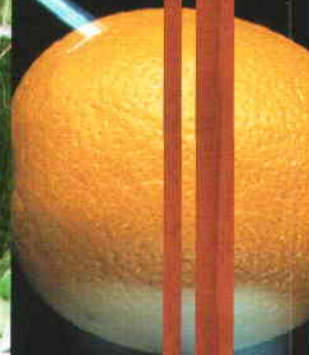


.2000.
.2001.



environnement et ressources → santé → ville et société → technologies avancées → l'expertise mise à profit → des carrières

L'AUDACE et L'EXCELLENCE

au service de la science

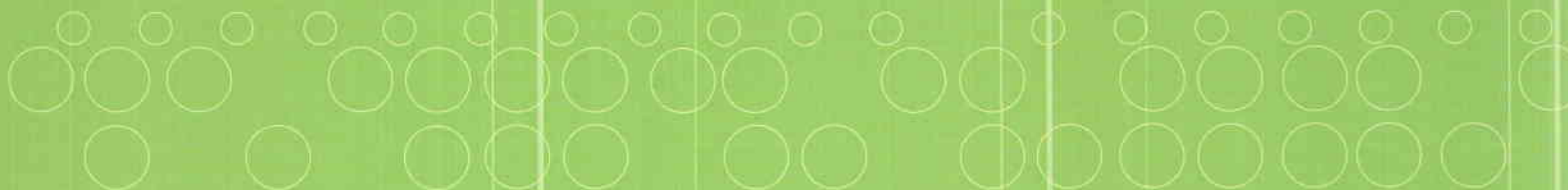
LE
3
.I58
.A1
I57
2000/2001

INRS

La science en ACTION pour un monde en ÉVOLUTION

Table des matières

Mot du directeur général	01	Technologies avancées		Du côté de l'international	
Environnement et ressources		Tester les antennes intelligentes	14	Hydrologie sans frontières	22
Pesticides chimiques indésirables	02	Regain d'énergie pour la fusion	14	Comprendre la crise ivoirienne	22
Des stations d'épuration optimisées	03	L'ère des nanotechnologies	15	Villes d'Afrique	22
Au fond des failles	04	Machine, écoute-moi!	16	Des éoliennes au Vermont?	23
Le casse-tête des infrastructures urbaines	04	Des carrières à suivre	17	Montréal, modèle d'immigration pour la France?	23
Au cœur des matériaux	05	L'expertise mise à projet		Des événements	24
Santé		Sauver les animaux de Biodôme	18	Des publications	26
Pour vaincre le cancer	06	La lutte au dopage à l'honneur	18	Prix et distinctions	27
Quand la pollution rend infertile...	07	Revitaliser les quartiers défavorisés	19	Des chiffres	28
Les mystères de l'immunité	08	Des petites fromageries propres... et rentables!	19	Les instances de l'INRS	32
Brûlures, greffes et immunité	09	Des ports pour les villages du Nunavik	19		
Ville et société		La salubrité par les plantes?	20		
Enfances en mutation	10	Des cellulaires dans les mines?	20		
Le Québec des régions, jeune et multiculturel?	11	Des matériaux poreux pour tous les goûts	20		
Immigrer, s'intégrer et rester soi-même	12	Vers du lisier propre?	21		
Citoyens des Amériques?	13	Du platine à Ménarik?	21		
		Des modèles pour les rivières	21		



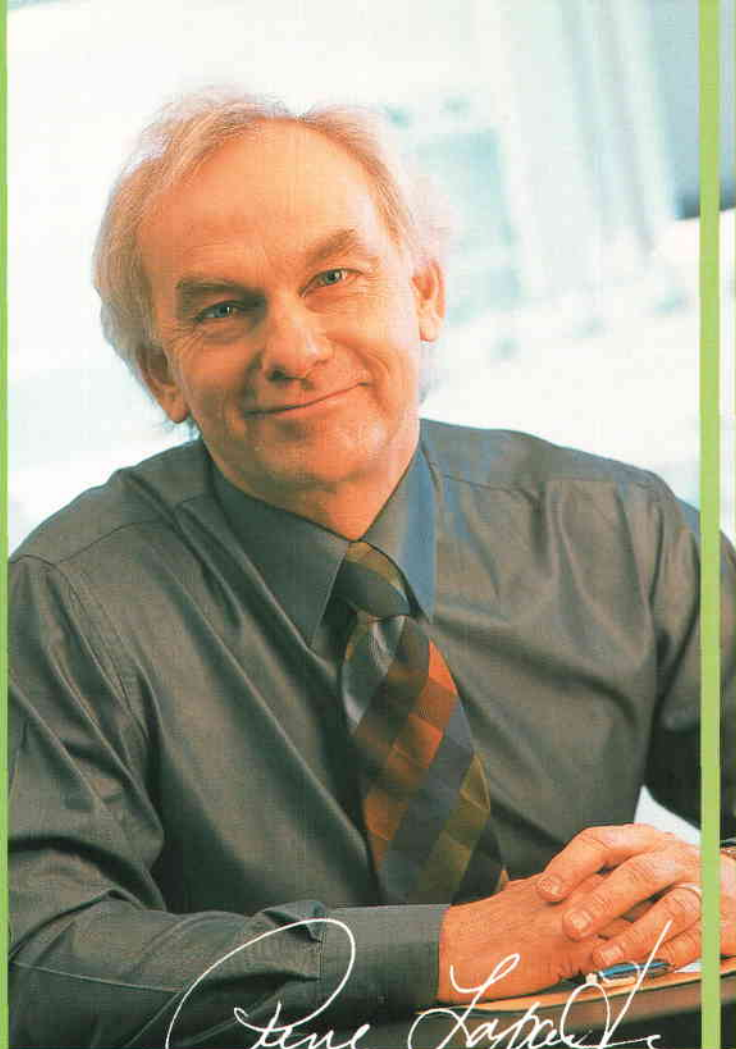
La science est au cœur de nos vies. Fascinante voire passionnante, la recherche scientifique inquiète parfois et soulève des enjeux éthiques importants. Porteuse d'avenir, elle bouscule certaines idées reçues et élargit les possibles en repoussant les limites de la connaissance, une préoccupation constante de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS). Nos actions et nos réalisations témoignent de notre engagement en ce sens.

L'Institut se démarque. Il vient en tête des établissements universitaires canadiens pour le financement par professeur-chercheur, en plus d'afficher des taux d'obtention de diplôme très élevés. En 2000-2001, les revenus de recherche de l'INRS ont augmenté de 12,2 %, alors que le revenu moyen par professeur-chercheur a connu une hausse de 8,4 %. Ces faits en disent long sur les compétences de nos équipes de recherche et la pertinence de leurs travaux. De même, la venue de l'Agence mondiale antidopage et de l'Institut de statistique de l'UNESCO à Montréal constitue une reconnaissance indéniable de cette excellence, tout comme l'attribution de chaires de recherche du Canada à des professeurs-chercheurs des secteurs de l'environnement et de la santé.

Par leurs actions, les professeurs-chercheurs de l'INRS rendent compte de la complexité du réel, en s'intéressant à des phénomènes sociaux et culturels liés à l'enfance, à la jeunesse ou à l'immigration, sans oublier la mondialisation. En plus de veiller à la qualité de l'eau et des aliments, ils participent aux efforts pour développer des biopesticides, des énergies nouvelles, des thérapies contre les maladies, des outils d'exploration minière et de gestion des villes. Par la mise au point de nouveaux matériaux et de technologies de 3^e génération dans le domaine des télécommunications, ils préparent le monde de demain.

Oser pour que le rêve devienne réalité. En se faisant le promoteur de la Cité de la biotechnologie et de la santé humaine du Montréal métropolitain, l'INRS a fait preuve d'audace et a contribué à doter le Québec d'un lieu d'innovation. Valoriser les résultats de recherche pour innover, voilà une piste privilégiée par l'Institut qui a favorisé la création de *Valorisation Innovation Plus*.

Préserver et enrichir la capacité inventive de la société constitue l'essentiel de notre mission. Celle-ci exige que nous soyons visionnaires, imaginatifs, vigilants et audacieux. Voilà autant d'atouts dont dispose l'INRS pour atteindre l'excellence.



Pierre Lapointe
Directeur général de l'Institut

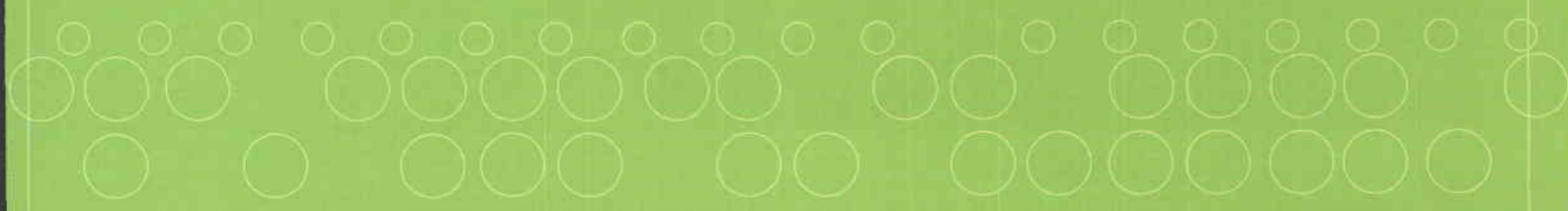
REÇU LE

22 MAR. 2002

Bibliothèque / univ
Sign.

L'AUDACE et L'EXCELLENCE

Au service de la science



Pesticides chimiques indésirables

Dans de nombreuses régions du Québec, l'eau des rivières et les nappes phréatiques sont contaminées par des résidus de pesticides chimiques utilisés par l'agriculture. Certains aliments, tels que des poissons, du gibier mais aussi des fruits et légumes, renferment des traces inquiétantes de ces produits chimiques. Plusieurs chercheurs de l'INRS, experts dans des disciplines variées, s'intéressent de près à cette problématique cruciale autant pour l'environnement que pour la santé humaine. Les pesticides peuvent en effet intoxiquer les organismes vivants, affaiblir leur système immunitaire et leurs mécanismes de résistance, et les rendre plus sensibles aux infections. Le professeur-chercheur Michel Fournier, de l'INRS-Institut Armand-Frappier, étudie depuis longtemps les effets toxiques des pesticides chimiques sur le système immunitaire. Il s'intéresse notamment aux insecticides, aux herbicides et aux métaux lourds. Son équipe de recherche a mis au point des modèles de souris qui permettent d'étudier en laboratoire le potentiel immunotoxique de ces composés. Ces données sont ensuite vérifiées sur le terrain, dans des conditions naturelles d'exposition, auprès d'espèces telles que le vison, le canard fuligule, l'omble chevalier, le phoque commun ou le béluga. L'équipe du professeur Fournier collabore avec de nombreux autres chercheurs en écotoxicologie au Canada et dans le monde.

À l'INRS-Eau, l'équipe du professeur Pierre Lafrance étudie un autre aspect des pesticides chimiques, important pour la compréhension du devenir de ces produits et de leurs impacts potentiels sur l'environnement. Ces pesticides entrent dans les systèmes aquatiques par des sources ponctuelles et diffuses, puis tendent à s'accumuler sur la matière organique naturelle du sol. Pour savoir comment les pesticides migrent vers les eaux de surface et souterraines, il faut très bien connaître les processus qui contrôlent les échanges des substances toxiques entre le sol, la matière organique dissoute et l'eau. Le groupe de recherche en biogéochimie de l'INRS-Eau analyse le détail de ces processus qui influencent, entre autres, la bioaccumulation des pesticides par les organismes aquatiques. L'équipe du professeur Lafrance, en particulier, se penche sur l'étude des interactions entre les pesticides, l'humus du sol et la matière organique naturelle dissoute.



Thérèse Arcand

Un bon moyen de résoudre les problèmes posés par les pesticides chimiques consisterait à remplacer ces substances toxiques par des produits moins dommageables pour l'environnement. Quelques biopesticides ont déjà été mis au point, tels que le célèbre Bt (*Bacillus thuringiensis*). Cette bactérie détruit sélectivement diverses chenilles qui s'attaquent aux cultures, telles que la fausse-arpenteuse du chou ou le sphinx de la tomate, et aux forêts, telles que la tordeuse des bourgeons de l'épinette et l'arpenteuse de la pruche. Elle est commercialisée depuis quelques années, mais son coût pourrait bien diminuer suite à des travaux actuellement menés à l'INRS-Eau. L'équipe du professeur Rajeshwar Dayal Tyagi a en effet réussi à isoler de nouvelles souches de Bt à partir de boues d'épuration, des résidus que l'on cherche à valoriser. En plus de croître rapidement, ce Bt génère plus d'endotoxines, les molécules responsables de son action sur les insectes, que les souches habituellement cultivées dans un milieu de synthèse. Il produit aussi d'autres molécules, des protéases alcalines, qui pourraient servir dans des détergents biologiques. L'équipe de l'INRS-Eau travaille actuellement à optimiser l'extraction du Bt des boues.

Le professeur Claude Guertin, de l'INRS-Institut Armand-Frappier s'intéresse quant à lui à des biopesticides susceptibles d'être utilisés en foresterie. Il étudie divers insectes qui s'attaquent aux conifères tels que la tordeuse des bourgeons de l'épinette, ainsi ceux qui dévastent les forêts de feuillus, tels que la livrée des forêts. Le professeur cherche à développer des stratégies de lutte biologique faisant appel à des microorganismes dits entomopathogènes, qui peuvent tuer les insectes, réduire leur potentiel de reproduction ou ralentir leur développement. Plusieurs projets de recherche ont déjà été réalisés, notamment en collaboration avec le ministère des Ressources naturelles du Québec. L'expérience acquise au cours des dernières années par l'équipe du professeur Claude Guertin a donné lieu récemment à la création d'une chaire de recherche sur les biopesticides.



Steeve Tremblay

Des stations d'épuration optimisées

En théorie, les stations d'épuration municipales ont pour objectif de traiter les eaux usées des résidences et des usines, et de les rendre suffisamment propres pour qu'elles puissent être rejetées sans risque dans l'environnement.



Dans la pratique, ces stations ne fonctionnent pas toujours à la perfection et elles génèrent parfois des effluents encore bien sales... Dans le cadre du Programme d'aide à la recherche et au développement en environnement (PARDE), le ministère de l'Environnement du Québec a octroyé à une équipe de chercheurs de l'INRS-Institut Armand-Frappier un contrat de près de 200 000 dollars pour caractériser précisément les rejets municipaux.

Cette étude d'envergure a été confiée à l'équipe du professeur Pierre Payment, qui détient une expertise unique au Québec en virologie de l'eau. Ce projet, qui s'étalera sur trois ans, fournira des données inédites sur la nature et le niveau de contamination par des microorganismes pathogènes et par d'autres bactéries indicatrices de la qualité de l'eau des rejets municipaux. Les travaux du professeur Payment et de ses collègues permettront en outre d'apprécier l'efficacité des équipements de désinfection des stations d'épuration. Les chercheurs étudieront particulièrement les effluents déversés dans la rivière des Mille-Îles, qui reçoit les eaux usées de plusieurs municipalités tout en servant de source d'eau potable. Les rejets des installations d'assainissement ont-ils un impact sur la qualité de l'eau potable des villes et des zones récréotouristiques situées en aval? Le professeur Payment tentera de répondre à cette question en évaluant l'efficacité microbiologique de plusieurs traitements d'assainissement. Cette étude vise aussi à mieux connaître la pollution en amont des sources d'approvisionnement en eau potable, un point crucial à l'heure où l'on envisage de resserrer les normes de qualité de l'eau pour éviter que des accidents tels que celui survenu à Walkerton ne se reproduisent. Les résultats obtenus par les chercheurs de l'INRS aideront à évaluer l'impact sur la santé publique des rejets des stations d'épuration et l'ampleur des travaux à réaliser pour les contrôler.

Ces stations produisent également d'énormes quantités de boues, faites de tous les déchets retirés des eaux usées et traités par divers procédés physicochimiques et biologiques. Ces boues renferment des matières organiques susceptibles d'être utilisés comme fertilisants agricoles. Mais elles contiennent aussi des métaux lourds toxiques, tels que du cadmium, du chrome, du cuivre ou du zinc, et des microorganismes pathogènes. À l'échelle de la planète, chaque année, 50 000 stations d'épuration produisent plus de 50 millions de tonnes de boues. Que faire de ces monceaux de déchets? Depuis une dizaine d'années, cette question préoccupe l'équipe des professeurs-chercheurs Jean-François Blais et Rajeshwar Dayal Tyagi de l'INRS-Eau, qui a mis au point des techniques pour décontaminer divers types de rejets industriels et urbains. Les chercheurs ont, entre autres, conçu différents procédés chimiques et biologiques, connus sous le sigle METIX, pour retirer les métaux toxiques des boues d'épuration municipales et permettre ainsi l'utilisation de ces déchets pour la fertilisation des sols. Trois procédés de décontamination ont déjà fait l'objet de projets pilotes, à la base militaire de Valcartier et dans la Communauté urbaine de Montréal. Ces procédés sont en cours de commercialisation par la compagnie Biolix, en partenariat avec la Lyonnaise des Eaux (France).

La qualité des effluents et la gestion des boues ne sont pas les seuls problèmes que rencontrent actuellement les stations d'épuration urbaines. Lors d'un orage, les débordements du réseau d'égout engendrent aussi une pollution de l'environnement. Le simulateur-optimisateur SWIFT, développé par l'équipe du professeur Jean-Pierre Villeneuve de l'INRS-Eau, permet de gérer en temps réel les réseaux d'égout et donc de minimiser ces débordements. Les chercheurs de l'INRS-Eau, en collaboration avec les consultants BPR, ont été sollicités pour réduire les débordements de réseaux de la Communauté urbaine de Québec et optimiser le rendement de ses stations d'épuration.



Au fond des failles

Où trouver, dans le sous-sol canadien, des hydrocarbures, des métaux et de l'eau? L'exploration n'a rien d'un jeu de hasard. Elle s'appuie au contraire sur des travaux de recherche très pointus, tels que ceux menés à l'INRS-Géoresources et à la Commission géologique du Canada (CGC). Pour évaluer le potentiel de certaines régions et localiser précisément les secteurs où les ressources sont présentes, les chercheurs comptent sur leur connaissance intime de l'histoire géologique régionale. Ils analysent notamment les phénomènes qui ont provoqué la déformation des roches pour donner naissance à d'importantes fractures de la croûte terrestre. Ces failles, en effet, jouent un rôle primordial dans l'apparition de zones concentrées en métaux, car elles facilitent le passage de fluides minéralisateurs. Michel Malo et Alain Tremblay, professeurs-chercheurs à l'INRS-Géoresources, et leurs collègues Benoît Dubé et Guoxiang Chi, chercheurs à la CGC, étudient ces formations géologiques particulières dans plusieurs régions du Québec et de l'Ontario, dans le but d'établir la géométrie précise de gisements miniers. En suivant la même démarche, Alain Tremblay et Jean Bédard de la CGC évaluent actuellement le potentiel en chromites de l'Estrie et de la Beauce. Plusieurs chercheurs du Centre géo-scientifique de Québec scrutent d'autres fractures, dans les

Appalaches, qui permettraient de localiser des réservoirs d'hydrocarbures, d'améliorer leur exploitation ou d'évaluer leur potentiel pour le stockage du gaz naturel. Certains de ces travaux sont réalisés dans le cadre du projet CARTNAT - Ponts géologiques de la CGC - dirigé par Denis Lavoie et réalisé conjointement avec des ministères provinciaux de l'Est du Canada. Les professeurs René Lefebvre et Richard Martel de l'INRS étudient quant à eux des aquifères situés dans des roches fracturées, susceptibles d'être exploités comme source d'eau potable. Deux projets majeurs sont en cours, l'un dans les Basses-Laurentides au nord de Montréal, l'autre dans les provinces maritimes.



Des chercheurs de l'INRS scrutent des fractures dans les Appalaches afin de localiser des réservoirs d'hydrocarbures.

Le casse-tête des infrastructures urbaines

En ville, faire circuler l'eau potable, les eaux usées, l'électricité, le gaz, le téléphone et le câble dans une galerie souterraine commune présenterait bien des avantages.



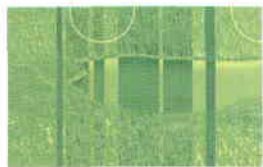
Plus de monceaux de fils offerts à la vue des résidents et des touristes, plus de poteaux au milieu des trottoirs, plus de travaux à répétition à chaque coin de rue. Les galeries dites « multiréseaux » permettraient aussi de faciliter la maintenance, de

gagner de l'espace, de réduire les coûts d'entretien... et de limiter les dégâts causés par les caprices de la météo. La crise du verglas de 1998 a d'ailleurs ravivé l'intérêt pour l'enfouissement de tous ces réseaux. Mais même si ces galeries offrent des avantages indéniables, elles restent mal connues des municipalités et des entreprises de services publics.

Pour pallier le manque d'information sur ce sujet, une équipe du centre Urbanisation, Culture et Société, sous la direction du professeur Michel Trépanier et de l'associé de recherche Dany Fougères, réalise une étude portant à la fois sur les aspects socioéconomiques et techniques des galeries multiréseaux. Des travaux récents ont montré que l'implantation de ces infrastructures se bute à des questions de coût et de sécurité, mais aussi et, surtout, à des problèmes de cogestion par plusieurs partenaires aux pratiques fort différentes. Le projet a donc pour principal objectif d'identifier et

de comprendre les obstacles à l'implantation de galeries multiréseaux, puis de répertorier les arrangements qui, ici ou ailleurs, ont permis de les franchir. Fait rare en sciences sociales, il dispose d'un financement privé, en plus d'une subvention du ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie du Québec.

Dans le cadre de ce projet, l'équipe de l'Urbanisation, Culture et Société analyse le fonctionnement et la gestion de deux galeries multiréseaux françaises et, au Québec, des structures bétonnées de la Commission des services électriques de la Ville de Montréal et des tunnels de Climatatisation et chauffage urbains de Montréal, des installations qui s'apparentent à ces galeries nouveau genre. L'analyse comparative et transversale des cas étudiés permettra aux chercheurs de produire des outils d'aide à la décision pour l'évaluation de la pertinence et de la faisabilité de telles galeries dans les municipalités québécoises. Les gestionnaires disposeront alors d'une grille d'analyse des coûts et de la rentabilité, d'un recueil des technologies utilisées et des meilleures façons de faire, d'un recueil des principaux modèles de partenariats et de cohabitation, ainsi que d'un inventaire des cadres juridiques. Tous ces outils conduiront à mieux gérer la conception, l'implantation et l'exploitation de galeries multiréseaux.



Mais avant de songer à implanter massivement ces infrastructures dans les villes québécoises, les gestionnaires municipaux doivent régler un problème récurrent : l'état préoccupant des réseaux d'eau. Au cours des cinq dernières années, plusieurs chercheurs de l'INRS se sont penchés sur l'évaluation rigoureuse de l'état de ces installations. Le groupe de recherche en infrastructures urbaines de l'INRS-Eau, conduit par le professeur Jean-Pierre Villeneuve, et le Groupe de recherche sur les équipements et les infrastructures municipales (GRIEU) du centre Urbanisation, Culture et Société mené par le professeur Michel Trépanier, ont notamment évalué les besoins en travaux de réfection et de construction pour les infrastructures d'eau des municipalités du Québec et estimé les coûts en capitaux qui devront être investis pour les prochaines années. Depuis 1997, l'équipe de l'INRS-Eau a aussi développé un modèle utilisant le nombre de bris sur les conduites d'aqueduc comme indicateur de l'état des infrastructures et une méthodologie d'analyse économique qui détermine le moment optimal des réfections. Les travaux menés à l'INRS sont notamment à la base

du récent rapport du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) *L'Eau, ressource à protéger, à partager et à mettre en valeur* qui conclut que, mis à part à Montréal où la situation est très préoccupante, l'état des infrastructures des villes du Québec est dans l'ensemble sérieux, sans être grave.



Davis Constructors

Au cœur des matériaux

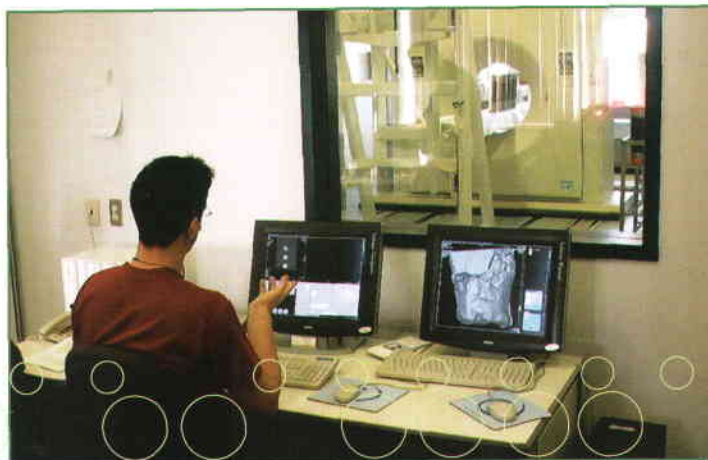
Pour scruter le cœur de matériaux solides tels que ceux qui constituent les roches, les arbres, le béton ou des alliages métalliques industriels, l'INRS-Géoressources s'est doté d'un équipement unique au Canada.



Le professeur Bernard Long et son équipe utiliseront en effet la scanographie, une technique d'imagerie jusque-là réservée au diagnostic médical, pour étudier dans le détail ce qui se passe à l'intérieur de solides présentant des discontinuités, des variations de densité, une porosité intrinsèque et où migrent des fluides.

De tels matériaux se retrouvent en géologie, en foresterie, en métallurgie et en génie civil. Grâce à son caractère non destructif, à sa grande précision et à sa rapidité d'analyse, la scanographie contribuera à stimuler la recherche dans ces domaines et les modèles mathématiques mis au point lors d'analyses scanographiques d'un type de matériau pourront être transférées à d'autres. Le laboratoire de l'INRS-Géoressources a été mis sur pied en collaboration avec Forintek Canada et l'Université Laval. L'installation d'une telle infrastructure constitue d'ailleurs une première universitaire canadienne. Piloté par le professeur-chercheur Bernard Long, ce projet bénéficie du soutien financier de la Fondation canadienne pour l'innovation et du ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie du Québec.

En plus de faire progresser les connaissances des réservoirs géologiques, des risques naturels et des variations climatiques, la scanographie permettra aux chercheurs de mieux contrôler les pollutions accidentelles souterraines. L'industrie forestière pourra également optimiser ses procédés de sciage, de débitage et de tronçonnage, et évaluer la qualité du bois en fonction des conditions de fabrication et d'utilisation. Grâce à cette technique, les chercheurs pourront aussi mettre au point de nouveaux tests de contrôle de qualité pour différents matériaux et alliages industriels, et leurs résultats permettront à des compagnies de commercialiser de nouveaux produits plus résistants et de meilleure qualité, plus facilement exportables. Les travaux menés à l'INRS-Géoressources aideront finalement à prolonger la vie des ouvrages de génie civil.



Pour vaincre le cancer

Selon les dernières statistiques de Santé Canada, environ 40 % des Canadiens et 35 % des Canadiennes seront un jour atteints d'un cancer.

Un quart des hommes et un cinquième des femmes en mourront. Même si plusieurs formes de cancer se soignent aujourd'hui beaucoup mieux qu'il y a quelques années, de nombreux travaux de recherche sont encore nécessaires pour comprendre cette maladie et améliorer les traitements. Depuis longtemps, plusieurs équipes de l'INRS-Institut Armand-Frappier se consacrent à l'étude de processus biologiques reliés au cancer.



Le professeur-chercheur Yves Saint-Pierre, par exemple, étudie les mécanismes cellulaires à l'origine du développement des lymphomes, la première cause de mortalité chez les personnes de moins de 35 ans en Amérique du Nord. Les lymphomes non hodgkiniens, dans lesquels des cellules lymphoïdes deviennent cancéreuses et donnent très rapidement naissance à des métastases, sont particulièrement redoutables : la moitié des personnes atteintes ne survivent pas plus de cinq ans. Le nombre de lymphomes augmente de 3 à 4 % par année depuis 1970, ce qui en fait une des formes de cancers progressant le plus rapidement. La mise au point de nouveaux traitements repose en grande partie sur l'étude des mécanismes moléculaires du processus qui conduit au développement des métastases. Grâce à un modèle développé spécialement à l'INRS-Institut Armand-Frappier, l'équipe du professeur Saint-Pierre peut étudier le rôle de certaines molécules dans la dissémination des cellules tumorales. Ces travaux sont subventionnés par le Fonds de la recherche en santé du Québec, les Instituts de recherche en santé du Canada, la Société de recherche sur le cancer et l'Institut national du cancer du Canada.

Les chercheurs ont notamment démontré qu'une molécule dite « d'adhésion », baptisée ICAM-1, joue un rôle clé dans ce processus : les souris qui n'expriment pas le gène correspondant à cette protéine sont complètement résistantes au développement de lymphomes, même si l'absence d'ICAM-1 n'empêche pas les cellules cancéreuses de migrer. Les travaux des chercheurs ont ainsi permis de réévaluer le rôle des molécules d'adhésion dans l'expression des gènes métastatiques. Yves Saint-Pierre et ses collègues cherchent maintenant à déterminer l'importance d'autres gènes tels que *MMP-9*, qui permet aux cellules cancéreuses d'envahir certains organes. En élucidant le rôle des gènes impliqués dans les lymphomes non hodgkiniens, les chercheurs espèrent identifier de nouveaux marqueurs qui pourront servir au diagnostic et au pronostic de ce type de cancer. Ces travaux pourraient aussi mener à l'identification de nouvelles cibles thérapeutiques.

L'équipe du professeur François Denis, elle, s'intéresse à un autre mécanisme fondamental pour la compréhension du développement de cancers : l'apoptose. Ce phénomène, dans lequel une cellule se suicide en réponse à un dommage ou à un signal provenant de l'extérieur, fait partie intégrante du développement de tout organisme pluricellulaire. Plusieurs pathologies, dont le cancer, certains désordres neurologiques tels l'Alzheimer et le Parkinson, et les maladies auto-immunes sont reliés à des défauts d'apoptose. Si l'apoptose ne se déroule pas correctement, entre autres, plus rien n'empêche des cellules cancéreuses de proliférer. Depuis peu, on sait que ce phénomène fait intervenir des enzymes, appelées caspases. Les travaux du professeur Denis consistent à comprendre comment ces molécules s'expriment, puis se convertissent en une forme active et se lient finalement à un substrat pour orchestrer la mort cellulaire. L'équipe de chercheurs s'intéresse à un des mécanismes utilisés par les cellules cancéreuses pour éviter d'être détruites par le système immunitaire, qui fait appel à des molécules dites « pro-apoptotiques ». L'une d'elles, baptisée FasL, enclenche le suicide cellulaire en activant les caspases qui détruisent la cellule. En comprenant mieux les processus complexes d'interaction entre le système immunitaire et les cellules tumorales, on peut espérer mettre au point un nouveau type de traitement contre les cancers, basé sur l'immunothérapie.

L'arsenal thérapeutique de lutte au cancer ne cesse de s'enrichir. Depuis quelques années, le paclitaxel, connu sous le nom de marque de Taxol®, est un médicament très prometteur pour le traitement des cancers du sein et des ovaires. Cependant, il peut provoquer des effets secondaires graves, ce qui limite sérieusement son efficacité thérapeutique. La professeure Lolita Zamir-Cohen de l'INRS-Institut Armand-Frappier s'intéresse depuis plusieurs années à cette substance produite naturellement par les ifs, dont l'if du Canada. Elle conduit un vaste projet de recherche visant à développer de nouveaux médicaments moins toxiques appartenant

à une autre famille de taxanes – le groupe de composés dont fait partie le Taxol® – à partir de l'if canadien. Ces travaux, qui ont déjà conduit au dépôt de trois brevets et à de solides publications scientifiques, sont notamment subventionnés par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, l'Institut national du cancer du Canada et la Société de recherche sur le cancer. Ils portent essentiellement sur l'isolement d'autres taxanes, leur amélioration par synthèse, la détermination de leur structure moléculaire et la caractérisation de leurs activités biologiques. L'équipe de l'INRS est aussi membre d'un nouveau centre interdisciplinaire sur le cancer, le Centre de thérapie expérimentale du cancer de Montréal. En collaboration avec des chercheurs de ce centre, la professeure Zamir-Cohen tente aussi de découvrir l'ingrédient actif d'un mélange de plantes du Tibet et de plantes marocaines qui semblent agir efficacement sur les cellules cancéreuses.

MRN



Quand la pollution rend infertile...

En étudiant des poissons pêchés en plusieurs points du fleuve Saint-Laurent en amont et en aval de l'île de Montréal, le professeur-chercheur Daniel Cyr de l'INRS-Institut Armand-Frappier a fait une découverte plutôt inquiétante : les mâles de queues à tâche noire produisent une protéine, la vitellogénine, qui normalement ne s'exprime que dans les ovaires des femelles!



Chez ces poissons mâles, le nombre de spermatozoïdes et leur motilité ont de plus diminué. Pour les chercheurs, il ne fait aucun doute que des contaminants présents dans ces sites se comportent comme des œstrogènes et perturbent donc la fertilité des mâles. Quels contaminants? Le mystère reste entier, même si Daniel Cyr et son équipe soupçonnent que la pollution responsable provient de la rivière des Outaouais et, peut-être, des industries papetières ou des exploitations agricoles qui la bordent. Mais il y a plus grave encore. Avec ces poissons, les chercheurs ont nourri des rates qui allaitaient leurs petits. Quand les ratons atteignirent l'âge adulte, leur fertilité était également perturbée par rapport à celle de petits allaités par des rates n'ayant pas consommé ces poissons! Pour Daniel Cyr et son équipe, cela signifie non seulement que la contamination peut remonter la chaîne alimentaire - et éventuellement affecter les humains qui se nourriraient de ces poissons - mais aussi qu'une exposition de courte durée aux produits responsables, limitée à la période de lactation, peut causer des dommages permanents. Suite à cette étude, subventionnée depuis 1997 par le Réseau canadien des centres de toxicologie, les chercheurs de l'INRS se penchent désormais sur l'identification de marqueurs moléculaires, pour tenter d'identifier les substances à l'origine de ces effets délétères sur la fertilité.



Les mystères de l'immunité

Virus, bactéries, parasites et produits polluants ne manquent pas dans notre environnement. Pour combattre ces agresseurs, et une multitude d'autres agents pathogènes, le corps humain dispose d'un fantastique arsenal de défense: les milliards de cellules de son système immunitaire.

Ces cellules, des lymphocytes, des macrophages et autres phagocytes, interagissent de manière à reconnaître l'agresseur avant de l'éliminer, dans un grand ballet extrêmement complexe et encore mal connu. Certaines cellules forment d'abord une première barrière de défense. Puis d'autres prennent le relais et s'attaquent spécifiquement à l'agent agresseur. L'organisme développe alors une mémoire immunitaire qui, normalement, l'empêche d'être de nouveau infecté par le même pathogène. Cette immunité peut s'installer à vie, à la suite de certaines maladies comme les oreillons. Elle peut aussi s'acquérir grâce à des vaccins.

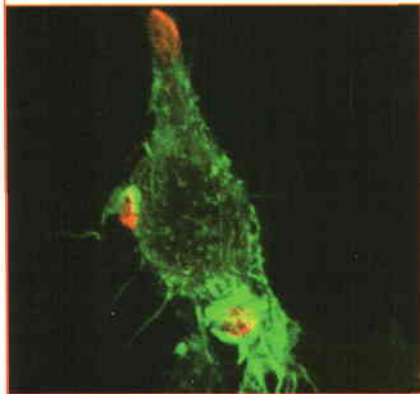
À l'INRS-Institut Armand-Frappier, plusieurs chercheurs scrutent dans le détail le comportement des cellules du système immunitaire. Leur objectif commun: comprendre le rôle joué par chacune de ces entités dans la génération d'une réponse immunitaire. Leurs travaux pourraient permettre d'imaginer de nouvelles stratégies pour lutter contre de nombreuses maladies, un bel exemple de l'importance de la recherche fondamentale dans la création d'applications utiles à notre société.

Macrophages au travail

Les macrophages sont sans doute les cellules les plus importantes du système immunitaire. Elles possèdent en effet des propriétés antimicrobiennes et antitumorales, et sont capables de stimuler dans un second temps d'autres cellules, les lymphocytes T. Mais pour que les macrophages

jouent leur rôle, il faut qu'ils soient activés par certaines molécules, telles que les cytokines ou des substances d'origine microbienne. Quels processus permettent aux macrophages de s'activer? Voilà la question à laquelle tente de répondre l'équipe du professeur-chercheur Albert Descoteaux. Identifier et comprendre les réactions biochimiques

qui conduisent à l'activation des macrophages est essentiel si l'on veut mettre au point de nouveaux médicaments pour stimuler l'immunité. Albert Descoteaux s'intéresse également aux interactions entre ces cellules et un parasite, le *Leishmania*, qui présente la curieuse propriété de proliférer à l'intérieur même des macrophages, à l'abri du système immunitaire.



L'équipe de la professeure Pascale Duplay, elle, analyse le fonctionnement d'autres cellules du système immunitaire, les lymphocytes T et les cellules NK. Toutes ces cellules sont elles aussi très importantes: les cellules NK, par exemple, sont impliquées dans la lutte contre le cancer et les maladies infectieuses ainsi que dans le rejet des greffes de moelle osseuse. Grâce à des techniques de biologie moléculaire, la professeure de l'INRS et ses collègues peuvent analyser la surface de ces cellules pour y déceler des sites récepteurs où pourraient agir des médicaments. En collaboration étroite avec la professeure Suzanne Lemieux, ils ont récemment identifié chez des souris une famille de récepteurs, baptisés Ly49, et caractérisé neuf membres de cette famille. Ces résultats semblent très prometteurs.

Activer lymphocytes et phagocytes

Tout comme les macrophages, les lymphocytes T qu'étudie Pascale Duplay doivent être activés via une cascade de réactions biochimiques avant d'entrer en fonction. Une enzyme, la tyrosine phosphatase CD45, semble jouer un rôle clé dans ce processus d'activation. Comment? On ne le sait pas encore. Mais Pascale Duplay et son équipe ont déjà montré que cette enzyme intervient à plusieurs niveaux. En étudiant des levures, les chercheurs de l'INRS tentent désormais d'identifier ce qui permet à l'enzyme CD45 de jouer pleinement son rôle en activant efficacement les lymphocytes. Comprendre comment elle intervient permettrait peut-être d'imaginer une nouvelle stratégie pour aider les lymphocytes à mieux combattre diverses maladies.

Le professeur Mathieu Cellier s'intéresse pour sa part aux cellules appelées phagocytes. En analysant les interactions entre ces cellules immunitaires et des parasites, le chercheur espère identifier des cibles sur lesquelles des médicaments pourraient agir pour augmenter la résistance naturelle aux infections. On croit notamment que, chez les êtres humains, un gène baptisé Nrp1 permet aux phagocytes de défendre l'organisme contre l'agent infectieux responsable de la tuberculose (*M. tuberculosis*). Mathieu Cellier tente, entre autres, de comprendre le mode d'action de ce gène, que l'on retrouve aussi dans le génome de certaines bactéries. Pour cela, l'équipe du professeur de l'INRS a produit des souches de deux bactéries, *M. smegmatis* et *M. bovis*, modifiées de manière à inactiver le gène Nrp1. En étudiant comment ces bactéries se comportent, les chercheurs espèrent élucider le rôle de ce fameux gène.

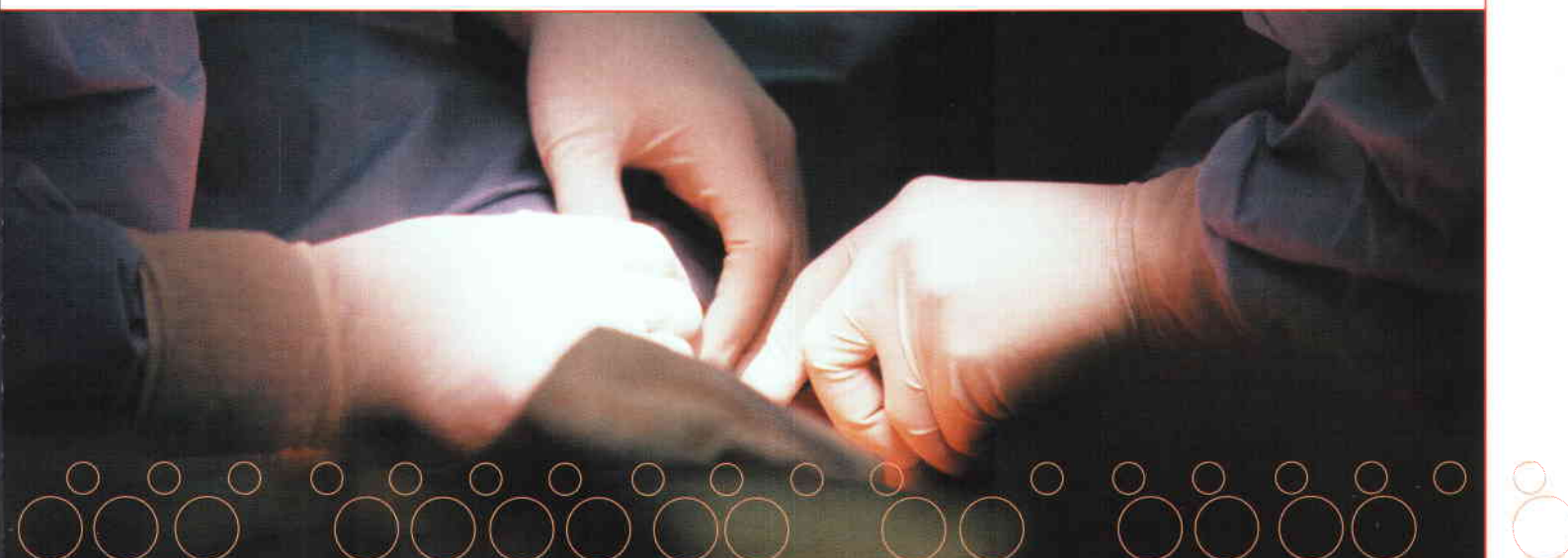
Brûlures, greffes et **immunité**

Les recherches sur l'immunité ont aussi des applications très concrètes en médecine. Ainsi, on sait qu'après une brûlure grave, le système immunitaire est affaibli. Les grands brûlés deviennent alors très sensibles aux infections et risquent même le choc septique.

Comment devrait-on traiter ces patients de manière à améliorer l'état de leur système immunitaire et amoindrir ainsi leurs séquelles? C'est ce que tente de déterminer l'équipe de Jacques Bernier, professeur-chercheur à l'INRS-Institut Armand-Frappier, qui collabore depuis 1994 avec des scientifiques du Centre des grands brûlés de l'Hôtel-Dieu de Montréal dans le cadre d'études financées par le Fonds de la recherche en santé du Québec et les Instituts de recherche en santé du Canada. Une des pistes qu'explorent les chercheurs consiste à modifier le régime alimentaire des patients de manière à améliorer leur réponse immunitaire. Grâce à des expériences sur des modèles animaux et à des essais cliniques, ils ont pu montrer que les personnes qui reçoivent un supplément de glutamine guérissent plus rapidement et que l'incidence des infections graves chute alors de 70%! À l'aide d'un modèle animal, Jacques Bernier et ses collègues ont aussi établi qu'une diète faible en matières grasses permet de restaurer la fonction des lymphocytes. Il semble enfin que d'autres facteurs que l'alimentation affectent la réponse immunitaire des grands brûlés: d'après les chercheurs, l'administration d'un analgésique tel que la morphine pour soulager la douleur aurait aussi un effet positif sur l'immunité.

Les grands brûlés reçoivent généralement des greffes de peau. Mais même si la transplantation d'organes – peau, mais aussi rein, cœur, pancréas... – sauve des vies, la reconnaissance des greffes par le système immunitaire peut provoquer un rejet. Pour éviter cette

complication fréquente, on donne aux personnes greffées des médicaments immunosuppresseurs, ayant des effets secondaires considérables. Pour remplacer ces substances, le professeur François Denis songe à exploiter une étrange propriété de certaines parties du corps humain. Les yeux ou les testicules, en effet, semblent protégés naturellement des attaques du système immunitaire par des molécules qui induisent automatiquement la mort des cellules qui tenteraient de s'immiscer dans ces sites dits «immunoprivilégiés». Si l'on pouvait tirer partie de cette propriété, croit le chercheur, il serait peut-être possible de faire accepter au corps humain des organes qui ne lui appartiennent pas, sans provoquer de rejet ni utiliser de médicaments immunosuppresseurs. En collaboration avec deux autres professeurs de l'INRS, Claude Daniel et Denis Girard, François Denis et son équipe tentent donc d'identifier les mécanismes moléculaires impliqués dans les phénomènes d'immunoprivilege. En parallèle, le chercheur s'intéresse aux superantigènes rétroviraux, des substances capables d'exercer des effets puissants sur l'immunité, en stimulant ou au contraire en provoquant le suicide des cellules T. On croit notamment que ces molécules pourraient traiter des maladies auto-immunes, telles que la sclérose en plaques, dans lesquelles le système immunitaire s'attaque au corps humain sans raison apparente.



Enfances en **mutation**

Un enfant vivant avec ses deux parents biologiques, mariés, et ses frères et sœurs, nés de la même union? Une espèce en voie de sérieuse raréfaction! Familles recomposées, enfants adoptés ou nés d'une seconde union... le schéma traditionnel a du plomb dans l'aile. Depuis plusieurs années, des professeurs de l'INRS étudient la famille et l'effet de ces nouvelles trajectoires sur la vie des enfants. Récemment, Céline Le Bourdais s'est notamment penchée sur les effets de l'histoire conjugale des parents sur les enfants. En collaboration avec des chercheurs de l'Université de Montréal, membres du Centre interuniversitaire d'études démographiques (CIED), la professeure du centre Urbanisation, Culture et Société a montré que le fait qu'un couple choisisse la simple cohabitation plutôt que le mariage a des conséquences sur les chances de survie d'une famille et sur les conditions de vie des enfants. Lors d'une séparation, par exemple, les enfants de parents vivant en union de fait ont moins de chances de continuer à voir leurs pères et quand ils reçoivent une pension alimentaire, elle est quatre fois moins élevée que celle versée par des parents divorcés. Au Québec, de nos jours, plus d'un enfant sur deux naît de parents non mariés.



Céline Le Bourdais s'est aussi intéressée aux familles recomposées, avec Heather Juby et Nicole Marcil-Gratton du CIED. Elle s'est particulièrement penchée sur le cas des familles dites « complexes », dans lesquelles un nouvel enfant commun au couple crée des liens de sang entre tous les membres de la famille recomposée. À l'encontre des études qui comparent souvent ce type de famille avec le schéma traditionnel de la famille « intacte », Céline Le Bourdais et ses collègues l'ont plutôt abordé comme un épisode situé dans des trajectoires de vie, ce qui leur a permis de mettre en lumière les nombreux profils susceptibles de résulter de la complexité des antécédents conjugaux et parentaux des couples. La chercheuse a pu mettre en évidence les spécificités de ce type de famille, et montrer qu'elles ne sont pas sans effet sur les trajectoires familiales ultérieures de ces membres.



Entrée Parents

La professeure Françoise-Romaine Ouellette, elle, s'intéresse à des enfants ayant un vécu plus difficile. Considérés par les travailleurs sociaux comme à haut risque d'abandon, ces enfants sont placés dans des familles qui désirent avant tout adopter des enfants, mais qui acceptent de jouer auprès d'eux le rôle de famille d'accueil jusqu'à ce qu'ils deviennent légalement adoptables. Ce système dit de la banque mixte (les parents étant à la fois répertoriés dans la banque des familles d'accueil et dans celle des postulants à l'adoption) est généralisé dans plusieurs régions du Québec. La majorité des adoptions d'enfants québécois se déroule aujourd'hui dans ce cadre. À l'exception des bébés, la plupart de ces enfants ont connu une vie difficile, ponctuée de négligences physiques et affectives, de violence et de déplacements. Certains ont aussi des problèmes de santé physique ou mentale (sida, surdité, trisomie, syndrome alcoolo-fœtal...). Quant à leurs parents biologiques, ils ont une histoire chargée d'instabilité, de carences, d'abus, de rejet et d'abandon. La plupart souffrent de problèmes de toxicomanies, de violence ou de santé mentale. En collaboration avec plusieurs Centres jeunesse, la professeure-chercheuse du centre Urbanisation, Culture et Société vient de débiter une recherche d'envergure sur ce processus d'adoption par étapes, qui se poursuivra jusqu'en 2004, en collaboration avec des chercheurs de l'Université Laval. Françoise-Romaine Ouellette rencontrera des enfants, des parents adoptifs ou candidats à l'adoption et des parents biologiques pour mieux comprendre le processus de transition qui mène du placement en famille d'accueil à l'adoption. Elle identifiera les facteurs qui influencent la stabilité de l'enfant, son intégration dans sa nouvelle famille et la reconnaissance de ses liens familiaux d'origine. Les résultats de cette enquête devraient permettre de mieux comprendre ce processus d'adoption et auront des retombées directes et très attendues dans les Centres jeunesse.

Le Québec des régions, **jeune et multiculturel?**

L'image des régions du Québec « tricotées serrées » et vieillissantes n'a plus guère de réalité, comme le montrent les travaux de deux équipes de recherche du centre Urbanisation, Culture et Société. L'exode des jeunes, leur rétention en région?

Pour la professeure-chercheuse Madeleine Gauthier, ces expressions à connotations négatives n'encouragent guère les représentants locaux ou régionaux à voir le développement de leur région ou de leur communauté d'un œil différent. En étudiant au contraire ce qui pousse les jeunes à quitter leurs régions d'origine ou à y retourner, la professeure de l'INRS a déjà montré que les choix des jeunes sont d'abord dictés par la représentation qu'ils se font de leur avenir : formation, autonomie financière et résidentielle, milieu culturel épanouissant, etc. Les jeunes attribuent souvent leurs difficultés d'insertion à leur peu d'influence dans les lieux de concertation et de décision. À tort ou à raison? C'est pour répondre à cette question et à de nombreuses autres relatives à l'insertion et à la participation des jeunes en région que la professeure Madeleine Gauthier a réuni plusieurs partenaires universitaires et communautaires dans le cadre d'une Alliance de recherche universités-communautés (ARUC), qui bénéficie d'une subvention de 595 000 \$ du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada. Des chercheurs de toutes les villes universitaires du Québec et des organismes tels que Place aux jeunes, des Forums jeunesse régionaux, le Conseil permanent de la jeunesse, le ministère des Régions, l'Association des régions du Québec, Emploi-Québec, des Foyers de jeunes travailleurs, des Carrefours d'emploi jeunesse et bien d'autres se sont ainsi regroupés sous la gouverne de la professeure de l'INRS, pour tenter de mieux comprendre l'importance des jeunes dans le développement des régions. En plus de diffuser leurs travaux de recherche sur la migration, les chercheurs et leurs partenaires analysent particulièrement l'accueil réservé aux jeunes dans les lieux de pouvoir et de décision.

Immigrants en région

Il y a 10 ans, le Québec se dotait d'une politique de régionalisation de l'immigration. Pourtant, la situation des immigrants en région reste méconnue. Comment s'effectue l'intégration globale, tant linguistique que professionnelle, sociale et culturelle des immigrants

en région? Quelles difficultés particulières rencontrent-ils? Quels facteurs font qu'ils s'établissent de manière durable hors de la métropole? La professeure Myriam Simard se penche sur ces questions depuis plusieurs années. Elle a notamment mené plusieurs enquêtes poussées auprès d'immigrants de longue date et de leurs enfants. Il y a 20 ou 30 ans, les principaux immigrants installés en région provenaient essentiellement d'Europe. Les caractéristiques socioéconomiques favorables de cette population – en termes notamment de scolarité, d'expertise et de capital financier – ont certainement influencé leur intégration. Il faut donc maintenant approfondir les comparaisons avec les dernières vagues d'immigration, constituées notamment de réfugiés d'origines diversifiées. D'après la chercheuse de l'INRS, il est faux de penser que les immigrants refusent catégoriquement d'aller s'établir en région, puisque certains se disent prêts à s'y enraciner à la condition d'y trouver un emploi et un milieu de vie attrayant et dynamique. Ils exigent notamment un accès aux services essentiels (hôpitaux...), la présence d'un système d'éducation de qualité ainsi que la disponibilité d'activités sociales et culturelles diversifiées pour l'ensemble de la famille, tout comme les autres jeunes qui accepteraient de retourner vivre en région après leurs études. La culture, souvent négligée dans les mesures incitatives, a ainsi été citée comme facteur clé aussi bien par les parents que par les jeunes immigrants interrogés par la chercheuse.

Les jeunes étudiés par Madeleine Gauthier, qui accepteraient de retourner vivre en région après leurs études, expriment les mêmes souhaits. Les résultats des deux équipes de recherche convergent ainsi autour de l'importance d'une politique des régions cohérente et multisectorielle. En tant que membre de l'ARUC et, grâce à une subvention de Patrimoine Canada, Myriam Simard examinera également les formes de participation à la vie régionale des enfants d'immigrants, qui se disent à la fois citoyens des régions, du Québec et du monde.

Clément Allard



Des jeunes provenant de différentes régions du Québec assistent au lancement de la politique québécoise de la Jeunesse qui réfère aux travaux de l'Observatoire Jeunes et Société, dirigé par Madeleine Gauthier.



Immigrer, s'intégrer et rester soi-même

Près de la moitié des Montréalais sont d'une origine autre que canadienne, française, britannique, québécoise ou autochtone. De 1996 à 1998 seulement, 27 000 nouveaux immigrants admis au Québec ont choisi Montréal comme lieu de résidence, sans compter les 44 734 nouvelles demandes de réfugiés déposées entre 1996 et 1999. Mais cette population reste mal connue. Pour combler cette lacune, plusieurs équipes du centre Urbanisation, Culture et Société se penchent actuellement sur le vécu des immigrants.

À la demande du Bureau des relations interculturelles de la Ville de Montréal, une équipe de chercheuses dirigée par la professeure Damaris Rose a réalisé un portrait détaillé des populations immigrantes et non immigrantes de l'île de Montréal, dans le cadre des travaux du Centre interuniversitaire Immigration et métropoles. Les chercheuses se sont basées sur les données du recensement de 1996 pour produire des tableaux pour chaque municipalité et arrondissement de l'île, ventilés par périodes d'immigration, lieu de naissance et origine ethnique. Damaris Rose et ses collègues ont également produit une série de documents vulgarisés permettant aux intervenants des arrondissements de la nouvelle ville de Montréal de se familiariser avec le profil de leurs concitoyens immigrants.

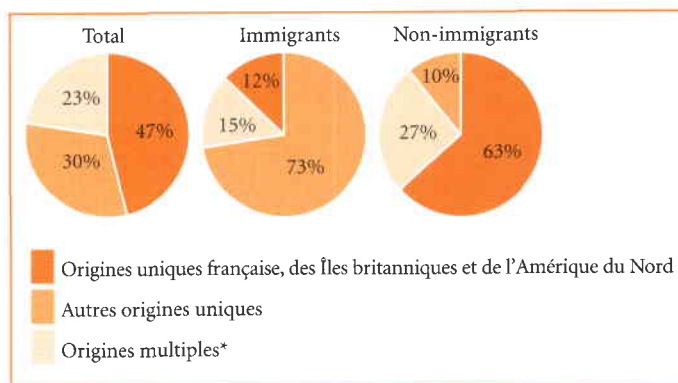
La professeure Francine Dansereau, elle, s'intéresse à l'accueil des immigrants dans les HLM de la métropole. Dans les quartiers multiethniques, le nombre de HLM ne répond pas à la demande et un nombre croissant d'immigrants sont dirigés vers des quartiers à forte majorité francophone. Ces personnes s'intègrent souvent difficilement dans ce nouvel environnement, comme en témoignent des incidents xénophobes survenus à l'arrivée de familles originaires d'Asie du Sud dans un tel quartier. Depuis ces événements, la Ville de Montréal, avec le concours du ministère des Relations avec les citoyens et de l'Immigration, a mis sur pied deux projets baptisés *Citoyenneté clé en main* et *Enfin chez nous* visant à contrer l'isolement et l'exclusion, en favorisant les contacts par le biais de diverses activités telles que des repas communautaires ou des cours de français. Depuis l'été 2000, les chercheurs de l'INRS suivent ces projets de près, dans une perspective de recherche-action visant, entre autres, à fournir aux intervenants une certaine rétroaction et une prise de distance critique. Si peu d'actions visent à faire connaître la culture des nouveaux venus, et que peu de résidents participent aux activités, ces programmes semblent malgré tout constituer un premier pas en vue de briser l'isolement des immigrants dans des quartiers peu habitués à les accueillir.

Après plusieurs années, quelle identité culturelle les immigrants transmettent-ils à leurs enfants? C'est ce qu'a voulu savoir la professeure Denise Helly, dans le cadre d'un projet stratégique du Conseil de recherches en sciences humaines et du programme Metropolis Montréal. La chercheuse et ses collègues ont rencontré

Régions et principaux pays* de naissance des immigrants
- Arrondissement Ville-Marie

Total**	18 270	100,0
Amérique du Nord (États-Unis)	745	4,1
Amérique centrale et du Sud	1 350	7,4
Caraïbes et Bermudes	1 005	5,5
Europe	5 595	30,6
France	1 680	9,2
Royaume-Uni	680	3,7
Afrique	1 960	10,7
Asie	7 585	41,5
Chine, République populaire de	1 375	7,5
Liban	930	5,1
Viet Nam	915	5,0

* Parmi la liste non exhaustive des 50 pays retenus par Statistique Canada.
** Comprend l'Océanie et autres.



* Ex. : française et anglaise; canadienne et haïtienne; française, arménienne et grecque.

de jeunes parents immigrants originaires du Maghreb et d'Amérique latine, installés au Québec depuis quelques années. Comme l'a constaté Denise Helly, ce que les parents transmettent à leurs enfants dépend de la manière dont ils ont vécu leur immigration. Les parents les moins scolarisés, souvent réfugiés d'Amérique du Sud, n'ont pas subi de déqualification à leur arrivée au Québec. Même s'ils restent attachés à leurs origines, ils espèrent transmettre à leurs enfants le statut de Canadiens d'origine étrangère. Les personnes les plus scolarisées, souvent originaires du Maghreb (d'où l'immigration est facilitée par un niveau d'études élevé) veulent aussi transmettre à leurs enfants la connaissance de leurs origines, mais elles souhaitent surtout encourager le développement d'identités solides et adaptables, non assujetties à des lieux fixes. En revanche, les couples de niveau scolaire élevé ou moyen qui ont subi de fortes déqualifications à leur arrivée et n'ont pas réussi leur insertion sociale, sont devenus, par la force des choses, des parents impuissants et amers qui ne peuvent transmettre à leurs enfants que des « racines sans terreau ».

Citoyens des Amériques?

En avril 2001, 34 chefs d'États se réunissaient lors du Sommet des Amériques, à Québec, pour discuter des termes d'une éventuelle Zone de libre-échange des Amériques (ZLÉA), prolongement de l'ALÉNA signé par le Canada, le Mexique et les États-Unis en 1994.

Le Sommet des peuples tenu en parallèle l'a bien montré: les impacts de ces grands accords économiques sur les plans culturels, politiques, sociaux et identitaires sont de plus en plus évidents. Même si l'on craint une américanisation du continent, de nombreux chercheurs croient que le développement des échanges pourrait se traduire par un processus de « transculturation » et par la naissance d'une nouvelle identité continentale que partageraient les citoyens des Amériques.

Les membres du Groupe interdisciplinaire de recherche sur les Amériques (GIRA), qui compte plusieurs chercheurs du centre Urbanisation, Culture et Société, cherchent notamment à saisir la globalité de ce phénomène. Les professeurs-chercheurs Frédéric Lesemann et Léon Bernier ont tenté de mieux cerner l'américanité des Québécois en analysant les résultats d'un sondage mené par ce groupe de recherche en 1997. Cette américanité, selon eux, s'appuie sur trois pôles majeurs: la volonté d'une ouverture économique continentale, manifestée par la conviction que les échanges commerciaux sont bénéfiques pour le Québec; le respect d'une langue et d'une culture distinctes; et le maintien d'un État-providence pourvoyeur de services, en santé et en éducation notamment, garant de cohésion sociale et de sécurité - relativement au niveau de vie, à la pauvreté, au racisme et à l'environnement. Dans leur ensemble, les Québécois semblent ainsi peu séduits par l'orientation du « tout au marché » des États-Unis. Dans la foulée de cette étude, le professeur Lesemann compare actuellement les systèmes de protection sociale au Québec, au Canada, au Mexique, en Argentine et au Chili, dans le cadre du Groupe international de recherche sur la réforme des politiques sociales.

La culture est un des enjeux majeurs de la mondialisation. La création et les « consommations » culturelles, notamment, touchent aux identités nationales. Comment s'articulent dans ces conditions, culture et



La mondialisation accroît la compétition entre les villes et les territoires. La bonne gestion de cette compétitivité devient donc un enjeu majeur pour l'avenir du Québec. Comment mesurer et expliquer les réussites et les échecs? Quels sont les modalités de gestion susceptibles d'assurer le meilleur positionnement des agglomérations à l'échelle continentale, voire mondiale? Pour répondre à ces questions, il importe de renouveler les outils de gestion et d'aide à la décision pour les divers intervenants du monde municipal, en regard des enjeux de la restructuration de l'emploi et de l'économie, de la valorisation de la cohésion sociale et de sa mesure, des stratégies de développement territorial, de la gestion des réseaux techniques urbains et de la gestion métropolitaine et municipale de même que des innovations institutionnelles.

*Financée par Valorisation-Recherche Québec, cette véritable entreprise de valorisation et de vulgarisation des résultats de recherche, initiée par des chercheurs du centre Urbanisation, Culture et Société et de l'Université Laval, a permis de jeter les bases du réseau **Villes Régions Monde**, constitué de chercheurs en études urbaines et régionales de cinq universités québécoises, sous la responsabilité scientifique du professeur Jean-Pierre Collin. Le réseau valorise le transfert de connaissances vers des utilisateurs et des partenaires tels le ministère des Affaires municipales et des partenaires tels le ministère des Affaires municipales et de la Métropole, les grandes villes du Québec, les unions municipales ainsi que des associations ou des organismes concernés par l'aménagement du territoire, notamment par le biais de son site Intranet (www.vrm.ca).*

identités continentales? En prenant appui sur les résultats de l'enquête du GIRA sur l'américanité des Québécois, le professeur et sociologue Léon Bernier a tenté de montrer que l'américanité n'est pas synonyme d'acculturation étatsunienne, et qu'elle pourrait au contraire remplacer la référence européenne comme rempart contre l'américanisation. La professeure Carole Lévesque, quant à elle, s'intéresse aux enjeux de l'américanité pour les peuples autochtones. Ce questionnement met en scène un processus remontant aux origines mêmes de la colonisation de l'Amérique. L'histoire a soumis les pratiques culturelles au métissage et à l'hybridation, tant pour les peuples issus de l'immigration que pour les peuples autochtones. Les travaux de l'anthropologue s'inscrivent notamment dans le réseau international du groupe Inditerra, basé à Montréal, qui inclut des chercheurs provenant du Canada, du Mexique, de l'Argentine, de l'Uruguay, du Pérou et de la Bolivie.



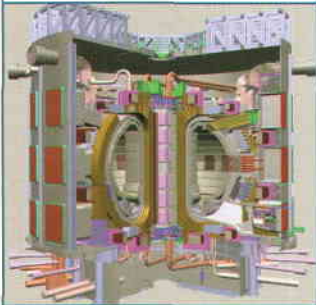
Tester les antennes intelligentes

Les téléphones cellulaires de troisième génération pourront bientôt permettre de recevoir et d'émettre des télécopies, des messages électroniques ou des images vidéo, de consulter des pages Web ou de s'orienter grâce à des données de GPS reçues par satellites. Toutes ces informations, plus complexes à traiter que la simple voix d'un interlocuteur, transiteront via de nouvelles antennes qu'on dit « intelligentes », car elles seront capables notamment, de traiter des signaux à larges bandes. Pour développer et tester ces antennes, l'INRS-Télécommunications vient de se doter d'un nouvel équipement très sophistiqué, grâce à une subvention d'un demi-million de dollars de la Fondation canadienne pour l'innovation. L'équipe du professeur Tayeb A. Denidni, du groupe de recherche Communications personnelles et radiofréquences, commencera sous peu l'installation de la pièce centrale de ce dispositif de test, la chambre anechoïque. Cette chambre, mesurant environ 7 mètres sur 4, est conçue de manière à ce qu'aucune interférence électromagnétique ne puisse perturber les mesures. Ses murs

blindés sont recouverts d'un matériau particulier qui élimine la réflexion des ondes sur les parois et les empêche de perturber les mesures. Des équipements radiofréquences et micro-ondes complètent la chambre, ainsi qu'une batterie de stations de travail et de logiciels spécialisés pour la modélisation de communications sans fil. Grâce à cette installation d'avant-garde, les professeurs-chercheurs de l'INRS-Télécommunications pourront mesurer toutes les caractéristiques des antennes de deuxième et de troisième génération, avec une précision bien supérieure à celle qu'offrent les installations actuellement disponibles ailleurs au Québec. Ils espèrent ainsi développer une série de technologies qui aideront l'industrie des télécommunications à innover dans le domaine des antennes intelligentes de troisième génération. Cette nouvelle installation permettra aussi de mieux former des étudiants dans un domaine de pointe où le manque de spécialistes se fait actuellement sentir.

Regain d'énergie pour la fusion

Quand deux noyaux d'hydrogène entrent en collision à une température d'une centaine de millions de degrés celsius, ils fusionnent pour former un élément plus lourd, l'hélium, et dégagent ainsi une énergie considérable.



Cette réaction se produit sur le soleil depuis des milliards d'années. Sur terre, la fusion à confinement magnétique peut être réalisée de manière expérimentale dans un tokamak. Elle représente une source énergétique prometteuse pour l'avenir, car elle est inépuisable et non polluante. Suite aux accords de Kyoto, plusieurs pays ont augmenté leurs dépenses en

recherche sur la fusion magnétique au cours des dernières années. Au Québec, les professeurs-chercheurs de l'INRS-Énergie et Matériaux ont acquis une importante expertise en fusion en participant depuis 20 ans aux travaux du Centre canadien de fusion magnétique et à la mise en place du réacteur expérimental de fusion, le Tokamak de Varennes. Pour poursuivre leurs travaux, ils ont reçu cette année une importante subvention du ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie, qui s'élève à 2,3 millions de dollars.

L'expertise des professeurs et de leurs équipes sera tout d'abord mise à contribution pour la conception de différents éléments du nouveau tokamak international ITER, sous la responsabilité de Tudor Johnston. Des études théoriques menées par Horst Pacher permettront de raffiner les paramètres de ce tokamak, alors que Jean-Pierre Matte se penche sur l'amélioration des modèles touchant les effets de parois. L'équipe de Barry Stansfield, elle, met au point un injecteur de particules pour le tokamak FTU en Italie. Des sondes électrostatiques développées par l'équipe de Claude Boucher seront aussi installées dans trois tokamaks en Europe. D'autres chercheurs dont Guy Ross élaboreront de nouveaux matériaux pour les futurs réacteurs, et assureront une veille technico-économique. Sous l'égide de Jean-Marc Larsen, un laboratoire virtuel sera aussi mis sur pied à l'INRS, pour faciliter les communications en temps réel entre les chercheurs québécois et leurs collègues européens. Michel Trépanier, professeur au centre Urbanisation, Culture et Société a également été mis à contribution pour caractériser l'impact socioéconomique de la fusion.



L'ère des nanotechnologies

Depuis la nuit des temps, les humains n'ont cessé de miniaturiser leurs outils. Le grossier silex est devenu scalpel, et dans les années 1950, la microélectronique a représenté une véritable révolution.

Les nanotechnologies, elles, procèdent dans l'autre sens, en partant du plus petit : en manipulant individuellement des atomes, puis en les arrangeant en groupes, les chercheurs peuvent aujourd'hui concevoir de nouveaux matériaux ou des machines mesurant à peine quelques milliardièmes de mètres. Dans les laboratoires de l'INRS-Énergie et Matériaux, plusieurs professeurs et leurs équipes participent activement au développement de ces technologies qui, d'ici 15 ou 20 ans, seront peut-être à l'origine d'une nouvelle révolution industrielle.

Les matériaux dits nanostructurés, car ils renferment des structures de la taille du nanomètre, présentent encore de nombreux défis pour la recherche fondamentale, mais ils pourraient résoudre de nombreux problèmes. Par exemple, les nanomatériaux que les professeurs Daniel Guay et Lionel Roué cherchent à mettre au point pourraient faire économiser des millions aux producteurs de chlorate de sodium. Cette substance, qui sert surtout à blanchir le papier, est produite industriellement au moyen d'une réaction chimique simple mais très énergivore, consistant à faire passer un courant électrique dans une solution d'eau salée. Pour abaisser la puissance requise pour l'opération, on songe depuis longtemps à modifier les matériaux qui composent les électrodes, mais aucun de ceux testés jusqu'à présent ne s'est avéré suffisamment résistant. Avec plusieurs partenaires industriels (Eka Chemicals, Hydro-Québec et Perma) et grâce à l'appui financier du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), Daniel Guay et son équipe mettent au point de nouveaux alliages d'oxyde de titane, de ruthénium et de fer, dont la structure nanocristalline permettrait d'améliorer l'efficacité des électrodes. Les chercheurs et leurs partenaires industriels ont déjà obtenu des revêtements de cathode par projection par plasma sous vide, dont ils doivent encore tester la faisabilité industrielle.

D'autres professeurs-chercheurs de l'INRS exploitent les nanotechnologies pour mettre au point de nouveaux dispositifs de stockage de l'hydrogène. Gaz non polluant - sa combustion dans l'air ne dégage que de l'eau - et très abondant, l'hydrogène est un sérieux candidat comme carburant des transports de demain. Mais jusqu'à présent, ses applications sont limitées par le fait qu'il n'existe aucun moyen fiable et peu coûteux de le stocker. Les professeurs Jean-Pol Dodelet, My Ali El Khakani et Barry Stansfield et leurs équipes ont récemment entrepris de développer des nanotubes de carbone dans lesquels il serait possible de stocker de l'hydrogène. Les chercheurs examinent différents modes de production des nanostructures, tels que la pyrolyse, la torche plasma et l'évaporation laser. L'équipe du professeur El Khakani utilise un laser

émettant dans l'ultraviolet pour synthétiser des nanotubes de carbone. Ces matériaux pourraient devenir des composants de base de la nanoélectronique. Les professeurs Dodelet et Stansfield, eux, ont déposé un brevet dans le cadre d'une collaboration avec la Défense nationale, pour la croissance de nanotubes sur des fibres de carbone.

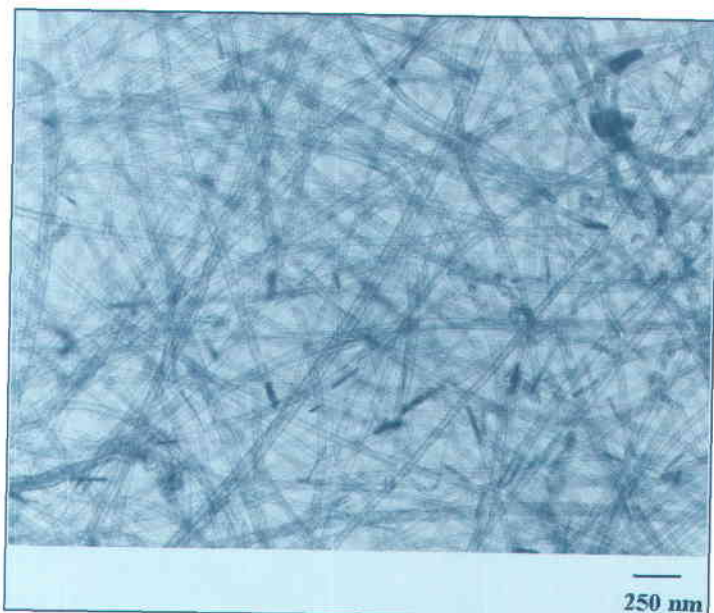


Illustration d'un nanotube à l'échelle nanométrique, c'est-à-dire du milliardième de mètre.

Depuis plusieurs années, l'équipe du professeur Lê H. Dao a, pour sa part, synthétisé plusieurs familles de nanomatériaux moléculaires, tels que des aérogels ou des polymères conducteurs biodégradables. Les chercheurs ont aussi développé de nouvelles techniques pour comprendre et contrôler la formation des matériaux nanostructurés. Avec l'aide du CRSNG, du programme PARI du Conseil national de recherches du Canada et de divers partenaires universitaires, gouvernementaux et industriels, l'équipe du professeur Dao a mis au point toute une gamme de nanomatériaux pour des applications variées. Citons, entre autres, des aérogels transparents isolants pour réaliser des « superfenêtres », des piles à combustibles ou des écrans d'affichage faits de cristaux liquides nanodispersés dans une matrice polymère. Les chercheurs ont même conçu des tubes en polymère biodégradable recouverts de nanoparticules de polymères conducteurs, destinés à servir de guides pour des cellules nerveuses cultivées en laboratoire.

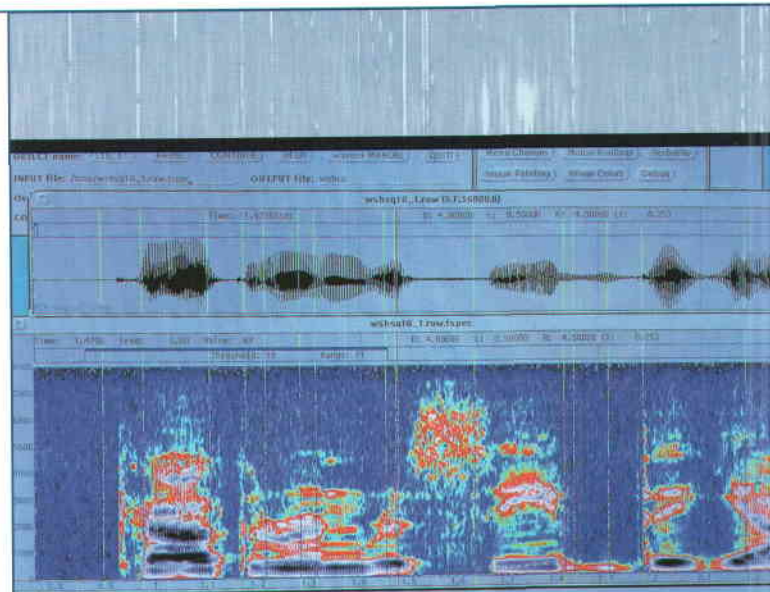


Machine, écoute-moi!

Pour un service en français, faites le 1, for english press 2... Jusqu'à présent, la conversation avec une machine se limite encore souvent à de longs discours préenregistrés, interrompus par de brefs « pitonnages » de l'interlocuteur excédé!

Grâce aux travaux menés par plusieurs chercheurs de l'INRS-Télécommunications, on peut cependant espérer des échanges avec une machine plus agréables au cours des prochaines années. L'équipe du professeur-chercheur Douglas O'Shaughnessy travaille sur la reconnaissance de la parole et sa synthèse automatique depuis près de 20 ans. Au milieu des années 80, elle a conçu le meilleur synthétiseur de français disponible dans le monde. Depuis, ses efforts se poursuivent pour améliorer la qualité de la reconnaissance de la parole, en tirant le meilleur parti de l'accroissement de la puissance et de la capacité de mémoire des ordinateurs actuels.

En novembre 2000, l'équipe de chercheurs de l'INRS s'est lancée dans un ambitieux projet de recherche sur trois ans visant à améliorer la robustesse des systèmes de reconnaissance de la parole existants, de manière à diminuer le nombre d'erreurs qui surviennent lorsque des bruits de fonds interfèrent avec le système ou lorsque la machine doit reconnaître un interlocuteur qu'elle n'a jamais entendu auparavant. D'après les chercheurs, les lacunes des systèmes actuels s'expliquent en grande partie par le fait que la plupart d'entre eux s'appuient sur une méthode d'analyse du spectre sonore inadéquate. Douglas O'Shaughnessy et ses collègues sont parmi les premiers chercheurs à remettre en cause cette approche, connue sous le sigle MFCC, qui fait aujourd'hui office de standard en reconnaissance de la parole. Lors de ce projet, ils s'attacheront à formuler et à vérifier l'efficacité d'une autre méthode d'analyse spectrale qui, espèrent-ils, pourrait conduire au développement de systèmes plus performants, c'est-à-dire plus précis et exigeant de moins grandes capacités de calculs.



Bonjour cher interlocuteur, que puis-je faire pour vous?....



Des carrières à suivre...

Grâce à ses programmes d'études de 2^e et de 3^e cycle, l'INRS contribue à former une relève scientifique et des spécialistes dans des domaines cruciaux pour le développement du Québec. En voici quelques exemples !

Titulaire d'un doctorat en sciences de l'eau (écotoxicologie aquatique), **Claude Fortin** a produit une série d'expérimentations sur les interactions chimiques et biologiques de l'argent avec une microalgue. Ses travaux de recherche, réalisés sous la direction du professeur Peter G. Campbell, ouvrent la voie à de nouvelles recherches dans le domaine. Il a développé une technique novatrice pour mesurer l'échange ionique, en mettant à profit les connaissances acquises dans les différentes disciplines liées aux sciences environnementales. Chercheur postdoctoral au Laboratoire de radioécologie expérimentale de l'Institut de protection et sûreté nucléaire à St-Paul-Léz-Durance, en France, M. Fortin étudie les liens entre la spéciation et la bioaccumulation de l'uranium chez l'algue unicellulaire.

Chimiste de formation, **Julie Gaudet** a complété sa maîtrise en sciences de l'énergie et des matériaux, sous la direction du professeur Daniel Guay. Ses travaux visaient à développer de nouveaux matériaux d'électrodes pour l'électro-oxydation des molécules organiques dissoutes dans les effluents. Elle a fait un réel travail de pionnière en appliquant la technique de broyage mécanique à des problèmes de dépollution. Elle a analysé l'ensemble des matériaux qu'elle a synthétisés, à l'aide d'une méthode acquise en Italie dans le laboratoire du professeur Sergio Trasatti, l'une des plus grandes sommités mondiales dans le domaine de la caractérisation des propriétés électrochimiques des oxydes conducteurs. Responsable de projets de recherche chez le Groupe MINUTIA, spécialisé en chimie des matériaux, M^{me} Gaudet étudie et développe des nanomatériaux.

Titulaire d'une maîtrise en sciences expérimentales de la santé, **Martin Pelletier** a l'étoffe d'un chercheur de haut calibre. Ses travaux ont permis de mieux caractériser les réponses cellulaires des neutrophiles aux contaminants environnementaux et de démontrer l'importance d'étudier ces cellules pour l'immunotoxicologie. En plus de publier tous ses résultats de recherche dans des revues scientifiques de renom, il a reçu une bourse très prisée du Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche/Fonds de la recherche en santé du Québec (FCAR/FRSQ-SANTÉ). M. Pelletier poursuit des études

doctorales en virologie et immunologie, sous la direction du professeur Denis Girard, en vue de mieux comprendre le rôle de certains médiateurs de l'inflammation chez les neutrophiles humains.

Géographe de formation, **Catherine Lagacé** a complété des études de maîtrise en sciences de l'eau, sous la direction de la professeure Monique Bernier. Réalisées dans le cadre du programme CRYSYS du Service canadien de l'environnement visant à développer des moyens pour surveiller et mieux comprendre les variations dans les principales composantes de la cryosphère, ses recherches ont permis de développer et de valider une méthode pour suivre le gel saisonnier du sol sur le bassin de la rivière La Grande, à partir de l'utilisation d'images satellites. Finaliste de la Bourse Fernand-Séguin, M^{me} Lagacé a choisi de travailler dans le domaine de la représentation électorale pour le compte du Directeur général des élections où elle a participé aux travaux portant sur la nouvelle carte électorale.

Détenteur d'une maîtrise en sciences de la Terre, **Stephan Séjourné** a étudié les caractéristiques structurales et géochimiques de l'écaillé de Saint-Dominique, l'une des rares écaillés de plateforme observables en surface dans les Appalaches du sud du Québec. Il a su combiner des techniques d'analyse structurale et micro-structurale, la pétrographie et la géochimie isotopique, et proposer une approche originale pour expliquer l'histoire géologique de cette zone des Appalaches. En stage à l'Institut de géologie sédimentaire et du pétrole de la Commission géologique du Canada à Calgary, il poursuit des études doctorales à l'INRS, sous la direction du professeur Michel Malo. D'intérêt économique pour le Québec, ses travaux contribueront à orienter la recherche de nouveaux réservoirs de production et de stockage.

Mikhail Popkov a développé au cours de ses études de maîtrise et de doctorat en virologie et immunologie une grande expertise en biologie moléculaire. Ses travaux de recherche, réalisés sous la direction de la professeure Rosemonde Mandeville, ont porté sur l'identification de molécules peptidiques ayant un potentiel thérapeutique anticancéreux. Pour ce faire,

M. Popkov a innové en utilisant des banques de phages. Ces recherches contribuent à l'évolution des connaissances dans le domaine de l'immunothérapie et de la résistance à la chimiothérapie. Il effectue présentement un stage postdoctoral en biologie moléculaire au Scripps Research Institute de San Diego, plus précisément dans le laboratoire du professeur C.F. Barbas III.

Titulaire d'une maîtrise en microbiologie appliquée, **Maude Beaulieu** a poursuivi, sous la direction du professeur Richard Villemur, des recherches sur la diversité microbienne dans l'établissement d'un procédé de dégradation du pentachlorophénol (PCP), mis au point par le groupe de la Chaire CRSNG en bioprocédés d'assainissement des sites de l'École Polytechnique de Montréal. Utilisant plusieurs techniques de biologie moléculaire, ses travaux ont contribué à mieux comprendre les mécanismes d'action de ce bioprocédé. Ils ont permis d'établir le lien entre les microorganismes et les gènes impliqués ainsi que leur évolution au cours du traitement. Comme assistante de recherche à l'Université McGill, elle a participé aux travaux menés sur le génome de *Saccharomyces cerevisiae*, une levure utilisée industriellement.

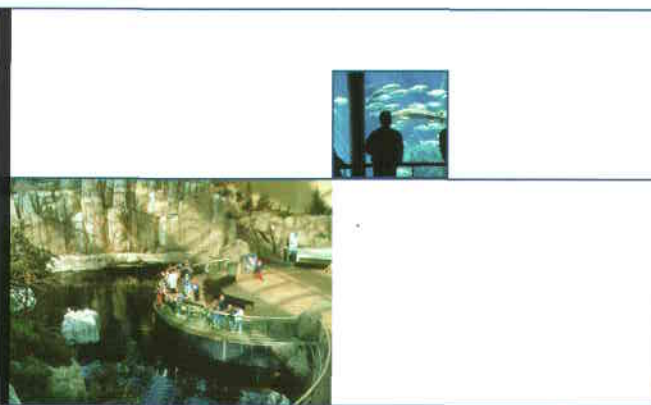
Médecin vétérinaire de formation, **Carl A. Gagnon** a complété un doctorat en virologie et immunologie, sous la direction du professeur Serge Dea. Axées sur la biologie moléculaire du virus du syndrome reproducteur et respiratoire porcin, ses recherches ont porté sur les caractéristiques des protéines structurales majeures de ce virus coûteux pour l'industrie mondiale de l'élevage de porcs. Détenteur de la prestigieuse bourse du Conseil de recherches médicales du Canada, catégorie professionnels en santé, M. Gagnon a utilisé des méthodologies originales pour fabriquer des vecteurs adénovirus pour les différentes protéines virales étudiées. Ces outils ouvrent la voie à des applications utiles pour le diagnostic et la prévention du virus. Depuis juin 2001, M. Gagnon travaille comme associé de recherche à l'INRS-Institut Armand-Frappier.

Sauver les animaux du Biodôme

Au Biodôme de Montréal, un immense bassin de trois millions de litres d'eau de mer reproduit l'écosystème du fleuve Saint-Laurent marin. Une vingtaine d'espèces de poissons, des oiseaux et des invertébrés vivent en permanence dans cet espace artificiel. Les déchets des animaux sont éliminés par un système de filtration efficace, sauf pour le traitement des nitrates. La concentration en nitrates reste donc très élevée et nuit à la bonne santé des animaux, malgré l'installation en 1998 d'un bioréacteur spécialement conçu pour la dénitrification. Pour résoudre ce problème récurrent, le Biodôme a fait, entre autres, appel à l'équipe du professeur-chercheur Richard Villemur de l'INRS-Institut Armand-Frappier. Le diagnostic posé par les chercheurs à l'automne 2000 a montré que les microorganismes actuellement utilisés dans le dénitrificateur sont mal adaptés aux conditions de traitement et ne permettent pas un rendement optimal. Richard Villemur et son équipe cherchent donc à déterminer les conditions adéquates pour la colonisation du réacteur par des microorganismes spécifiques, capables d'éliminer les nitrates, et pour le fonctionnement du bioréacteur. Avec ce projet multidisciplinaire, les chercheurs de l'INRS et leurs collègues du Biodôme et de l'École Polytechnique de Montréal pourront dans un proche avenir rendre pleinement opérationnel le bioréacteur du Biodôme, et redonner ainsi une meilleure qualité de vie à ses habitants.

L'expertise mise à profit

Sean O'Neill, 1998



Michel Tremblay, 2000

La lutte au dopage à l'honneur

En août dernier, à Tallinn, en Estonie, Montréal a officiellement été choisie pour accueillir le siège social de l'Agence mondiale antidopage (AMA). L'AMA aura la délicate mission d'harmoniser et de coordonner la lutte contre le dopage dans le sport de compétition au niveau mondial. La présence à Montréal du Laboratoire de contrôle du dopage de l'INRS-Institut Armand-Frappier a pesé lourd dans la balance et la présence à Tallinn de sa directrice Christiane Ayotte a sans aucun doute aidé à convaincre les membres du comité de sélection. Suite à cette décision, le laboratoire de l'INRS verra ses effectifs gonfler et ses infrastructures s'accroître. Il sera éventuellement relocalisé sur le campus Armand-Frappier de l'INRS, à Laval.

Christiane Ayotte et son équipe possèdent une expertise de réputation mondiale dans le contrôle du dopage. Les chercheurs ont notamment à leur actif la mise au point de plusieurs techniques de dépistage de produits dopants. Par exemple, ils ont récemment découvert une technique qui permet de détecter rapidement l'EPO, dont font usage les adeptes de sport d'endurance tels que le cyclisme, au moyen d'une prise de sang et d'une analyse d'urine. Les scientifiques de l'INRS ont aussi mis au jour de nouvelles substances dopantes, telles que le clenbutérol, un promoteur de croissance employé dans l'élevage du bœuf.



L'expertise mise à profit

Revitaliser les quartiers défavorisés

Depuis les années 1970, les villes ont multiplié les approches pour tenter de redonner vie aux quartiers urbains défavorisés. Aux grandes opérations de rénovation - on rase avant de reconstruire à neuf - ont succédé dans les années 1980 des interventions publiques s'appuyant sur des associations locales. Puis, dans les années 1990, la concertation devint le pivot de la réhabilitation. Comment, aujourd'hui, s'orchestre la revitalisation des quartiers défavorisés de l'île de Montréal? Le Conseil régional de développement de l'île de Montréal (CRDIM) a fait appel à une équipe du centre Urbanisation, Culture et Société, dirigée par le professeur-chercheur Gilles Sénécal, pour mieux comprendre la dynamique et le rôle des différents acteurs de cette revitalisation. Leurs résultats permettront à l'organisme de mieux définir sa ligne stratégique pour les prochaines années.



Des petites fromageries propres... et rentables!

Le lactosérum, un sous-produit de la fabrication du fromage, est difficile et coûteux à valoriser lorsque la quantité produite chaque jour est inférieure à environ 150 000 litres. Les technologies de valorisation existantes sont donc inaccessibles aux petites fromageries. Résultat, ces PME sont à la merci de plus grandes entreprises pour le traitement de leurs rejets. En 1995, la compagnie Technologie Biolactis, de La Baie, a lancé le projet *Lactosérum* pour tenter de résoudre ce problème. Dans le cadre de ce projet, l'équipe du professeur Claude Dupont de INRS-Institut Armand-Frappier a optimisé un procédé de fermentation et de transformation du lactosérum, qui permet de fabriquer une nouvelle gamme de produits à forte valeur ajoutée, présentant des propriétés fonctionnelles intéressantes pour l'industrie alimentaire. Les travaux qui s'achèvent à l'INRS conduiront à l'installation d'une usine pilote au Saguenay en février. Les petites fromageries devraient bénéficier de cette nouvelle technologie dès septembre prochain.



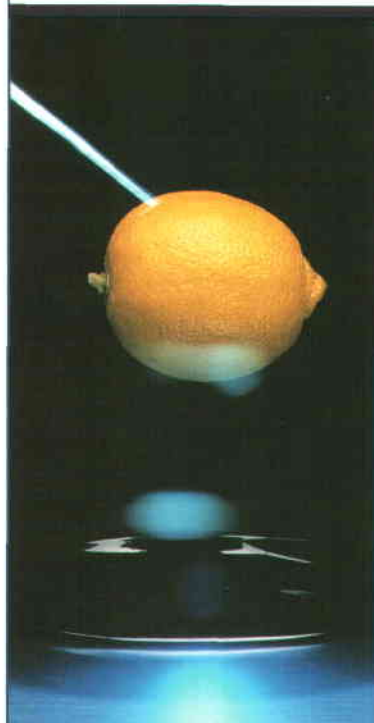
Des ports pour les villages du Nunavik

Le petit village inuit d'Umiujaq, situé face à un chapelet d'îles sur la baie d'Hudson, compte 270 habitants. Beaucoup plus au nord, Kangiqsualujjuaq, caché au fond d'un fjord s'ouvrant sur la baie d'Ungava, héberge environ 500 Inuits. À ces deux endroits, les communautés vont se doter d'infrastructures portuaires légères, financées par le gouvernement dans le cadre de l'entente de la Baie James. La construction sera assurée par la compagnie Genium. Afin de connaître précisément les conditions de marée et de houle qui prévalent à ces endroits, l'entreprise a fait appel à une équipe de l'INRS-Géoresources, pilotée par le professeur-

chercheur Bernard Long. Au cours de l'été 2000, les chercheurs ont mené deux campagnes de mesure sur chacun des sites pour mieux comprendre les conditions hydrodynamiques locales. À Umiujaq, l'équipe de l'INRS a notamment installé deux courantomètres pour déterminer le régime de houle pendant la période libre de glace, l'amplitude des marées et le sens de la dérive littorale qui survient durant chaque tempête. À Kangiqsualujjuaq, elle a caractérisé le complexe régime des marées à l'intérieur du fjord, à partir de trois stations de mesure, à l'entrée de la baie, en face du village et le long du delta.



L'expertise mise à profit



La salubrité par les plantes?

Chaque année, d'incroyables quantités d'aliments pourrissent pendant leur stockage à cause d'attaques microbiennes: 10 % des céréales sont ainsi détruites, comme 40 % des végétaux, 75 % des protéines végétales et une part encore plus élevée des viandes, plus sensibles aux microbes. Pour l'industrie agroalimentaire, les pertes se chiffrent en millions. Sans compter les dommages causés par des bactéries telles que les tristement célèbres *E.Coli*, *Salmonella* et *Listeria*. La seule salmonellose entraîne au Canada des coûts annuels de 98 millions de dollars. Selon un rapport des Nations Unies de 1995, les maladies alimentaires sont responsables chaque année d'un tiers des décès dans le monde. Pour préserver la salubrité des aliments, plusieurs pays misent sur l'irradiation, qui consiste à exposer la nourriture à un rayonnement électromagnétique. Monique Lacroix, professeure-chercheuse à l'INRS-Institut Armand-Frappier, teste actuellement des façons originales d'accroître l'efficacité des traitements d'irradiation ou de les compléter, en collaboration avec divers partenaires dont le Centre d'irradiation du Canada et plusieurs organismes similaires du Ghana, d'Algérie et du Brésil. Elle mise sur certaines plantes aromatiques qui possèdent naturellement des propriétés antibactériennes, antioxydantes et fongicides. La chercheuse et son équipe ont ainsi découvert qu'un extrait de jus de citron, de thym et de romarin protège le poulet frais des contaminations par la salmonelle et multiplie par sept l'efficacité de l'irradiation. Cette combinaison de traitements permet en outre de réduire la dose d'irradiation nécessaire pour éliminer la salmonelle et protège les acides gras essentiels du poulet contre l'oxydation. Une recette similaire est préconisée pour protéger les produits de la mer tels que les crevettes, rapidement périssables. Pour limiter les pertes, les chercheurs de l'INRS proposent de combiner l'irradiation avec un mélange d'huiles essentielles de thym et d'extraits de protéines de soja ou de lactosérum. Des travaux sur l'irradiation de la viande hachée, mélangée à des extraits de plantes, sont également à l'essai.

Des cellulaires dans les mines?

Pour garantir l'efficacité et la sécurité de leurs opérations, les compagnies minières sont à la recherche d'outils de télécommunications capables d'acheminer des données jusqu'au plus profond de leurs mines souterraines. La compagnie de téléphonie Télébec, filiale du groupe BCE, dessert les régions du Nord du Québec où cette industrie est très présente. Elle a fait appel à deux équipes de chercheurs, l'une de l'INRS-Télécommunications dirigée par le professeur André Girard, l'autre de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue menée par le professeur René Le, pour développer un système de télécommunications cellulaires sans fil capable de répondre aux besoins très particuliers de l'industrie minière. Dans le cadre d'un projet financé par les Laboratoires universitaires Bell, les chercheurs des deux équipes doivent notamment caractériser le milieu de propagation minier souterrain et évaluer la meilleure stratégie de déploiement des antennes à installer.



Des matériaux poreux pour tous les goûts

Plusieurs technologies de pointe dépendent du développement de nouveaux matériaux poreux. Par exemple, les industries chimiques et pharmaceutiques utilisent des membranes à pores contrôlés pour filtrer diverses substances, tout comme l'industrie environnementale. D'autres matériaux pourraient permettre de stocker l'hydrogène pour l'utiliser comme carburant dans les transports. Au cours des dernières années, l'équipe du professeur Lê H. Dao de l'INRS-Énergie et Matériaux a développé plusieurs familles de matériaux poreux dont plusieurs caractéristiques peuvent être contrôlées à l'échelle du nanomètre (un milliardième de mètre). Avec le soutien de l'Agence spatiale

canadienne, l'équipe a utilisé un outil unique, la microgravité, pour supporter ses travaux de recherche. En collaboration avec l'Institut de recherche d'Hydro-Québec et le Korean Institute of Science and Technology, les chercheurs de l'INRS ont notamment mis au point de nouveaux électrocatalyseurs à base d'aérogels carbonisés pour les piles à combustibles à électrolyte polymère. Les chercheurs développent aussi des électrodes de carbone poreux pour des supercondensateurs, avec leurs collègues de la Pohang Sciences and Technology University, de la compagnie Hyundai et du géant coréen de la chimie LG Chem.



Vers du lisier propre?

Chaque année, les 15 millions de porcs élevés au Canada, dont 5 au Québec, produisent 30 millions de mètres cubes de déjections dont les exploitants doivent se débarrasser. Le lisier constitue un excellent engrais organo-minéral, mais dans les régions où se concentre la production porcine, des quantités de lisier de quatre à six fois supérieures à la limite maximale autorisée sont épandues sur les terres agricoles. Résultat, les sols deviennent vite saturés en azote et en phosphore et les surplus ruissellent vers les cours d'eau environnants. Au Québec, des rivières telles que l'Assomption, la Chaudière ou la Yamaska sont contaminées par ces épandages excessifs, tout comme les eaux souterraines de ces régions, et les résidants sont incommodés par les odeurs nauséabondes du lisier. Pour tenter de résoudre ce grave problème environnemental, l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), un organisme dépendant du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, a fait appel à l'expertise en procédés de dépollution des chercheurs de l'INRS-Eau. L'équipe conduite par les professeurs Jean-François Blais, Pierre Lafrance et Rajeshwar Dayal Tyagi, ainsi que par le chercheur Guy Mercier, met au point un procédé de traitement du lisier simple, peu mécanisé, facile d'entretien et économique, dans le cadre d'une action concertée de recherche du Fonds FCAR (Fonds pour la formation des chercheurs et l'aide à la recherche). Le projet a bénéficié d'une subvention de près de 300 000 dollars sur trois ans. Cette nouvelle technologie est actuellement en cours d'essais pilotes. Le procédé de séparation solide/liquide du lisier permet de générer une fraction liquide qui peut être utilisée comme eau d'irrigation. La fraction solide peut être additionnée d'un substrat carboné puis transportée à un coût moindre jusqu'à des terres agricoles situées en dehors des zones de production du lisier. Les chercheurs étudient également les caractéristiques agronomiques et écologiques de la matière fertilisante des produits obtenus par cette technique, à la ferme expérimentale de l'IRDA à Saint-Lambert.

Du platine à Ménarik?

Ressources minières Pro-Or a sollicité l'expertise des chercheurs de l'INRS-Géoressources pour l'aider à évaluer les ressources en platine de sa propriété de Ménarik, située à la Baie James. Le mandat confié à l'INRS est réparti en trois phases. Une équipe composée des professeurs-chercheurs Mario Bergeron et Marc Richer-Lafleche a d'abord réalisé une synthèse des données géologiques, géophysiques et géochimiques du gisement, pour évaluer son potentiel en platine, palladium, iridium, rhodium, ruthénium et osmium, les éléments du groupe platine (EGP). Des études minéragraphiques permettent en outre de localiser les phases porteuses en EGP et d'optimiser leur récupération métallurgique. Dans un deuxième temps, les chercheurs mèneront une campagne de forage pour mieux quantifier les ressources et connaître la géométrie du dépôt. La compagnie a finalement confié à l'équipe de l'INRS le soin de développer, aux échelles du laboratoire et semi-industrielle, de nouveaux procédés d'extraction des EGP permettant d'éliminer des étapes pyrométallurgiques onéreuses et complexes. Si les résultats sont concluants, Pro-Or pourra ensuite démarrer l'exploitation du gîte Ménarik. Les premiers résultats ont déjà permis de faire la preuve de la qualité industrielle du gisement de Pro-Or, et les deux chercheurs de l'INRS réalisent actuellement une étude technico-économique de la rentabilité d'une exploitation future du gisement.



Des modèles pour les rivières

Depuis plusieurs années, les chercheurs de l'INRS-Eau et la compagnie Hydro-Québec collaborent étroitement à différents programmes de recherche visant à réaliser des prévisions hydrologiques sur divers cours d'eau. En avril 2001, les deux partenaires ont signé un nouveau contrat de 600 000 dollars, qui s'échelonne jusqu'à fin 2003. Dans le cadre de cette entente, les chercheurs de l'INRS continueront à adapter le modèle hydrologique HYDROTEL aux besoins d'Hydro-Québec. Le modèle est présenté en deux logiciels. Le premier, PHYSITEL, permet de préparer la base de données physiographiques du bassin versant (structure d'écoulement, occupation du territoire, types de sols). Le second, le modèle HYDROTEL proprement dit, simule les divers processus hydrologiques se produisant sur un bassin versant, tels que l'évolution et la fonte du couvert de neige, l'évapotranspiration, la variation de l'humidité du sol et les écoulements dans le sol et en rivière. Au début, le modèle sera implanté sur les rivières où Hydro-Québec possède des centrales de production d'électricité dans le sud du Québec, en commençant par les rivières Gatineau et Saint-Maurice.



Du côté de l'international

Hydrologie sans frontières



Un paysage sur le bassin versant de Los Angeles, d'une superficie de 3000 hectares au centre de la province de Buenos Aires en Argentine.

Au cours de l'année passée, les chercheurs de l'INRS-Eau ont conclu plusieurs ententes de recherche avec des institutions d'Argentine, d'Algérie et d'Inde. L'accord avec la Faculté d'agronomie de l'Université de Buenos Aires prévoit une collaboration étroite entre les deux organismes dans le domaine de la modélisation hydrologique et de son lien avec la télédétection et les systèmes d'information géographique. Dans le cadre de cette entente, des projets de recherche conjoints et des stages de formation et de perfectionnement pourront être mis sur pied. Des échanges de professeurs, de chercheurs et d'étudiants seront aussi organisés. La professeure Monique Bernier se chargera de la coordination pour l'INRS-Eau. L'Institut s'est par ailleurs associé avec le Département de génie biochimique et de technologie alimentaire du Harcourt Butler Technological Institute de Kanpur, en Inde. L'entente de coopération scientifique couvre la recherche et l'enseignement en sciences de l'eau et en génie biologique, particulièrement en ce qui a trait aux biotechnologies environnementales. Le professeur Rajeshwar D. Tyagi agira à titre de coordinateur pour l'INRS-Eau. Finalement, en avril 2001, les chercheurs de Québec se sont associés à l'Agence

nationale de ressources hydrauliques d'Algérie (ANRH), un organisme dépendant du ministère des Ressources en eau dont la mission consiste à inventorier les ressources hydriques du pays. Des projets de coopération sont d'ores et déjà prévus, notamment entre la direction de l'hydrologie de l'ANRH et la chaire en hydrologie statistique CRSNG/Hydro-Québec/ALCAN, établie à l'INRS-Eau.

Comprendre la crise ivoirienne

La Côte d'Ivoire traverse une crise sans précédent depuis le coup d'État de décembre 1999, le premier de son histoire. Émeutes et affrontements ont fait plusieurs centaines de victimes fin 2000 et la situation a pris du temps pour véritablement s'améliorer. En se livrant à des déclarations intempestives sur l'origine étrangère des auteurs d'une autre tentative de coup d'État, survenue en janvier 2001, le président ivoirien et ses ministres n'ont fait qu'aggraver les clivages sociaux et renforcer leur image d'incompétence politique. Selon les analyses qui avaient cours au début de 2001, seul un renversement complet pouvait amener le pays à éviter une catastrophe humanitaire: en janvier 2001, on comptait déjà plus de 10 000

déplacés et réfugiés dans le pays, et la crise pouvait à tout moment déborder des frontières et s'étendre notamment au Burkina Faso voisin.

Face à cette situation, l'Agence canadienne pour le développement international (ACDI) a choisi de procéder à ce qu'il est convenu d'appeler une «analyse de risque», un projet auquel collabore le professeur Daniel Latouche, du centre Urbanisation, Culture et Société. Après trois missions sur le terrain, un rapport final devrait être présenté aux autorités canadiennes au printemps 2002, afin de guider leurs choix stratégiques dans cette importante région.

Villes d'Afrique

Alors que l'Afrique est aux prises avec une urbanisation galopante, une cinquantaine de gestionnaires et d'élus de 16 pays africains ont participé l'automne dernier à une session intensive de formation en gestion urbaine et municipale offerte au centre Urbanisation, Culture et Société. Ces cours ont été organisés dans le cadre des activités de l'Institut de la Banque mondiale, en partenariat avec la Ville de Montréal, l'Institut international de gestion des grandes métropoles et le Programme de développement municipal pour l'Afrique centrale et de l'Ouest, avec le soutien de l'Agence canadienne de développement international et de la Banque mondiale.

Pendant deux semaines, sept professeurs-chercheurs de l'INRS et huit autres universitaires montréalais ont abordé l'essentiel des éléments clés d'une saine gestion municipale. Ils ont notamment présenté à leurs visiteurs des informations sur la planification stratégique urbaine, la confection des budgets municipaux et la fiscalité, le fonctionnement des instances politiques locales, la gestion du patrimoine foncier, des marchés publics, des transports en commun, des ordures ménagères, etc. Les exposés théoriques ont été complétés par des visites sur le terrain, organisées en collaboration avec la Ville de Montréal. À la fin de la session, les participants ont reçu un diplôme en présence du maire Pierre Bourque, de la ministre des Affaires municipales et de la Métropole Louise Harel et des ambassadeurs des pays représentés.





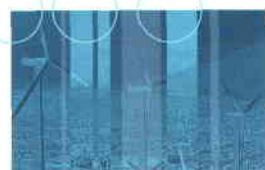
Des éoliennes au Vermont?

Depuis une dizaine d'années, l'énergie éolienne connaît une croissance fulgurante, qui dépasse les 30 % par an. Mais son succès force les compagnies d'électricité à innover, car son intégration dans les réseaux existants modifie leur gestion. En effet, cette énergie renouvelable présente deux défauts: elle est intermittente, car produite uniquement lorsque le vent souffle, et son rendement dépend du site où sont installées les éoliennes. Pour les compagnies, ce comportement atypique implique plusieurs questions. Par exemple, jusqu'à quel point peut-on relier des éoliennes à un réseau déjà existant sans avoir à investir massivement dans des équipements complémentaires? La question intéresse déjà le Québec depuis plusieurs années. Grâce à un financement du gouvernement du Québec, le Groupe d'analyse et de modélisation énergétique (GAME), dirigé par le professeur-chercheur Gaëtan Lafrance de l'INRS-Énergie et Matériaux, a ainsi pu acquérir une expertise d'avant-garde qui intéresse aujourd'hui d'autres régions du monde.

Le Department of Energy des États-Unis et la compagnie Green Power Mountain (GMP) du Vermont ont récemment fait appel aux chercheurs de l'INRS et de l'Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ), dans le cadre d'un projet visant à examiner l'implantation d'un grand parc d'éoliennes sur le réseau électrique de cet État. Les chercheurs de l'INRS et de l'IREQ ont notamment été mis à contribution pour étudier le couplage avec les réseaux voisins du Vermont et celui d'Hydro-Québec de manière à assurer sa fiabilité. Ce projet pose un défi de taille: montrer qu'il est possible pour l'éolien d'atteindre une part significative des ressources énergétiques, sans qu'il soit nécessaire d'investir massivement dans des centrales de puissance.

Montréal, modèle d'immigration pour la France?

Au plan international, le Canada et, en particulier, le Québec sont réputés pour leurs politiques d'immigration conduisant à une bonne intégration des nouveaux arrivants. Soucieux de tirer profit de cette expertise, le gouvernement français, par le biais du ministère de l'Équipement, du Transport et du Logement, a chargé une équipe de chercheurs du centre Urbanisation, Culture et Société d'étudier les politiques et les interventions de la Ville de Montréal et d'autres villes de la région métropolitaine en ce qui a trait à différents équipements d'accueil et d'insertion urbaine des immigrants. L'équipe conduite par les professeures Annick Germain et Francine Dansereau a été sélectionnée au cours d'un appel d'offres international dans le cadre d'un vaste chantier de recherche sur l'intégration des immigrants et l'hospitalité. Les chercheuses de l'INRS fourniront d'ici quelques mois un portrait détaillé de la gestion municipale des équipements récréatifs et sportifs, de l'aménagement des lieux de culte et des logements sociaux mis à la disposition des immigrants dans la région montréalaise. Au cours de ce projet, elles étudieront notamment la manière dont les municipalités répondent aux demandes des immigrants et quelle dynamique se crée autour de ces demandes, notamment pour l'installation ou l'agrandissement de lieux de culte, des opérations qui ne sont pas toujours bien accueillies par la population. Dans le cadre de ce projet, les deux professeures ont eu l'occasion d'échanger avec d'autres chercheurs intéressés par l'immigration dans le cadre d'un séminaire organisé à Bordeaux et dont les actes viennent d'être publiés par la Fondation maison des Sciences de l'Homme sous le titre *La commune et ses minorités*.



Des événements

Lancement de la Cité de la Biotech

Le 5 juin 2001, plus de 400 personnes ont assisté au lancement de la Cité de la biotechnologie et de la santé humaine du Montréal métropolitain qui s'est tenu à Laval sur le campus Armand-Frappier de l'INRS, sous la présidence d'honneur de la vice-première ministre du Québec et ministre d'État à l'Économie et aux Finances, M^{me} Pauline Marois. Elle a procédé à la première pelletée de terre du Centre de développement des biotechnologies, en compagnie du ministre délégué à la Recherche, à la Science et à la Technologie, M. David Cliche, du directeur général de Laval Technopole, M. Pierre Bélanger, du maire de Laval, M. Gilles Vaillancourt, et du directeur général de l'INRS, M. Pierre Lapointe. Bénéficiant d'investissements de l'ordre de 250 millions de dollars pour les cinq premières années, la Cité est un projet conjoint de l'INRS et de Laval Technopole qui ont uni leurs forces pour doter le Québec d'un lieu d'excellence unique dans le domaine de la biotechnologie et de la santé humaine et en faire un outil de développement scientifique et économique.



Participation québécoise à la fusion magnétique

En juin 2001, le ministre délégué à la Recherche, à la Science et à la Technologie, M. David Cliche, a rendu publique la participation québécoise à l'effort international en fusion magnétique. Une subvention de 2,3 millions de dollars provenant du programme *Défis et opportunités en recherche et innovation* du ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie a été octroyée à l'INRS-Énergie et Matériaux, en vue de maintenir et d'étendre l'expertise québécoise dans un secteur de haute technologie, la fusion magnétique. À cette occasion, le professeur Tudor Johnston, responsable scientifique du projet, et le professeur Claude Boucher, un des concepteurs de la sonde Gunderstrup, ont présenté au directeur général de l'INRS, M. Pierre Lapointe, au ministre David Cliche, et au directeur du centre INRS-Énergie et Matériaux, M. Mohamed Chaker, les caractéristiques des sondes actuellement installées sur des tokamaks européens. (voir article en page 14)



Annnonce du ministre de l'Environnement

En avril 2001, le ministre de l'Environnement du Québec, M. André Boisclair, a annoncé l'octroi d'une subvention au professeur-chercheur Pierre Payment de l'INRS-Institut Armand-Frappier pour une recherche sur *l'Enlèvement des microorganismes pathogènes et des bactéries indicatrices par les stations de traitement des eaux usées municipales*. (voir article en page 3)



Signature du contrat de performance

Le contrat de performance de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) a été signé à Québec, en mars 2001, par le ministre de l'Éducation, M. François Legault, et le directeur général de l'INRS, M. Pierre Lapointe. Il comporte diverses mesures qui visent l'atteinte d'objectifs en matière de réussite des étudiants, d'offre de formation, de renouvellement du corps professoral, de recherche scientifique et d'affectation stratégique des ressources humaines et financières. En vertu des termes de ce contrat, l'INRS dispose de 14,7 millions de dollars sur trois ans.



Congrès international sur la physique des plasmas

Du 23 au 26 octobre 2000, 1 500 personnes ont participé au 10^e congrès international sur la physique des plasmas (ICPP) et à la 42^e conférence annuelle de la section physique des plasmas de l'American Physical Society (APS) au Centre des congrès de Québec. Cet événement était organisé par Hydro-Québec et l'INRS. Présidé par le Dr Réal Décoste d'Hydro-Québec, le comité organisateur local était composé de Mohamed Chaker, Tudor W. Johnston, Claude Boucher, Louise Hudon, Jacques Bellemare et Manon Harvey. Le comité de programme international était présidé par le professeur Michael Tendler de Suède, professeur invité à l'INRS-Énergie et Matériaux. Plusieurs professeurs et chercheurs de l'INRS-Énergie et Matériaux ont prononcé des communications à cette occasion. Les comptes rendus des 270 contributions scientifiques sont regroupées en trois volumes, répartis en 10 rubriques portant sur la physique des plasmas.

La pluridisciplinarité dans les problèmes de l'environnement : les interactions air, sol, eau

Du 14 au 16 mars 2001, Québec a été l'hôte d'un colloque franco-québécois intitulé *La pluridisciplinarité dans les problèmes de l'environnement : les interactions air, sol, eau*, présidé par M. Denis Ballay, directeur de l'ENGREF, et M. Jean-Pierre Villeneuve, directeur de l'INRS-Eau. Cet événement scientifique visait à favoriser l'échange de connaissances entre chercheurs de différentes disciplines, en vue de faire de point sur les progrès accomplis dans le domaine du transfert des polluants entre l'air, le sol et l'eau, en plus d'identifier de nouveaux axes de recherche ainsi que les perspectives d'application des résultats de recherche. Le professeur Bernard Bobée de l'INRS-Eau était l'un des deux coordonnateurs de cet événement. Son collègue Peter G.C. Campbell était membre du comité scientifique tout comme le professeur Jean-Guy Bisailon de l'INRS-Institut Armand-Frappier.



Transmission de la culture, petites sociétés, mondialisation

La Chaire Fernand-Dumont sur la culture du centre Urbanisation, Culture et Société et le Réseau canadien de recherche culturelle ont organisé, les 25 et 26 mai 2001, le colloque *Transmission de la culture, petites sociétés et mondialisation*. Cet événement s'inscrivait dans le cadre du Congrès des sciences sociales et humaines du Canada tenu à l'Université Laval. Les questions touchant l'information et les médias, les nouvelles technologies de l'information, les industries culturelles, l'initiation aux arts, les politiques culturelles locales, régionales et nationales, les études amérindiennes et celles sur les minorités linguistiques officielles ont servi de point de départ à la réflexion sur la transmission de la culture dans les petites sociétés, et ce, dans un contexte de mondialisation. Ces questions ont été abordées d'un double point de vue, l'un francophone, l'autre anglophone, par des chercheurs culturels d'expérience provenant du Québec, du Canada et de petites sociétés de la Francophonie européenne.

Grands projets et requalification des espaces urbains dans les contextes québécois et français

Le colloque international sur *Les grands projets et requalification des espaces urbains dans les contextes québécois et français – aménagement, environnement, infrastructures* était une initiative du centre Urbanisation, Culture et Société, du Consulat général de France à Québec et du ministère des Relations internationales du Québec. Ce colloque, qui s'est tenu les 31 mai et 1^{er} juin 2001, se voulait un lieu de réflexion autour des espaces dégradés ou dévalorisés. Il fut l'occasion pour les chercheurs et les professionnels de prendre en compte des situations où l'approche grand projet a été privilégiée et, surtout, d'évaluer la capacité à produire des environnements urbains de qualité. En plus de faire l'évaluation de grands projets comme moyen de redéveloppement urbain, le colloque s'est intéressé à leur gestion et à leur insertion dans le cadre urbain existant.

L'avenir de la recherche culturelle dans la nouvelle société du savoir

L'avènement de la société du savoir pose la question du rôle dévolu à la culture. Dans la société industrielle, le rôle de la culture était d'interpréter le monde et de lui donner un sens en se référant à la fois à la mémoire et à la créativité. La recherche culturelle fait face à de nouveaux défis. Qu'en sera-t-il pour l'avenir? La recherche culturelle pourra-t-elle s'appuyer sur ses acquis pour rendre compte de la complexité du réel, ou devra-t-elle intégrer de nouveaux paramètres qui correspondent à une réalité mouvante? Pour dégager le rôle stratégique de la recherche culturelle dans le contexte de la nouvelle économie du savoir, du développement de la société en réseaux et de la mondialisation des échanges, l'INRS-Culture et Société et l'Université du Québec à Trois-Rivières ont tenu un colloque, les 8 et 9 novembre 2000 à Trois-Rivières, sur *L'avenir de la recherche culturelle dans la nouvelle société du savoir*. Les discussions

étaient centrées autour de trois grandes thématiques : les enjeux théoriques de la nouvelle recherche culturelle; la création, la recherche et l'histoire dans la société en réseaux; et les cadres sociaux de la culture : continuités et mutations.

Conférence canadienne sur le littoral 2001

Du 16 au 19 mai 2001, c'est sous le thème *La science et le génie du littoral, enjeu du nouveau millénaire* que s'est déroulée la Conférence canadienne sur le littoral 2001, présidée par le professeur Bernard Long de l'INRS-Géoressources. C'était la dixième d'une série de conférences canadiennes sur le littoral, présentée par le Comité associé du conseil national de recherches de l'étude de littoraux et organisé conjointement par l'INRS-Géoressources, l'Université Laval, Travaux publics Canada et Hydro-Québec. Cet événement scientifique, qui a réuni une centaine de chercheurs et d'étudiants provenant des cinq continents, a permis d'aborder des sujets touchant l'avancement de la science et du génie du littoral et de présenter des approches innovatrices de la gestion du littoral.

Atelier sur les lasers femtosecondes, sources X et leurs applications à l'imagerie dynamique

Les 26 et 27 mai 2001, une trentaine de scientifiques provenant du Canada, des États-Unis et de France ont participé à l'atelier intitulé *Les lasers femtosecondes, sources X et leurs applications à l'imagerie dynamique*. Organisé par Jean-Claude Kieffer de l'INRS-Énergie et Matériaux et Paul Corkun du Steacie Institute du Conseil national de recherches du Canada, cet atelier visait à faire le point sur l'imagerie dynamique tout en offrant une meilleure visibilité à certains développements technologiques réalisés par l'INRS-Énergie et Matériaux dans ce domaine. Cet événement a permis, entre autres, de poser les jalons d'un réseau de recherche pancanadien sous le leadership du Centre.

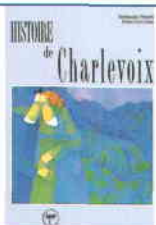
Séminaire sur la compétitivité des agglomérations urbaines

Du 9 au 11 mai 2001, le centre Urbanisation, Culture et Société a été l'hôte du séminaire organisé par le réseau de recherche *Villes Régions Monde* et ayant pour titre *La compétitivité des agglomérations urbaines : bilan des analyses et des approches*. Comment rendre cette notion opérationnelle? Quels sont les outils disponibles pour la mesurer et la gérer? Quels liens peut-on établir entre la compétitivité et d'autres concepts clés de la gestion territoriale? Ces questions étaient au centre des réflexions des professeurs, des chercheurs et des représentants d'organismes publics qui participaient à ce séminaire. Cette activité scientifique visait à éclairer la pertinence du concept de compétitivité dans les études urbaines et régionales ainsi qu'à alimenter le programme du réseau de recherche *Villes Régions Monde*, en tenant compte à la fois des aspects théoriques de la compétitivité et de ses applications pratiques.

Création d'un centre de recherche conjoint en hydrologie et hydraulique appliquées à l'hydroélectricité

L'INRS-Eau et Hydro-Québec ont signé, en février 2001, une entente créant le Centre de recherche conjoint en hydrologie et hydraulique appliquées à l'hydroélectricité. Cette nouvelle unité de recherche s'intéresse à l'influence des changements climatiques sur la disponibilité de la ressource, à la gestion des bassins versants, à l'acquisition directe et indirecte de données hydrométéorologiques, ainsi qu'à la modélisation hydrodynamique des écoulements fluviaux et estuariens. Son action est également orientée vers la recherche de solutions en hydraulique et de solutions aux problèmes de l'environnement aquatique, et ce, en tenant compte des aspects sociaux et économiques.





Des publications

Histoire de Charlevoix

L'*Histoire de Charlevoix* de Normand Perron et de Serge Gauthier relate l'enracinement d'une population établie, depuis plus de 300 ans, sur un territoire limité par le massif des Caps, à l'ouest, la rivière Saguenay, à l'est, la côte riveraine, au sud, les montagnes, au nord, comme dans les secteurs des Hautes-Gorges et des Grands-Jardins qui constituent une frontière avec la région du Saguenay. Même si les auteurs analysent les divers regards posés sur la région au fil du temps, tant par les visiteurs, les chercheurs et les créateurs, ils racontent d'abord l'histoire des Charlevoisiens. C'est là l'originalité de cette synthèse réalisée par l'INRS-Culture et Société, en étroite collaboration avec le milieu régional, et publiée dans la collection *Les régions du Québec* par les Éditions de l'IQRC/PUL.

Histoire du Haut-Saint-Laurent

Deuxième volume d'une série de trois consacrée à l'histoire de la Montérégie, l'*Histoire du Haut-Saint-Laurent* a été réalisée par Mario Gendron, Jean-Charles Fortin, Roland Viau et Pierre Lambert. Située entre l'archipel montréalais et l'Ontario, traversée par le fleuve Saint-Laurent qui lui donne son nom et par la rivière des Outaouais, cette région recoupe le territoire actuel des MRC de Beauharnois-Salaberry, du Haut-Saint-Laurent et de Vaudreuil-Soulanges. À la fois porte d'entrée, frontière et terre de passage soumise à toutes les influences, le Haut-Saint-Laurent a été intimement lié à l'histoire politique du Bas-Canada et du Québec et à l'évolution économique canadienne.

Histoire du Richelieu - Yamaska - Rive-Sud

L'*Histoire du Richelieu - Yamaska - Rive-Sud* constitue le troisième tome de la série historique consacrée à la Montérégie, parue dans la collection *Les régions du Québec* aux Éditions de l'IQRC/PUL. Réalisée par Mario Filion, Jean-Charles Fortin, Robert Lagassé, Richard Lagrange, Lorne Huston, Pierre Lambert et Roland Viau, cette histoire est celle de l'occupation amérindienne, puis européenne, de la vallée de la rivière Richelieu, depuis le lac Saint-Louis jusqu'au lac Saint-Pierre. Elle reconstitue le passé de la Montérégie du vieux terroir seigneurial qui couvre le territoire de neuf MRC actuelles : Champlain, Lajemmerais, La Vallée-du-Richelieu, Le Bas-Richelieu, Le Haut-Richelieu, Les Jardins-de-Napierville, Les Maskoutains, Roussillon et Rouville. Les auteurs décrivent le milieu naturel et font revivre la conquête du territoire, la vie des premiers

occupants et l'émergence de la société rurale. Ils retracent ensuite l'évolution économique, sociale, culturelle et religieuse d'une région considérée comme le berceau le plus fécond des francophones en Amérique du Nord et le jardin du Québec.

Mondialisation, citoyenneté et multiculturalisme

L'ambiguïté de la modernité globale pose des dilemmes sur le vivre ensemble dans les sociétés pluriculturelles. Dans l'ouvrage *Mondialisation, citoyenneté et multiculturalisme* paru sous la direction de Mikhaël Elbaz et Denise Helly aux Presses de l'Université Laval et à l'Harmattan, des chercheurs en philosophie politique et en sciences sociales proposent une réflexion sur les enjeux posés par la mondialisation économique et culturelle, la crise de l'État-nation, les logiques d'incorporation nationale, l'intégration des citoyens, la formation d'identités plurielles, la quête de solidarité dans les sociétés hétérogènes, les idéaux d'égalité et de justice qui sont au cœur de la démocratie.

Les jeunes et l'emploi dans les villes d'Europe et d'Amérique du Nord

Dans les villes américaines et européennes, des jeunes vivent dans des situations de précarité sociale et économique. La question de l'accès à l'emploi des jeunes est devenue un enjeu scientifique et politique très fort. L'ouvrage *Les jeunes et l'emploi dans les villes d'Europe et d'Amérique du Nord*, paru aux Éditions de l'Aube sous la direction de Laurence Rouleau-Berger et Madeleine Gauthier, présente des axes de réflexion sur la question, au croisement d'approches sociologiques, ethnographiques et économiques américaines et européennes. Les réflexions présentées ici montrent toutes que le travail reste une valeur centrale dans la construction des identités sociales pour les jeunes et posent aussi la question du maintien de soi dans des formes de travail disqualifiantes socialement.

Les femmes autochtones et l'emploi : défis et enjeux des programmes d'employabilité au Québec

Les femmes autochtones et l'emploi : défis et enjeux des programmes d'employabilité au Québec présente les résultats d'une étude menée par le Partenariat Mikimon pour le compte de Condition féminine Canada. Carole Lévesque et son équipe ont évalué pour la première fois l'utilisation et l'efficacité, parmi

la population féminine autochtone de la province de Québec, des programmes en matière d'emploi, d'accès à l'emploi et de formation. En plus de mettre à jour une information nouvelle sur de nombreuses problématiques liées au dossier de l'employabilité, les chercheuses ont laissé la parole aux femmes concernées.

Participer à l'évolution des sciences sociales Un défi pour les partenaires de la recherche

Depuis maintenant deux décennies, les praticiens des sciences sociales ont réalisé des travaux et des études en fonction d'une demande sans cesse accrue de pertinence sociétale en provenance principalement des ministères et des institutions gouvernementales, mais aussi des entreprises, des syndicats, des groupes communautaires. Le rôle et le statut des chercheurs en sciences sociales sont en pleine évolution. L'autonomie du chercheur et les façons de faire traditionnelles de la recherche sont remises en cause. Cette évolution porte-t-elle atteinte aux fondements mêmes de la pratique légitime et de la raison d'être de la recherche universitaire? Est-on en présence d'une évolution souhaitable de la contribution des nouveaux savoirs à une société davantage en maîtrise de son devenir? Faisant état du processus d'intégration de la recherche et des changements survenus dans les pratiques de recherche, l'ouvrage *Participer à l'évolution des sciences sociales. Un défi pour les partenaires de la recherche*, paru aux Éditions de l'IQRC sous la direction de Frédéric Lesemann, Yves Boisvert et Diane Saint-Pierre, abordent ces questions et bien d'autres.

La cité au bout du fil

Le téléphone à Montréal de 1879 à 1930

La cité au bout du fil, c'est l'histoire de l'introduction du téléphone à Montréal, de 1880 à 1930, que raconte Claire Poitras, à partir d'une documentation extrêmement riche. La mise en place du réseau téléphonique a été une aventure complexe. Son introduction correspond au passage d'un noyau urbain compact à une ville en expansion continue. Claire Poitras expose les compromis sociopolitiques qui ont permis le déploiement du téléphone d'une façon si fulgurante, que déjà, dans les années 1920, il était devenu un accessoire indispensable de la vie moderne. Cet ouvrage, publié aux Presses de l'Université de Montréal, a valu à son auteure le prix Michel-Brunet, qui récompense le meilleur ouvrage en histoire rédigé par un jeune historien.

Prix et distinctions

- 0.1 **Prix d'excellence en recherche de l'INRS**
Rajeshwar Dayal Tyagi
| Professeur |
INRS-Eau
- 0.2 **Professeur émérite**
Édouard Potworowski
| Professeur |
INRS-Institut Armand-Frappier
- 0.3 **Bourse d'excellence du directeur général 1999-2000**
Charles Privé
| Diplômé du programme de maîtrise en virologie et immunologie |
- 0.4 **Médaille d'or de la Gouverneure générale du Canada et Bourse d'excellence du directeur général 1999-2000**
Nathalie Arbour
| Diplômée du programme de doctorat en virologie et immunologie |
- 0.5 **Bourse d'excellence du directeur général 2000-2001**
Claude Fortin
| Diplômé du programme de doctorat en sciences de l'eau |
- 0.6 **Médaille d'or de la Gouverneure générale du Canada et Bourse d'excellence du directeur général 2000-2001**
Martin Pelletier
| Diplômé du programme de maîtrise en sciences expérimentales de la santé |
- 0.7 **Prix Michel-Brunet 2001**
Claire Poitras
| Professeure |
Urbanisation, Culture et Société
- 0.8 **Prix de la revue Plan Canada - Meilleur article**
Annick Germain
| Professeure |
Urbanisation, Culture et Société
- 0.9 **Prix du Concours de vulgarisation scientifique – ACFAS**
Marc-André Fortin
| Étudiant à la maîtrise en sciences de l'énergie et des matériaux |
- 0.10 **Prix Ressources naturelles – ACFAS**
Patrick Mercier-Langevin
| Étudiant au doctorat en sciences de la terre |



Des chiffres

La situation financière de l'Institut a connu une amélioration notable. Pour l'année 2000-2001, l'INRS affiche un surplus de 356 000 \$ plutôt que le déficit initialement prévu de 3 798 000 \$. Les délais de recrutement des professeurs-chercheurs ainsi qu'une gestion plus serrée des dépenses expliquent en partie ce revirement spectaculaire qui se chiffre à 4 154 000 \$. Cette amélioration est due également au congé des cotisations patronales au Régime de retraite de l'Université du Québec (RRUQ), une somme qui a été utilisée pour la création d'une enveloppe spéciale à des fins stratégiques. De plus, une gestion active des effectifs inscrits au programme de mobilité a permis de faire des économies appréciables.

Par ailleurs, le projet de regroupement des installations de l'INRS dans la région de Québec a progressé de manière importante et est en voie d'être concrétisé. L'Institut est également engagé dans la mise en œuvre du Centre de développement des biotechnologies de Laval, un projet d'immeuble multilocatif qui s'inscrit dans le cadre de la Cité de la biotechnologie et de la santé humaine du Montréal métropolitain.

Les chiffres présentés dans cette section, à l'exception de la figure 5, sont tirés des *États financiers de l'INRS*, 31 mai 2001.

Figure 1

La Répartition du dollar en 2000-2001

Fonds de fonctionnement • Produits

Comme l'illustre la figure 1, la subvention de fonctionnement correspond à 78 % des produits du fonds de fonctionnement. Les ventes externes, qui totalisent 12 %, viennent au second rang alors que les recouvrements des coûts indirects prennent la troisième place avec 5 % des produits. Ces recouvrements proviennent principalement des contributions prélevées pour la réalisation des contrats de recherche et de commandites au fonds avec restriction.

Les frais de scolarité et les autres revenus représentent 5 % des produits totaux du fonds de fonctionnement. Pour ce qui est des autres produits, ils sont composés majoritairement des remboursements de salaires pour le personnel de l'INRS en prêt de service et des autres charges effectuées pour le compte de certains organismes externes.

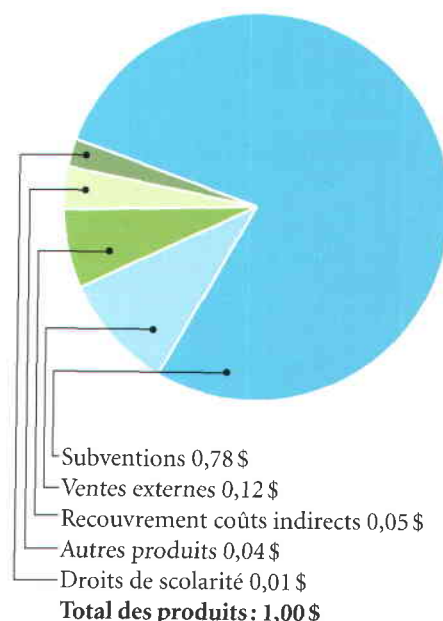


Figure 2

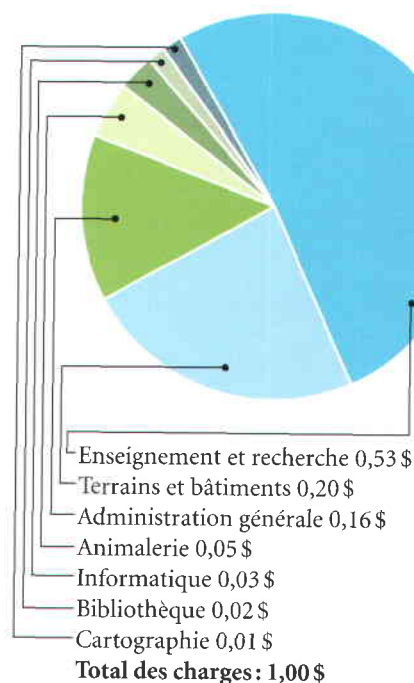
La Répartition du dollar en 2000-2001

Fonds de fonctionnement • Charges par fonction universitaire

La figure 2 révèle que pour chaque dollar dépensé au fonds de fonctionnement, 0,53 \$ sont consacrés aux activités de recherche et d'enseignement. La fonction Terrains et bâtiments vient ensuite avec 0,20 \$. Le coût de l'entretien des bâtiments en propriété et le loyer d'espaces supplémentaires font partie de cette fonction.

Les frais liés à l'administration composent 0,16 \$ de chaque dollar dépensé au fonds de fonctionnement. Fait à noter, l'administration générale gère aussi les opérations des fonds avec restriction, de dotation et d'investissement. Si nous ne prenons pas en compte le coût des acquisitions du fonds d'investissement, les frais de l'administration ne représentent plus que 0,09 \$ du volume d'affaires total.

Les derniers 0,11 \$ se répartissent entre les fonctions Animalerie, Informatique, Bibliothèque et Cartographie.



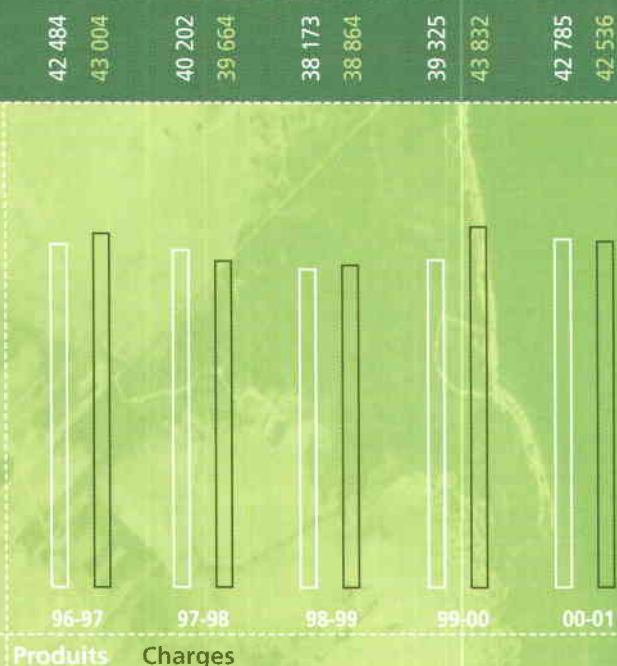


Figure 3

Évolution des produits et des charges

Fonds de fonctionnements (Milliers)

En examinant la figure 3, on constate que l'INRS a connu, au fonds de fonctionnement, à la fois une hausse de ses produits et une diminution de ses charges comparativement à l'année précédente. Cette situation s'explique, en partie, par le congé des cotisations patronales au RRUQ de même que par la mise en place de différentes opérations de rationalisation qui ont permis de réaliser certaines économies.



Figure 4

Répartition des produits de l'exercice

selon les sources de financement en 2000-2001

Fonds avec restriction (Milliers)

La figure 4 révèle que l'INRS connaît une légère augmentation au chapitre des subventions et contrats de recherche par rapport à l'année précédente, grâce à une hausse appréciable des octrois de recherche accordés par le gouvernement du Québec.

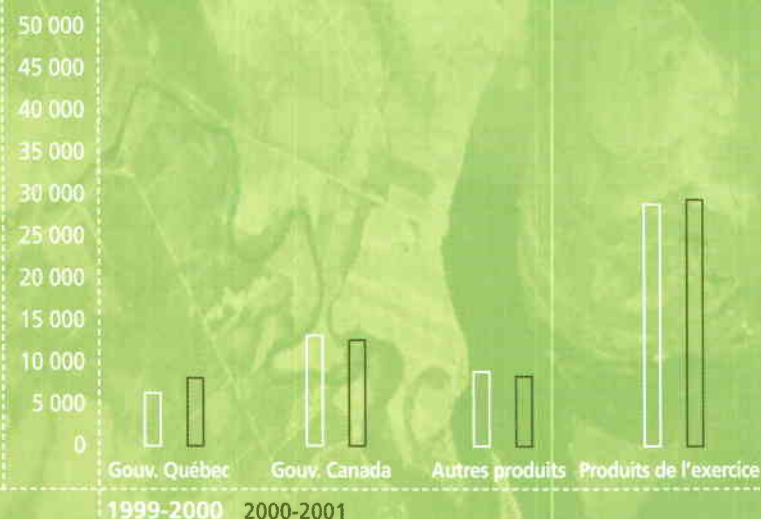


Figure 5

Origine des octrois de recherche à l'INRS en 2000-2001 (Milliers)

La figure 5 illustre la répartition des octrois de recherche (subventions et contrats). Elle montre que plus de la moitié des octrois proviennent du gouvernement canadien et des trois principaux organismes fédéraux de subventions (OSF) suivants: le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, le Conseil de recherches médicales et le Conseil de recherches en sciences humaines. Il est également important de souligner le soutien du Québec et des entreprises privées au développement de la recherche à l'INRS.

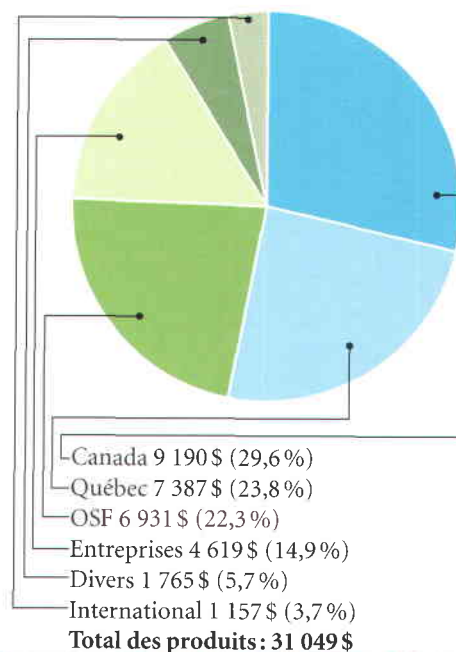


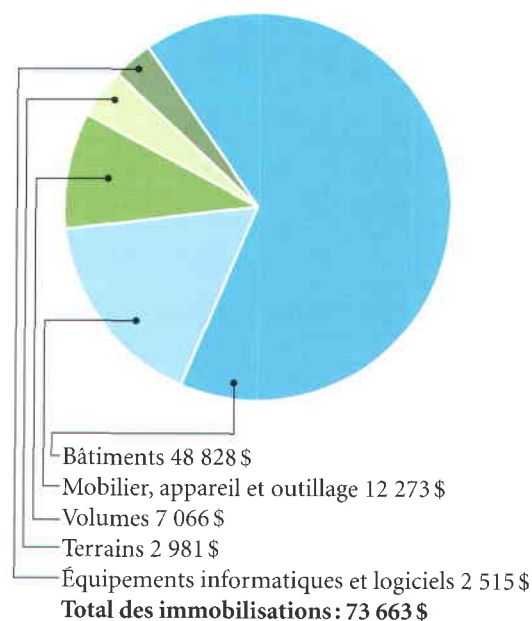
Figure 6

Immobilisations en 2000-2001

Distribution de la valeur nette amortie au 31 mai 2001 (Milliers)

Tel qu'illustré à la figure 6, sur un actif immobilisé de plus de 73 millions de dollars, 70 % sont consacrés aux immeubles. Le solde est investi dans les collections de volumes, le mobilier, les appareils d'expérimentation et l'outillage de même que les équipements informatiques et les logiciels.

Le financement de ces acquisitions est réalisé par deux importantes sources, soit la subvention spécifique du ministère de l'Éducation et les subventions ou contrats obtenus dans le cadre de la réalisation de projets de recherche financés par le fonds avec restriction.



CONSEIL D'ADMINISTRATION

PRÉSIDENT

ARMAND COUTURE *
Président, La Société Bédelmar Ltée

MEMBRES

PIERRE BÉLANGER
Directeur général, Laval Technopole

MARY-ANN BELL
Vice-présidente au Service à la clientèle
Bell Canada

BERNARD BOBÉE
Professeur, INRS-Eau

NICOLE BOULET
Bureau d'audiences publiques sur
l'environnement

RÉMY BRODEUR
Directeur général, Soutien stratégique
Bell Canada

SECRÉTAIRE

PAULINE ROY-CADIEUX
Secrétaire générale

* Membres du comité exécutif

PIERRE COULOMBE
Président et Chef de la direction
Infectio Diagnostic (IDI) Inc.

MADELEINE GAUTHIER
Professeure, Centre Urbanisation,
Culture et Société

PAVEL HAMET
Directeur de la recherche
Centre hospitalier de l'Université de Montréal

PIERRE LAPOINTE *
Directeur général, INRS

SINH LEQUOC *
Directeur scientifique, INRS

CHRISTINE MARTEL *
Directrice générale
Institut du tourisme et d'hôtellerie du Québec

CLAUDE PICHETTE
Huis clos limitée
Conseillers en conflits et litiges

JACK SIEMIATYCKI
Professeur, INRS-Institut Armand-Frappier-Santé
humaine

DOMINIC THERRIEN
Étudiant, INRS-Institut Armand-Frappier-Microbiologie
et Biotechnologie

JEAN-PIERRE VILLENEUVE *
Directeur, INRS-Eau

COMMISSION DE LA RECHERCHE

PRÉSIDENT

PIERRE LAPOINTE
Directeur général

MEMBRES

AÏCHA ACHAB
Directrice, INRS-Géoressources

SOFIÈNE AFFES
Professeur, INRS-Télécommunications

MONIQUE BERNIER
Professeure, INRS-Eau

RUDOLPH BERTRAND
Professionnel de recherche, INRS-Géoressources

JEAN-GUY BISAILLON
Directeur, INRS-Institut Armand-Frappier –
Microbiologie et Biotechnologie

CLAUDE BOUCHER
Professeur, INRS-Energie et Matériaux

MOHAMED CHAKER
Directeur, INRS-Energie et Matériaux

GUILLAUME CÔTÉ
Étudiant, Centre Urbanisation, Culture et Société

JANICK D. LALONDE
Étudiante, INRS-Eau
GÉRARD DIVAY
Directeur, Centre Urbanisation, Culture et Société

ALAIN FOURNIER
Professeur, INRS-Institut Armand-Frappier –
Santé humaine

RENÉ-PAUL FOURNIER
Directeur, Service des études avancées et de la recherche

FARID GHANEM
Étudiant, INRS-Télécommunications

ANDRÉ GIRARD
Directeur, INRS-Télécommunications

MARTIN GIROUX
Étudiant, INRS-Institut Armand-Frappier-Santé humaine

ÉRIC HOFFMANN
Étudiant, INRS-Géoressources

ÉRIC IRISSOU
Étudiant, INRS-Energie et Matériaux

JEAN-FRANÇOIS LALIBERTÉ
Professeur, INRS-Institut Armand-Frappier –
Microbiologie et Biotechnologie

BENOÎT LATREILLE
Professionnel de recherche
INRS-Institut Armand-Frappier – Santé humaine

SINH LEQUOC
Directeur scientifique

RACHEL PAGÉ-BÉLANGER
Étudiante, INRS-Institut Armand-Frappier –
Microbiologie et Biotechnologie

MARC RICHER-LAFLÈCHE
Professeur, INRS-Géoressources

RICHARD SHEARMUR
Professeur, Centre Urbanisation, Culture et Société

PIERRE TALBOT
Directeur, INRS-Institut Armand-Frappier –
Santé humaine

JEAN-PIERRE VILLENEUVE
Directeur, INRS-Eau

SECRÉTAIRE

PAULINE ROY-CADIEUX
Secrétaire générale

COMMISSION SCIENTIFIQUE

PRÉSIDENT

SINH LEQUOC
Directeur scientifique, INRS

MEMBRES

EDWIN BOURGET
Vice-doyen à la recherche
Faculté des sciences et génie, Université Laval

SERGE CARREAU
Vice-président, Daniel Arbour et Associés

GILLES JULIEN
Consultant

MICHEL JULIEN
Corporation des Services universitaires du secteur
de la Côte-Nord

MICHEL P. LAMONTAGNE
Directeur Équipements scientifiques
Biódome, Jardin botanique, Insectarium, Planétarium
Ville de Montréal

JACQUES G. MARTEL
Directeur général
Recherche et développement et directeur de l'IREQ

CAROLINE PESTIAU
Vice-présidente des Programmes,
Centre de recherche pour le développement international
(CRDI)

DENIS A. SAINT-ONGE
Conseiller scientifique
Commission géologique du Canada
Ministère des Ressources naturelles du Canada

GILLES SHOONER
Président
Groupe Environnement Shooner inc.

ROBERT M. TANGUAY
Adjoint au vice-recteur à la recherche
Université Laval

SECRÉTAIRE

PAULINE ROY-CADIEUX
Secrétaire générale

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

DIRECTION DE L'INRS

PIERRE LAPOINTE

Directeur général

SINH LEQUOC

Directeur scientifique

JEAN LAVOIE

Directeur de l'administration et des finances

PAULINE ROY-CADIEUX

Secrétaire générale

CENTRES DE RECHERCHE

EAU, TERRE ET ENVIRONNEMENT

Jean-Pierre Villeneuve, directeur

2800, rue Einstein, bureau 020

Case postale 7500

Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7

Téléphone: (418) 654-2524

Télocopieur: (418) 654-2600

jp.v@inrs-ete.quebec.ca

www.inrs-eau.quebec.ca

et

880, chemin Sainte-Foy, bureau 840

Québec (Québec) G1S 2L2

Téléphone: (418) 654-2604

Télocopieur: (418) 654-2615

www.inrs.quebec.ca/cgq

INRS-ÉNERGIE ET MATÉRIAUX

Mohamed Chaker, directeur

1650, boulevard Lionel-Boulet

Case postale 1020

Varenes (Québec) J3X 1S2

Téléphone: (450) 929-8100

Télocopieur: (450) 929-8102 ou 8198

chaker@inrs-ener.quebec.ca

www.inrs-ener.quebec.ca

INRS-INSTITUT ARMAND-FRAPPIER

Pierre Talbot, directeur

531, boulevard des Prairies

Laval (Québec) H7V 1B7

Téléphone: (450) 687-5010

Télocopieur: (450) 686-5501

pierre.talbot@inrs-iaf.quebec.ca

www.inrs-iaf.quebec.ca

et

245, boulevard Hymus

Pointe-Claire (Québec) H9R 1G6

Téléphone: (514) 630-8800

Télocopieur: (514) 630-8850

INRS-TÉLÉCOMMUNICATIONS

Mohamed Chaker, directeur par intérim

Place Bonaventure

900, de La Gauchetière Ouest, niveau C

Case postale 644

Montréal (Québec) H5A 1C6

Téléphone: (514) 875-1266

Télocopieur: (514) 875-0344

www.inrs-telecom.quebec.ca

URBANISATION, CULTURE ET SOCIÉTÉ

Gérard Divay, directeur

3465, rue Durocher

Montréal (Québec) H2X 2C6

Téléphone: (514) 499-4000

Télocopieur: (514) 499-4065

divayg@inrs-ucs.quebec.ca

www.inrs-ucs.quebec.ca

et

2600, boulevard Laurier, bureau 640

Case postale 7500

Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7

Téléphone: (418) 687-6400

Télocopieur: (418) 687-6425

Le rapport annuel 2000-2001 est publié par le Service des communications

Coordination

Lise Roy

Rédaction

Valérie Borde

Gisèle Bolduc

Conception, réalisation, production

RM communication design

Impression

Litho Acme-Prescom

Photographies

Clément Allard

Thérèse Arcand

Bernard Chartier

Marc Couture

Josée Lambert

Sean O'Neill

Michel Tremblay

Steeve Tremblay

Davis Constructors

Entraide Parents

INRS

Intragaz

Ministère des Ressources naturelles du Québec

Institut national de la recherche scientifique

Tour de la Cité

2600, boulevard Laurier, bureau 640

Sainte-Foy (Québec)

G1V 4C7

Téléphone: (418) 654-2500

Télocopieur: (418) 654-2525

communications@inrs.quebec.ca

www.inrs.quebec.ca

Dépôt légal, 1^{er} trimestre 2002

Bibliothèque nationale du Québec

