla ajoute que des chercheurs de Montréal et d'ailleurs dans le monde pourront utiliser, pour leurs propres études, les outils informatiques et analytiques mis au point au CHU Sainte-Justine.

Collaboratrice du Devoir

BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC

Programme de soutien à la recherche

Le Programme de soutien à la recherche de Bibliothèque et Archives nationales du Québec (BANQ) vise à promouvoir et à soutenir des travaux scientifiques portant sur un aspect ou une composante des riches fonds et collections patrimoniales de l'institution ou encore sur l'un des sujets suivants : l'histoire du livre, de l'imprimé et de l'édition au Québec ; l'histoire et la sociologie des bibliothèques au Québec ; l'histoire et la sociologie des archives au Québec ; l'histoire de la lecture au Québec.



MINERVE
LITTÉRAIRE, AGRICOLE, COMMERCIAL ET D'ANNÉE

ASSURANCE SOUS LA VIE
R. B. C. COLLECTIF
Tél. : 514-980-0000

BOURSES POUR LES CHERCHEURS QUÉBÉCOIS ET ÉTRANGERS

Le Programme de soutien à la recherche de Bibliothèque et Archives nationales du Québec (BANQ) vise à promouvoir et à soutenir des travaux scientifiques portant sur un aspect ou une composante des riches fonds et collections patrimoniales de l'institution ou encore sur l'un des sujets suivants : l'histoire du livre, de l'imprimé et de l'édition au Québec ; l'histoire et la sociologie des bibliothèques au Québec ; l'histoire et la sociologie des archives au Québec ; l'histoire de la lecture au Québec.

BOURSES OFFERTES

- deux bourses de doctorat (12 500 \$ chacune)
- deux bourses de maîtrise (9500 \$ chacune)
- une bourse additionnelle de doctorat (12 500 \$) ou de maîtrise (9500 \$)
- une bourse Relations France-Québec (3500 \$)
- deux bourses destinées aux chercheurs étrangers (enveloppe maximale de 10 000 \$ répartie entre les boursiers)

Le programme bénéficie de l'appui financier de la Fondation de BANQ.

RENSEIGNEMENTS

Direction de la recherche et de l'édition
Téléphone : 514 873-1101, poste 3831
Courriel : info.recherche@banq.qc.ca

RÈGLEMENTS COMPLETS DES CONCOURS
www.banq.qc.ca/psr

Bibliothèque et Archives nationales
Québec

LEURS TRAVAUX FONT SENSATION

CES CHERCHEURS DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DONNENT UN NOUVEAU SENS À L'INNOVATION EN CONCEVANT ET DÉVELOPPANT DES BIOTECHNOLOGIES RÉPARATRICES DU CORPS HUMAIN.



REDONNER VIE AUX TISSUS HUMAINS ABÎMÉS

Michael D. Buschmann,
Chaire de recherche du Canada en génie tissulaire du cartilage

Si le cartilage se réparait tout seul, les nombreux malades atteints de ses douleurs et invalidantes affections retrouveraient leur mobilité sans chirurgie lourde... Ce n'est pas une utopie, grâce aux travaux de l'équipe du Dr Buschmann sur les biomatériaux, le cartilage et le génie tissulaire. La méthode d'avant-garde d'implantation de biomatériaux dans les articulations malades pour aider le cartilage à se réparer qu'il a mise au point ouvre des perspectives à l'autorégénération des tissus humains par la médecine régénératrice.



RÉPARER LES COLONNES VERTÉBRALES

Carl-Éric Aubin, Chaire de recherche du Canada « Innovation en génie orthopédique »

Le succès des délicates interventions sur la colonne vertébrale augmente grâce à la simulation préopératoire. Le Dr Aubin étudie la reconstruction tridimensionnelle de la colonne vertébrale et sa modélisation par ordinateur. Son équipe conçoit des outils pour l'étude biomécanique des traitements orthopédiques, la simulation et le design de traitements personnalisés ainsi que la rétroaction lors du traitement, qui facilitent la tâche des chirurgiens et orthopédistes. Augmentant considérablement la qualité des résultats de l'intervention et diminuant les risques de complications, ces outils améliorent d'autant la qualité de vie des patients.



PALLIER AUX DÉFAILLANCES DES ORGANES ET DES MEMBRES

Mohamad Sawan, Chaire de recherche du Canada en dispositifs médicaux intelligents

Rendre une vision aux aveugles, une ouïe aux malentendants, des jambes artificielles aux amputés... autant de défis visés par les dispositifs médicaux miniaturisés intelligents mis au point par le Dr Sawan. Avec son équipe, il se consacre à la création de prothèses implantables pour la surveillance de paramètres biologiques, comme le rythme cardiaque, la respiration, etc. Ces dispositifs servent aussi à la détection et au traitement de l'épilepsie et la découverte du fonctionnement précis de diverses régions du cerveau reliées à la vision, l'audition ou divers mouvements.

Chaque jour, à Polytechnique, nos chercheurs conçoivent la vie autrement.

Soirée « recherche sur les isotopes médicaux » à Polytechnique
4 novembre 2009 • 19 h à 20 h • Dans le cadre des Journées du Savoir

www.polymtl.ca/recherche • Tél. : 514 340-4720



ÉCOLE
POLYTECHNIQUE
MONTREAL