

AVENIR

LE
3
.I58
.A1
I57
1995/1996

RAPPORT
ANNUEL
1995-1996

INRS
LA FORCE DE LA SCIENCE

Mot du président du Conseil d'administration	2
Rapport du directeur général	3
La qualité et l'excellence au sein de l'INRS	6
INRS-Culture et Société	7
INRS-Eau	10
INRS-Énergie et Matériaux	13
INRS-Géoressources	16
INRS-Océanologie	19
INRS-Santé	22
INRS-Télécommunications	25
INRS-Urbanisation	28
Comités et Commissions	31
Professeurs-chercheurs	33
Rapport des vérificateurs	37
États financiers	38
Administration et renseignements généraux	47

INRS
1995/96
E. A.

L'INRS,



Tourné vers l'avenir

La nouvelle économie, qui se situe à la convergence des technologies de l'information et des communications, est en train d'opérer une véritable révolution aussi bien dans nos institutions et dans nos vies que dans les activités économiques.

Pour survivre et faire œuvre utile, les institutions doivent s'inscrire dans les grands courants de leur temps. Et la société québécoise n'échappe pas à cette règle. Elle s'efforce de s'adapter à cette nouvelle ère du savoir et de la technologie et d'en tirer parti.

L'INRS participe à relever ce défi en se maintenant à la fine pointe de la science et de la recherche et en formant une main-d'œuvre apte à répondre aux exigences de cette nouvelle économie caractérisée par la libéralisation du commerce, l'ouverture des frontières et la mondialisation des marchés.

À la croisée de ces changements, les maisons de haut savoir seront bientôt jugées non seulement sur leur capacité à former des techniciens, des professionnels et des chercheurs compétents, mais aussi

sur leur capacité à intégrer les nouvelles technologies dans leur enseignement, leur gestion, la diffusion de leurs savoirs et expertises ainsi que dans les services offerts à leurs partenaires et à la communauté.

À cet égard, l'INRS bénéficie de sérieux avantages : des équipes rompues à la recherche fondamentale et appliquée, une structure de gestion relativement souple et un réseau de partenaires issus d'horizons divers. En plus d'être engagé socialement auprès de nombreux organismes de promotion de la science et de la technologie, l'Institut développe et diffuse de la connaissance, laquelle constitue le moteur du développement économique dans une société et une économie de l'information. Dès lors, il occupe une position stratégique pour aider la société québécoise à faire face aux défis du XXI^e siècle.

Devant composer avec une situation des finances publiques difficile, l'INRS n'aura pas la tâche facile pour tenir le cap sur ses objectifs, tout en s'assurant de la justesse de ses choix face aux défis de la nouvelle économie. Pour y arriver, car il faudra y arriver, l'Institut devra compter en premier lieu sur le dynamisme de son équipe et de ses partenaires, mais il devra surtout user d'audace, de créativité et de détermination.

*Le président du Conseil d'administration
Maurice Turgeon*



Mot du président du Conseil d'administration



« ... les premiers moyens de prospérité

[d'une société] ont des bornes; et si de

nouvelles lumières ne viennent en offrir

de plus puissants, les progrès mêmes

de la société deviennent les causes

de sa ruine... »

Condorcet, 1793

Rapport sur l'Instruction publique, 2^e édition.

À l'Institut national de la recherche scientifique (INRS), l'exercice 1995-1996 démontre à la fois la souplesse d'un *modus vivendi* adopté il y a plus de 25 ans et une forte contribution aux progrès scientifiques de la société québécoise.

Au cours de cette année, les qualités d'adaptabilité et de constance de l'INRS ont, en effet, été particulièrement sollicitées. En dépit de la sévérité de nouvelles compressions budgétaires et de décisions externes limitant le développement de la recherche, l'ardeur et l'efficacité des effectifs de l'Institut ont contribué à l'atteinte de nouveaux sommets. Les résultats : une créativité scientifique à la pointe des préoccupations sociales, un budget équilibré et, pour le futur, un agenda foisonnant de projets de recherche ainsi que de nouvelles pistes de formation et de collaboration.

*Le directeur général de l'Institut
Alain Soucy*



Rapport du directeur général

LA RECHERCHE

Malgré la conjoncture, le dynamisme scientifique de l'INRS s'est maintenu grâce aux efforts redoublés des professeurs-chercheurs. Sans négliger la rigueur qui la caractérise, la recherche s'est ainsi arrimée à plusieurs dossiers d'actualité ayant des incidences économiques certaines pour le Québec.

Entre autres, une équipe de l'INRS-Géoressources a travaillé à la mise au point d'une technologie d'extraction du platine très prometteuse. Une entente a été signée à cet égard avec des partenaires de l'Afrique du Sud et une usine pilote expérimente actuellement le procédé. Par ailleurs, l'INRS-Télécommunications vit les répercussions de l'explosion des communications personnelles et du multimédia. Sollicité de toute part par l'industrie, ce Centre affirme présentement son leadership scientifique et technologique, notamment dans le champ des télésystèmes.

À Québec, l'INRS-Eau ne cesse de progresser. La qualité et la diversité de ses projets de recherche soutiennent d'ailleurs un accroissement constant de ses revenus extérieurs. À l'INRS-Océanologie, un nouveau protocole d'entente sur la recherche a été signé avec l'Université du Québec à Rimouski concernant les activités du Centre océanographique de Rimouski. Le dynamisme du Groupe de recherche en agro-alimentaire marin (GRAM) et du Groupe de recherche en environnement côtier (GREC) mérite particulièrement d'être souligné.

Quant aux professeurs-chercheurs de l'INRS-Urbanisation, leurs différents travaux sur la dynamique des villes en font des acteurs clés du débat actuel sur la gestion urbaine. Autre indice de l'excellence de sa recherche, l'INRS-Urbanisation a été choisi comme l'un des trois partenaires du nouveau Centre d'excellence sur l'immigration, l'intégration et la dynamique urbaine lors d'un concours national organisé par le Conseil de recherches en

sciences humaines du Canada. En matière de sociologie des sciences, soulignons également le lancement du livre *L'Aventure de la fusion nucléaire au Québec*, qui propose un éclairage inédit sur la pratique scientifique.

Quelques mois après la publication de ce livre de Michel Trépanier, l'INRS-Énergie et Matériaux apprenait la décision du gouvernement fédéral de mettre fin au Centre canadien de fusion magnétique (CCFM). Une rude épreuve pour la foi des chercheurs engagés dans ce projet à long terme depuis près de vingt ans; l'incertitude pour l'ensemble des chercheurs, dont 40 % œuvrent au projet de fusion nucléaire. Les efforts convergent actuellement vers une réorganisation de ce Centre, en tirant notamment profit des nombreuses expertises technologiques qui découlent du CCFM.

Le cadet des centres de l'INRS, l'INRS-Culture et Société, s'intègre de façon harmonieuse à notre réseau, et une récente évaluation scientifique a donné le signal de quelques ajustements nécessaires au programme de recherche. Signalons, d'autre part, qu'une équipe d'historiens de ce Centre a été associée à une démarche de vulgarisation scientifique préparatoire à la télé-série *Les pays du Québec* et qu'un huitième ouvrage de la collection *Les régions du Québec* a été lancé, *l'Histoire de Lévis-Lotbinière*.

Enfin, en ce qui concerne l'INRS-Santé, la décision de revoir l'ensemble de la programmation du Centre marque une étape vers un projet de relance. On mise sur de nouveaux partenariats pour réamorcer la recherche sur le thème de la santé environnementale.

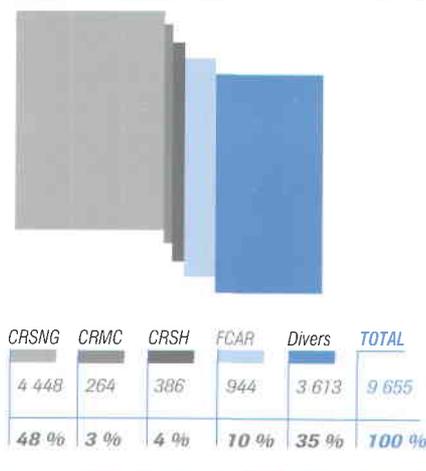
LA FORMATION DES CHERCHEURS

À l'automne 1995, 388 étudiants poursuivaient leur formation au sein des différents centres de l'INRS. De ce nombre, 166 étaient inscrits à des programmes de maîtrise, 130 à des programmes de doctorat, alors que l'on comptait 50 stagiaires de 2^e et 3^e cycle et 42 stagiaires postdoctoraux.

Au cours de l'année, l'INRS a conduit une enquête auprès de ses finissants des cinq dernières années, de façon à mieux cerner le potentiel professionnel des programmes qu'il offre. Cette étude révèle que 80 % de ses diplômés ont un emploi dès la fin de leurs études. On y apprend également que ces scientifiques se retrouvent dans une proportion équivalente dans les milieux universitaire, public et privé. Ce constat et les tendances générales du marché de l'emploi motivent la mise en forme, par l'INRS, du concept de la R-D-F (Recherche-développement-formation) misant sur le renforcement des passerelles avec le secteur privé.

La nécessité de nouveaux modèles de formation a, par ailleurs, suscité l'alliance de l'INRS, de la Télé-université et de l'École de technologie supérieure pour la préparation

Répartition des subventions selon la catégorie des organismes, 1995-1996 (000 \$)



d'une École de technologie de l'information qui débouchera dans les prochains mois sur un campus virtuel.

Dans cette même veine, l'INRS-Télécommunications prépare des programmes courts de formation spécialisée dans certains domaines de pointe. Destiné aux praticiens de l'industrie confrontés à l'évolution fulgurante des technologies, ce type de formation sur mesure semble ouvrir de nouveaux marchés.

LES RESSOURCES HUMAINES

Bien que difficile, l'année s'est déroulée dans un climat humain et scientifique harmonieux. Le partage des préoccupations et la convergence des efforts se sont traduits par une réaffirmation de la culture institutionnelle de l'INRS. L'Institut et le Syndicat représentant le personnel de soutien ont ainsi signé une entente sur l'équité salariale qui a permis de concilier nos objectifs institutionnels et une structure de rémunération plus équitable.

Quelques renouvellements de fonctions ont, d'autre part, été annoncés par le Conseil d'administration de l'INRS. Ainsi, Pierre Lapointe s'est vu confier un second mandat

en tant que directeur scientifique, alors que les mandats d'Aïcha Achab, directrice de l'INRS-Géoresources, et de Gilles Y. Delisle, directeur de l'INRS-Télécommunications, ont été renouvelés.

LES RESSOURCES MATÉRIELLES ET FINANCIÈRES

Au chapitre des ressources matérielles et financières, le moratoire ministériel sur le projet de regroupement des installations de l'INRS de la région de Québec a finalement été levé en mai 1996; le financement du projet devrait être annoncé incessamment. L'INRS a également dû composer avec les sévères compressions budgétaires du ministère de l'Éducation qui ont affecté l'ensemble du milieu universitaire.

En dépit de ce contexte difficile, l'INRS affiche, pour l'année 1995-1996, un surplus d'opération d'environ 260 000 \$. À ce montant s'ajoute la somme de 605 000 \$ provenant du gouvernement du Québec et découlant de l'ajustement des subventions relatives aux coûts de fonctionnement des édifices pour les années antérieures.

LA COOPÉRATION INTERNATIONALE

L'INRS a consacré beaucoup d'efforts à développer ses recherches et ses pratiques d'enseignement au-delà du Québec et du Canada. Si de nombreuses collaborations internationales lient déjà les différents centres et les chercheurs à des partenaires étrangers, de nouvelles voies ont été explorées en 1995-1996.

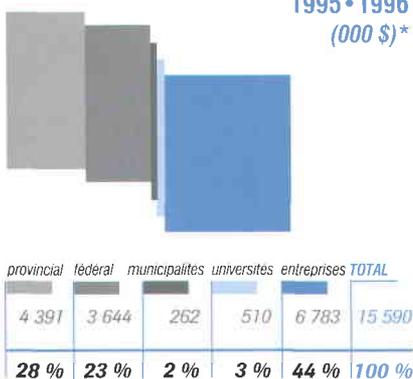
Des contacts ont, entre autres, été pris pour le partage d'expertises dans le domaine de l'eau, de l'océanologie, de l'environnement, des mines et des télécommunications. Des délégations de l'INRS se sont ainsi rendues en Amérique latine et au Maroc alors que des représentations d'Israël, du Vietnam, du Cambodge, du Laos et de la Colombie ont été reçues à Québec et à Montréal.

LES PERSPECTIVES D'AVENIR

Si l'on évalue l'avenir de l'INRS à l'aune de la ténacité et de l'imagination dont ses membres ont fait preuve en 1995-1996, l'optimisme est de mise. Par contre, si l'on intègre à ce tableau des pressions financières en augmentation, le réalisme et l'objectivité dictent des bémols. Une question se pose donc à la fin de cet exercice : pourra-t-on aller plus loin dans la voie du délestage sans élaguer la mission et les actions de l'INRS ?

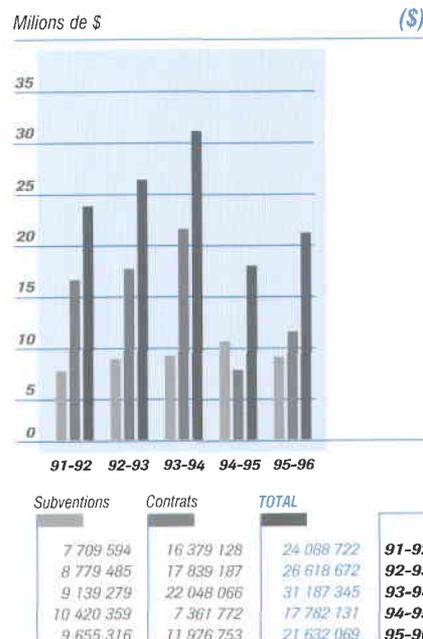
*Le directeur général de l'Institut
Alain Soucy*

Répartition des subventions et contrats selon la catégorie des organismes, 1995-1996 (000 \$)*



* Excluant FCAR, CRSNG, CRM et CRSH

Évolution des revenus externes annoncés à l'INRS





*Douglas
O'Shaughnessy*

Professeur à l'INRS-Télécommunications
**Lauréat du Prix d'excellence
en recherche de l'INRS**



*Claude
Montcalm*

Diplômé au doctorat en sciences
de l'énergie et des matériaux
**Réceptaire de la Médaille académique
d'or du Gouverneur général du Canada**



*Francine
Fallara*

Diplômée à la maîtrise en sciences de la Terre
**Réceptaire du Prix d'excellence
académique du directeur général**



*Mélanie
Levasseur*

Étudiante à la maîtrise en télécommunications
Réceptaire de la bourse René-Fortier



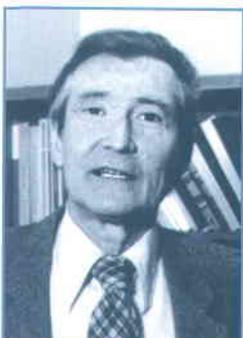
*Vincent
Roy*

Étudiant à la maîtrise en télécommunications
Réceptaire de la bourse René-Fortier



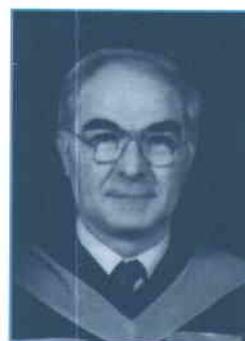
*François
Tessier*

Analyste en informatique à l'INRS-Urbanisation
**Réceptaire du SAS User Feedback
Award, décerné à Chicago dans le cadre
du SAS User Group International**



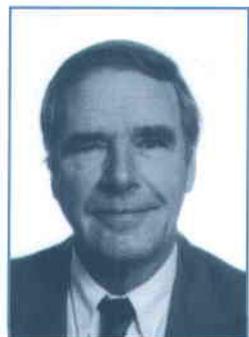
*Fernand
Dumont*

Fondateur de l'Institut québécois de recherche
sur la culture (IQRC) en 1979, et directeur de
l'IQRC jusqu'en 1990
Professeur émérite de l'INRS



*Riccardo
Petrella*

Président du Groupe de Lisbonne et
professeur à l'Université catholique de Louvain
**Réceptaire d'un
doctorat *honoris causa*
de l'Université du Québec
sous l'égide de l'Institut national
de la recherche scientifique**



*Christopher
Findlay*

Chercheur émérite
de la Commission géologique du Canada
**Réceptaire d'un doctorat
honoris causa de l'Université du Québec
sous l'égide de l'Institut national
de la recherche scientifique**

*La qualité et l'excellence
au sein de l'INRS*

Après l'intégration de l'Institut québécois de recherche sur la culture (IQRC) à l'INRS en 1994, l'année 1995-1996 a été marquée par le dépôt de la première programmation scientifique du Centre, le regroupement des professeurs-chercheurs dans quatre domaines de recherche dont celui, nouveau, des questions autochtones, le transfert des activités d'édition de l'IQRC aux Presses de l'Université Laval (PUL) et une croissance des revenus de recherche.

L'année 1995-1996 a essentiellement vu la poursuite des activités de recherche et le développement de nouveaux secteurs de recherche, dans le cadre d'une programmation triennale préparée en étroite collaboration avec les professeurs-chercheurs.

Même si le financement de la recherche sur la culture, et dans le domaine des sciences humaines en général, s'avère de plus en plus difficile, les projets de recherche se sont multipliés et diversifiés et leur financement s'est accru. Les travaux relatifs aux jeunes, à l'adoption, aux dynamiques intergénérationnelles, aux questions régionales, à l'immigration ont connu des développements significatifs. Un nouveau domaine relatif aux questions autochtones a vu le jour grâce à la collaboration active de spécialistes de ces questions. Ils entendent créer un espace de recherche et de débat scientifique susceptible de favoriser la compréhension des réalités autochtones contemporaines et des rapports entre les peuples autochtones et la société québécoise. Dans le domaine des *Histoires régionales* qui, depuis quinze ans, documentent de façon originale et systématique la réalité

du Québec des régions, deux ouvrages majeurs ont été publiés, celui de l'Abitibi-Témiscamingue et celui de Lévis-Lotbinière. À chaque occasion, les régions concernées se sont mobilisées à partir du processus de la levée de fonds permettant de soutenir la recherche jusqu'à la diffusion des publications.

Si les chercheurs sont actifs au plan du Québec régional, autant qu'urbain, ils sont également présents au plan international où existent de multiples liens et collaborations, par exemple dans le domaine des *Tendances socioculturelles* qui, depuis huit ans, vise à analyser les grandes tendances du changement social et culturel en cours au Québec, dans une perspective comparative avec d'autres sociétés occidentales. Le Groupe international de recherche pour l'analyse comparée du changement social dans les sociétés industrialisées, auquel collaborent activement des professeurs du Centre, est composé de chercheurs provenant de France, d'Allemagne, des États-Unis, d'Espagne, de Grèce, d'Italie, de Russie et de Bulgarie.

L'abondance des activités poursuivies au Centre a été rendue possible par l'accueil de plusieurs professeurs invités ou la collaboration partenariale, sur des projets spécifiques, avec divers organismes et institutions, dont l'INRS-Urbanisation et plusieurs

constituantes du réseau de l'Université du Québec, ainsi que des associations internationales et des universités étrangères.

En ce qui concerne les activités de publication du Centre, une entente a été signée avec les Presses de l'Université Laval (PUL) en novembre 1995, qui transfère les activités des Éditions de l'IQRC aux PUL, tout en permettant au Centre d'exercer la maîtrise éditoriale sur quatre collections qui ont largement contribué à la réputation des Éditions de l'IQRC. Ainsi, les collections *Les régions du Québec (Histoires régionales)*, *Diagnostic, Culture et Société* et *Documents de recherche* permettent-elles au Centre d'accomplir sa mission de diffusion auprès d'un large public.



INRS-Culture et Société

RECHERCHE

L'étude du changement culturel et social est au cœur de la programmation de recherche du Centre qui témoigne de la volonté d'intégrer toutes les manifestations de la vie en société en s'appuyant sur une définition anthropologique de la culture. Le Québec constitue son champ d'observation privilégié, ce qui n'exclut pas les perspectives théoriques et comparatives à l'échelle internationale autant que nationale.

L'émergence du pluralisme culturel, l'importance des phénomènes liés à l'institutionnalisation de la culture, l'impact du changement social sur la famille et les rapports intergénérationnels, la place des régions dans le développement du Québec, les relations avec les peuples autochtones constituent autant de questions décisives pour l'avenir de la société québécoise, autant de thématiques qui orientent le travail du Centre et qui ont conduit au développement de la recherche dans les domaines suivants :

La culture

Dans le domaine de la culture, le Centre a poursuivi les travaux qu'il mène depuis des années en concentrant ses efforts sur l'étude des conditions de production, de diffusion et d'usage des produits culturels, plutôt que sur l'étude des œuvres elles-mêmes.

La notion d'*univers culturels*, qui renvoie à la façon dont les individus font l'expérience de la culture et s'approprient la culture dans ses dimensions imaginaires et ses composantes identitaires, permet d'intégrer la plupart des recherches qui touchent aux

publics, aux créateurs et aux intermédiaires, dans les domaines de l'art, de la littérature, de la science et des médias.

Les thèmes de recherche concernent la situation du livre québécois, la fréquentation des activités culturelles, la violence et les médias, l'histoire de la culture au Québec, les statistiques de la culture, la place sociale de l'art et des créateurs, l'analyse du travail dans le domaine des arts, du spectacle et de la culture, la culture scientifique et les politiques culturelles.

Le lien social : individus et collectivités

Ce domaine de recherche rassemble l'ensemble des nombreux travaux qui traitent des questions de générations et de groupes d'âge, des rapports de sexe, de la famille et de la parenté, de la filiation, des politiques relatives à la famille, à l'enfance et à la prise en charge des enfants, d'une part, et d'autre part, des travaux ayant trait à l'immigration et aux questions reliées à l'ethnicité.

Ainsi, les recherches concernant la famille, les sexes et les générations sont effectuées dans une perspective interdisciplinaire et témoignent du souci de situer la parenté, la conjugalité, les rapports entre les générations, la parentalité, les relations filiales et les étapes de la vie au cœur des changements sociaux et culturels contemporains. L'attention des chercheurs se porte à la fois sur les pratiques culturelles des familles ainsi que sur leurs rapports avec les univers du travail et sur le rôle des institutions politiques vis-à-vis de la famille. Les recherches, en plus d'introduire la dimension jusqu'ici négligée de la vie privée, intègrent l'étude de la condition féminine à celle de la famille, du couple, des âges et des générations. Elles s'intéressent aussi à

la transformation des rôles féminins et masculins dans une société québécoise en mutation.

Les chercheurs participent au partenariat de recherche mis sur pied et financé par le Conseil québécois de la recherche sociale (CQRS) sur le thème *Familles et dynamiques intergénérationnelles*. Réunissant chercheurs et intervenants, ce partenariat permet de réaliser un programme de recherche diversifié répondant à de nombreuses préoccupations actuelles concernant l'évolution de l'institution familiale.

Les travaux relatifs à l'immigration convergent vers deux questions cruciales : comment définir la participation et le sens d'appartenance des immigrés à la collectivité francophone afin d'empêcher une fragmentation culturelle, sociale et idéologique plus grande de la société québécoise? Comment la société québécoise doit-elle s'adapter afin de tenir compte du nouveau pluralisme culturel, religieux et idéologique généré par l'immigration?

L'équipe des chercheurs privilégie l'analyse des enjeux sociaux et culturels de l'immigration en explorant la condition présente des immigrants. Des recherches identifient et définissent les différents modes d'insertion des immigrés à la société québécoise et analysent les mécanismes qui limitent la participation des immigrés.

Les régions

Plusieurs recherches contribuent à la connaissance de l'identité et des perspectives de développement des régions du Québec.

Trois dimensions structurent les travaux poursuivis dans le domaine des régions. D'abord, on étudie la *dynamique des populations*, sous l'angle de l'insertion et de la migration régionales. Les jeunes sont au cœur des études poursuivies, puisqu'ils constituent la population la plus mouvante et la plus incertaine pour l'avenir des

régions, en même temps qu'elle est celle qui pourrait en assurer la survie et le développement. L'insertion socio-économique des agriculteurs immigrants en région fait également l'objet d'études. *La dynamique de la production de culture et de biens culturels en région* est abordée sous l'angle de l'innovation culturelle. Enfin *l'orientation du changement social et culturel en région* permet d'observer l'évolution différenciée des régions, tant du point de vue social, économique que culturel. Des séminaires ont été organisés sur les notions de région culturelle et de pratiques culturelles en région et ont donné lieu à des publications.

Toujours dans le domaine des régions, le Centre a poursuivi les travaux reliés au grand projet des *Histoires régionales*. Ce programme de recherche a pour objectif la réalisation d'une synthèse historique pour chacune des régions du Québec, des origines à nos jours, en utilisant une méthodologie rigoureuse, tout en étant accessible au grand public. C'est en concertation avec le milieu régional que le Centre réalise chacun des projets en faisant appel aux ressources humaines et financières des régions étudiées.

Pour mieux saisir la dynamique propre à chaque région, les chercheurs analysent chacune de ses grandes dimensions : les caractéristiques spécifiques de l'espace

régional, l'évolution du peuplement incluant sa variable ethnique, la structuration économique du territoire et l'étude des acteurs qui contribuent à son développement économique, la mise en place et l'évolution des structures d'encadrement social par l'Église et l'État, l'entreprise et divers groupes sociaux, et enfin, l'émergence et l'affirmation d'une culture régionale.

Des synthèses ont été publiées pour les régions de la Gaspésie, des Laurentides, du Saguenay-Lac-Saint-Jean, de la Côte-du-Sud, du Bas-Saint-Laurent et de l'Outaouais. Cette année a vu la publication de *l'histoire de l'Abitibi-Témiscamingue* et de Lévis-Lotbinière. Des travaux sont en cours dans les régions des Cantons-de-l'Est, de la Côte-Nord et de la Montérégie.

S'appuyant sur l'expertise développée en matière d'histoire régionale, le Centre a poursuivi sa collaboration avec Synercom pour la production d'une télésérie de 38 émissions de 30 minutes intitulée *Les Pays du Québec* et diffusée par Télé-Québec. Ces émissions se veulent une initiation à l'histoire des régions pour le grand public et pour les milieux d'enseignement. C'est là un bon exemple d'exercice de la mission de diffusion des résultats de recherche et de vulgarisation scientifique du Centre.

Les peuples autochtones

Le Centre a ouvert un nouveau domaine de recherche sur les questions autochtones en vue de contribuer, de façon systématique, à la compréhension des multiples réalités

autochtones et de favoriser la création d'un espace de débat sur les questions qui confrontent autant les divers peuples autochtones que la société québécoise dans ses rapports avec les peuples autochtones.

Les recherches menées dans ce domaine privilégient les questionnements et la réflexion sur les pratiques et les savoirs culturels, l'appartenance communautaire, l'identité, le lien social et les relations entre autochtones et non-autochtones. Elles posent directement la question du changement social et de la modernité au sein de ces groupes sociaux qui ont tous connu des transformations majeures de leur mode de vie, tant au plan social et politique qu'au plan économique.

Les thèmes de recherche concernent les familles et les communautés, la situation des autochtones en milieu urbain, les savoirs et pratiques autochtones en environnement ainsi que l'analyse des politiques et programmes gouvernementaux relatifs aux peuples autochtones.

CONCLUSION

Les activités du Centre se sont consolidées et étendues au cours de l'année 1995-1996. Malgré une situation budgétaire difficile, de nouvelles activités de recherche ont vu le jour et de nouvelles ressources de recherche ont pu être associées aux travaux menés par le Centre. Le processus de programmation a permis de préciser les orientations et les priorités du Centre, faisant en sorte d'accroître la pertinence sociétale des travaux qui y sont menés. Le Centre a également affermi, par ses contributions, le rôle des sciences humaines au sein de l'INRS.

*Le directeur du centre
INRS-Culture et Société
Frédéric Lesemann*

L'année 1995-1996 s'est déroulée sous le signe de l'austérité financière. Bien que soumis aux mêmes restrictions que l'ensemble du monde universitaire, notre Centre, grâce à son haut taux de financement, a pu absorber avec moins de difficulté les coupures budgétaires. Les activités scientifiques se sont amplifiées, particulièrement celles ayant trait au transfert technologique. Les activités d'enseignement se sont accrues en raison de l'augmentation des inscriptions à la maîtrise professionnelle. L'effort conjugué de tous les intervenants du Centre, à tous les niveaux d'activité, nous a permis de réaliser encore cette année la majorité de nos objectifs de formation et de recherche et de satisfaire à nos obligations financières. Sur la base de nos acquis, et conscients de la pertinence de nos activités, nous avons tout mis en œuvre pour que le Centre continue d'être reconnu parmi les meilleurs et que les résultats de notre recherche contribuent à l'essor économique et social du Québec.

Sur le plan des activités scientifiques, l'année a été marquée par la recherche de nouveaux projets. Les efforts ont été poursuivis en ce qui a trait à la promotion de l'utilisation des résultats scientifiques. Cette promotion

s'est faite particulièrement dans le projet MÉTRIQUE sur la modélisation hydrodynamique en rivière et dans le projet GIBSI sur la gestion intégrée des bassins versants. Ces efforts de promotion se sont aussi traduits dans une entente-cadre avec la firme HMS Énergie inc. Une entente spécifique sur la réalisation d'un projet portant sur la modélisation hydrologique a découlé de cet accord. Quatre autres ententes avec cette firme sont en cours de négociation et devraient aboutir au cours de l'année 1996. De plus, une entente avec la compagnie PAN-O-LAC inc. a été conclue pour la mise au point d'un projet sur le développement d'un procédé industriel de production de Bt.

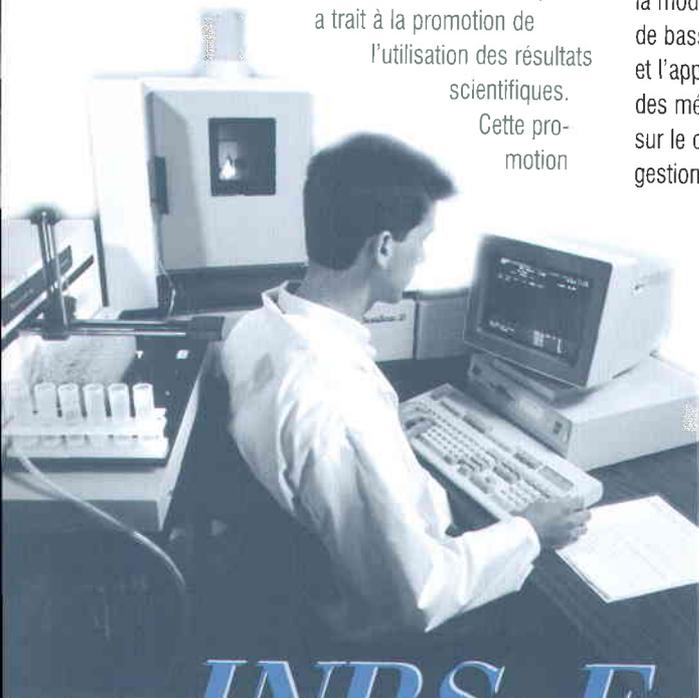
De façon générale, les activités de recherche, tant subventionnées que commanditées, se sont poursuivies en fonction des axes de recherche définis dans la programmation scientifique du Centre (Hydrologie, Biogéochimie et Assainissement). Au total, plus de 106 projets de recherche étaient en cours cette année. On se doit de signaler ceux portant sur le développement de méthodologies et de logiciels en hydrologie statistique, sur la modélisation et la prévision des apports de bassins versants, sur le développement et l'application de senseurs pour le suivi des métaux traces dans les eaux naturelles, sur le développement d'outils pour la gestion intégrée de la ressource en eau souterraine, sur la production de Bt à partir de boues d'épuration et sur la mise au point d'un procédé de décontamination des cendres d'incinérateur. Pour réaliser ces activités, le Centre comptait sur

20 professeurs, 34 chercheurs, 13 techniciens de recherche, 10 employés de bureau, 83 étudiants et 36 stagiaires. La chaire en hydrologie statistique, subventionnée conjointement par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), Hydro-Québec et l'INRS, a poursuivi avec succès ses activités de recherche, conformément aux échéanciers fixés lors de l'établissement de la programmation de la chaire.

Les études avancées et l'encadrement des étudiants ont aussi constitué une partie importante des tâches réalisées au Centre. En effet, nous avons accueilli 9 étudiants postdoctoraux, 42 étudiants au doctorat, 41 à la maîtrise et 36 stagiaires de recherche. De ce nombre, 19 étaient nouvellement inscrits à la maîtrise et 4 au doctorat. Le programme de maîtrise professionnelle a accueilli 7 étudiants. Ce programme se veut, par son contenu, une ouverture pour ceux ayant déjà une expérience de travail. De plus, la flexibilité de l'horaire des cours qui y sont donnés nous permet de les offrir en formation continue.

Les chercheurs de l'INRS-Eau ont été impliqués au cours de l'année dans plus de trente ententes de partenariat et de coopération à travers le monde.

L'année a encore été dominée par la problématique de l'autofinancement des activités de recherche. Les revenus extérieurs dépensés ont totalisé près de 4 500 000 \$. Ces sommes sont équivalentes à 64 % des dépenses de fonctionnement du Centre. Ces revenus extérieurs sont constitués, entre autres, de subventions pour un montant de 3 091 000 \$ et de contrats de recherche pour un montant 1 144 000 \$. Les principaux organismes subventionnaires qui nous ont soutenus sont le fonds



INRS-Eau

pour la Formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR), 312 000 \$; le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), 1 344 000 \$; et le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, 668 066 \$. Les contrats de recherche viennent de différentes sources, notons entre autres : Hydro-Québec, 305 332 \$; la Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée, 221 242 \$; et le ministère de l'Environnement du Canada, 205 198 \$.

Nous devons encore souligner l'implication et les efforts déployés par les professeurs pour défrayer une part de plus en plus importante des frais indirects de la recherche. Cet effort a permis, encore une fois, de terminer l'année avec un excédent significatif des revenus sur les dépenses, ce qui est de plus en plus exceptionnel dans le contexte économique très difficile où se retrouvent actuellement placés la recherche et le développement scientifique. En effet, le sous-financement systématique de l'infrastructure de base du Centre s'est encore amplifié et cette charge supplémentaire s'est traduite par de nouvelles contraintes financières imposées aux activités de recherche. Il est d'ailleurs devenu de plus en plus difficile d'atteindre l'équilibre budgétaire en comptant sur une plus grande entrée de fonds externes puisque, là aussi, la rareté s'installe en raison d'une plus forte demande.

La coopération scientifique France-Québec a permis de poursuivre l'entente intervenue entre l'INRS-Eau et le Groupement d'intérêt scientifique (GIS) pour la publication de la *Revue des Sciences de l'Eau*. La rédaction et l'édition de cette revue sont rendues possibles grâce en particulier à l'aide financière du fonds FCAR. De plus, le service de documentation de l'INRS-Eau a efficacement pris la relève de l'Association québécoise des techniques de l'environnement (AQTE) comme coéditeur de la revue en partenariat avec Lavoisier Abonnements.

Au cours de l'année, des espaces supplémentaires ont été acquis pour répondre aux problèmes criants de locaux du centre. Les besoins en espaces de laboratoire restent entiers. La séparation des équipes de recherche continue à soulever des difficultés pour un centre dont la dynamique interne se veut essentiellement interdisciplinaire. Il est devenu impératif de regrouper les chercheurs et nous espérons tous que les démarches en cours, afin de doter l'INRS-Eau de locaux adéquats, se réalisent.

RECHERCHE

L'INRS-Eau poursuivra, au cours des prochaines années, son objectif général de collaboration à l'essor et au développement de la recherche dans le domaine des sciences de l'eau et de l'environnement. Conscient de la pertinence des activités de recherche en cours, le Centre encouragera leur développement et favorisera, d'une

façon particulière, l'intensification de certaines d'entre elles dans le cadre d'une programmation thématique. Cette programmation se veut la synthèse des activités de recherche qui ont lieu au Centre et qui y seront poursuivies au cours des prochaines années. Ces activités de recherche sont regroupées dans trois grands programmes.

Hydrologie

Les recherches poursuivies dans ce programme concernent la compréhension, la modélisation et la simulation des écoulements et des transports de l'eau et de ses solutés. Ce programme regroupe les activités de recherche et de développement sur les méthodes d'analyse statistique, d'analyse numérique, de modélisation, de télédétection et de géomatique, appliquées aux écoulements. Les recherches en analyse statistique traitent des crues et de l'évolution temporelle et spatiale de la qualité des eaux. Les recherches en modélisation portent sur l'élaboration de modèles numériques permettant la simulation des mouvements de l'eau et des déplacements de substances nutritives et toxiques à travers différents compartiments du cycle hydrologique. Les travaux en analyse numérique touchent notamment la simulation hydraulique et hydrodynamique des écoulements fluviaux. Le traitement numérique d'images obtenues par télédétection et la géomatique permettent, enfin, de mieux comprendre et estimer les variations spatio-temporelles des composantes du cycle hydrologique aux niveaux local, régional et continental. En outre, des approches comme la théorie de la décision, l'analyse du risque, le contrôle optimal et les systèmes experts ouvrent de nouvelles applications.

Biogéochimie

Les recherches dans ce programme visent la compréhension et la modélisation des réactions (géo)chimiques et microbiologiques auxquelles sont soumises les substances polluantes (métaux toxiques, pesticides, N, S) dans un bassin versant. Elles visent également l'identification des facteurs biologiques clés qui affectent la bioaccumulation de ces substances ainsi que la détermination de leurs effets sur les organismes aquatiques à différents niveaux (cellulaire, organisme individuel, population, communauté). Menés aussi bien en laboratoire que sur le terrain, les travaux portent sur l'écotoxicologie de contaminants et sur la dynamique des éléments nutritifs. Dans le premier cas, on étudie le comportement de contaminants (métaux traces, pesticides) dans la colonne d'eau, à l'interface eau-sédiment et dans les eaux souterraines. Les résultats de ces recherches servent à raffiner des modèles conceptuels du comportement des contaminants dans divers milieux; il existe ici des liens importants avec le programme Hydrologie (modélisation des écoulements). D'autres travaux visent à définir des méthodes d'évaluation des risques liés à la présence de contaminants dans l'environnement. Il s'agit d'étudier les mécanismes de bioaccumulation des contaminants et de leur détoxification, et d'identifier des indicateurs biochimiques de stress environnementaux. Les recherches sur la dynamique des éléments nutritifs portent sur les cycles du soufre et de l'azote dans les écosystèmes forestiers et lacustres, milieux fortement perturbés par l'augmentation des apports atmosphériques. Des études particulières sont consacrées aux transformations de ces éléments dans la neige et le sol.

Assainissement

Ce programme comporte à la fois des recherches à caractère technologique et des études sur les aspects administratifs et institutionnels du contrôle de la pollution. Dans le premier axe, orienté vers les technologies environnementales, le Centre met beaucoup d'efforts sur la valorisation des boues résultant du traitement biologique des eaux résiduaires municipales. Ces boues étant contaminées en métaux toxiques, leur valorisation passe nécessairement par une étape de solubilisation et d'enlèvement de ceux-ci; les métaux toxiques étant également étudiés dans le programme Biogéochimie, des liens inter-programmes importants ont cours. D'autres activités toutes récentes portent sur le développement de procédés de traitement, de recyclage et de stabilisation des résidus miniers; soulignons à nouveau le lien avec le programme Biogéochimie. Outre ces travaux sur des procédés d'assainissement, d'autres recherches visent à fournir des outils informatiques et des modèles d'aide à la décision susceptibles d'orienter et d'appuyer les choix d'aménagements et les décisions concernant le contrôle de la pollution de l'eau. Parmi les applications les plus directes de ces dernières recherches, mentionnons celles touchant la localisation et l'optimisation des usines d'assainissement, l'élaboration de stratégies de contrôle des usines de traitement soumises à des effets chocs ainsi que la gestion des réseaux d'égouts sanitaires.

CONCLUSION

Nous avons poursuivi sans relâche nos efforts de recherche appliqués à la solution des problèmes qui touchent notre environnement et nous avons participé à la formation de chercheurs et de spécialistes en sciences de l'eau et de l'environnement. Nous avons concentré avec succès nos efforts sur la promotion et la valorisation des résultats de nos travaux de recherche et nous avons développé de nouveaux partenariats. Globalement, le Centre a encore connu une excellente année pour ses activités scientifiques et d'enseignement. Sur le plan financier, nos objectifs budgétaires ont été dépassés grâce notamment aux efforts soutenus des professeurs.

*Le directeur du centre INRS-Eau
Jean-Pierre Villeneuve*

En 1995-1996, l'INRS-Énergie et Matériaux a poursuivi sa réflexion sur sa mission, son rôle et ses activités, en réponse aux attentes de la société qui veut voir un lien plus tangible entre les investissements en science et technologie et les retombées économiques. Un comité de coordination a été mandaté pour évaluer les activités en cours et faire des recommandations sur les activités futures.

Des efforts accrus ont été consacrés à renforcer les liens avec l'industrie privée et les organismes publics. On constate la grande préoccupation des chercheurs du Centre d'augmenter l'impact économique de leurs activités, laquelle est soutenue par la présence d'un conseiller en technologie industrielle du Conseil national de recherches du Canada (CNRC). De fait, des contrats ont déjà été obtenus et des discussions visant le transfert de technologies ont été amorcées.

Les coupures budgétaires ont aussi amené le Centre à examiner de façon critique ses opérations. Un comité des finances a été mis sur pied pour examiner la situation financière et faire, s'il y a lieu, des recommandations de redressement. La rationalisation des opérations, effectuée en collaboration avec tous les employés, et la révision des politiques d'imputation des coûts ont permis de maintenir une situation financière saine.

L'année 1997 marquera la fin de l'accord qui assure le maintien du Centre canadien de fusion magnétique (CCFM). Comme ses activités impliquent plus du tiers des ressources du Centre, l'issue des démarches en cours sera déterminante pour l'INRS-Énergie et Matériaux et l'INRS dans son ensemble.

En 1995-1996, l'INRS-Énergie et Matériaux a renforcé, ou initié, des collaborations avec plus de 35 institutions nationales et internationales plus particulièrement avec ses partenaires majeurs que sont l'Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ), Hydro-Québec, le Laboratoire de recherche en diversification énergétique (LRDE), le Centre canadien de fusion magnétique (CCFM), l'Agence spatiale canadienne et l'Institut des matériaux industriels (IMI).

Le Centre a aussi maintenu un bon niveau de revenus externes, soit 4 004 000 \$, une moyenne de 160 000 \$ par professeur. Un peu plus du tiers de ce montant, soit 39 %, provient d'organismes subventionnaires alors que le reste, soit 61 %, provient de commandites. Ceci confirme à la fois le niveau d'excellence et de pertinence des activités du Centre.

Bien sûr, la formation et l'encadrement d'étudiants constituent une part importante des activités des professeurs. De plus, ils ont maintenu un niveau élevé de productivité scientifique, en publiant 77 articles dans des revues et comptes rendus avec jurés, et en présentant 72 communications dans le cadre de conférences. Le Centre a aussi participé au débat public sur l'énergie en présentant un mémoire à la Commission parlementaire sur l'Énergie et en participant à l'Écho Sommet.

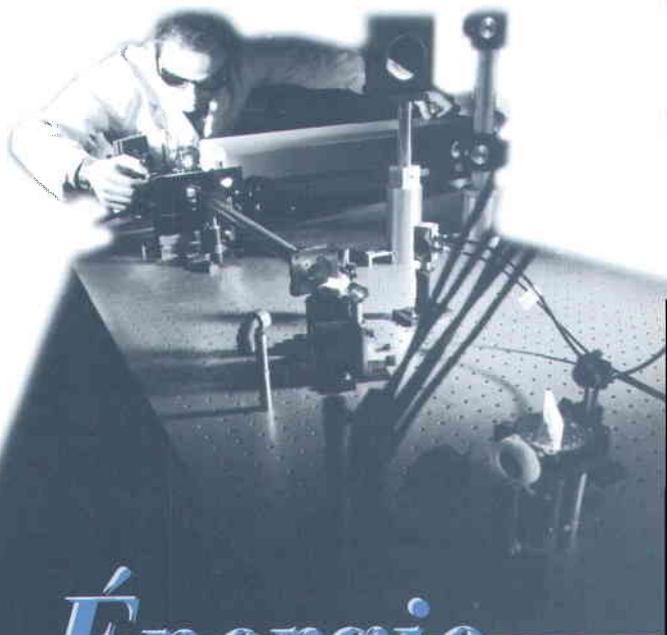
RECHERCHE

L'INRS-Énergie et Matériaux œuvre dans trois secteurs importants pour le Québec, soit l'énergie, les matériaux et l'interaction laser-matière. Pour favoriser le transfert de son savoir-faire, le Centre a aussi initié certaines activités de développement technologique.

Énergie

Les activités regroupées sous cette thématique se divisent en deux catégories : la fusion et l'analyse énergétique.

Fusion : L'INRS-Énergie et Matériaux est un chef de file dans la poursuite d'activités de recherche en fusion nucléaire au Québec et au Canada. Les activités du CCFM, conduites en partenariat avec l'IREQ, ont pour objectif de développer les concepts de physique requis au contrôle de la fusion et la technologie associée, afin de positionner le Québec dans l'industrie énergétique du futur. Ces recherches s'inscrivent dans



INRS-Énergie et Matériaux

le cadre d'activités internationales visant à contrôler la fusion comme moyen de produire de l'énergie propre, en quantité quasi illimitée.

En plus des activités de R et D directement liées au CCFM, le Centre maintient des recherches internes reliées à la fusion, en particulier sur les matériaux susceptibles d'être utilisés comme paroi d'un réacteur. Les activités réalisées ont permis notamment d'identifier le comportement des isotopes de l'hydrogène dans différents matériaux, de mettre au point de nouveaux moyens d'analyse et de calculer les taux d'interaction atomique, information nécessaire à la modélisation du plasma.

Analyse énergétique : À ce chapitre, le Centre développe de nouveaux outils de prévision de la demande énergétique qui tiennent compte du comportement des consommateurs dans les domaines résidentiel, commercial et industriel. De façon particulière, la recherche dans le secteur industriel a permis de faire un grand pas dans la mise au point de nos modèles, en réussissant à estimer les impacts à long terme de l'utilisation, par l'industrie, de moteurs plus efficaces. Le Centre a également initié, en collaboration avec Hydro-Québec et le ministère des Ressources naturelles du Canada, des travaux dans le domaine de la prévision dans le secteur commercial.

Matériaux

Ce volet concerne plus précisément la synthèse et la caractérisation de nouveaux matériaux, la mise au point de procédés innovateurs, ainsi que la science des colloïdes et des interfaces.

Nouveaux matériaux : Cette année, les travaux ont porté plus spécifiquement sur la mise au point de nouveaux catalyseurs pour les piles à combustibles et la synthèse

du chlorate de sodium. Les piles à combustibles permettent de produire de l'électricité à partir de l'hydrogène. À mesure que les coûts diminuent, ces dispositifs deviennent de plus en plus intéressants pour les applications de transport et la génération d'électricité hors réseau. Nos recherches, faites en collaboration avec l'IREQ et l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR), ont pour but de mettre au point des matériaux d'électrodes plus performants et moins coûteux.

En ce qui a trait au chlorate de sodium, principalement utilisé comme agent de blanchiment de la pâte à papier, une équipe de recherche, de concert avec des partenaires industriels tels Chemetics, IREQ, Perma et Surface Canada, et avec l'appui financier du CRSNG, a entrepris des travaux visant la mise au point d'un nouveau matériau d'électrode, capable d'atteindre les performances escomptées, et l'identification d'une technique de mise en forme appropriée à un usage industriel.

D'autres activités du Centre touchent les nouveaux matériaux organiques fonctionnels. Cette classe de matériaux est surtout utilisée pour répondre aux exigences des fonctions électroniques, magnétiques et optiques d'un produit. Un fort taux de croissance de la demande pour ce type de matériaux est prévu pour les prochaines années.

Grâce aux simulations et aux expériences effectuées en microgravité, nos chercheurs ont acquis une bonne compétence dans l'ingénierie des nouveaux matériaux organiques fonctionnels. Par exemple, il a été possible de déterminer les paramètres optimaux pour la fabrication d'écrans d'affichage à cristaux liquides ultraperformants. De même, dans le cadre des activités appliquées, les chercheurs ont complété le développement des superfenêtres à base de polymères organiques ayant un facteur d'isolation $R = 18$.

Nouveaux procédés : À la suite de ses activités en fusion, le Centre a acquis une expertise en procédés par plasma. Les recherches dans ce domaine visent l'étude, la maîtrise et les applications de différents types de plasma en vue de leur utilisation dans le traitement, le recouvrement et la modification des propriétés de surface des matériaux à valeur ajoutée. Plus spécifiquement, les travaux du Centre portent sur l'ablation laser, l'implantation ionique et les magnétoplasmas.

Le Centre, en collaboration avec l'Université de Montréal, a étendu les possibilités de la technique d'ablation laser de façon à obtenir un contrôle de la composition de matériaux complexes tels que les ferro-électriques et le nitrure de carbone.

Dans un autre volet, le Centre poursuit des activités visant à modifier les propriétés de surface de divers matériaux par implantation ionique grâce à deux techniques : le bombardement d'ions à l'aide d'un accélérateur et l'immersion dans un plasma. Les activités poursuivies en 1995-1996 ont permis de modifier les propriétés de mouillage des matériaux et ainsi d'accroître l'adhérence des revêtements sur les substrats.

Le Centre s'intéresse aussi à l'implantation par immersion, une technique émergente mieux adaptée à la production de masse. Au cours de l'année, un prototype de système d'implantation par immersion, capable d'implanter des ions gazeux et des ions métalliques, a été développé afin d'évaluer cette technique.

Dans le cadre de nos travaux sur des procédés innovateurs, nous avons poursuivi l'étude des magnétoplasmas et de leurs applications à la gravure sous-micrométrique. Dans le domaine de la microélectronique à ultragrande échelle d'intégration, les contraintes de plus en plus sévères reliées aux procédés de gravure sous-micrométrique ont nécessité récemment la conception de nouvelles

sources de plasma. Dans ce contexte, nous avons mis au point, en collaboration avec le groupe de Physique des plasmas de l'Université de Montréal, un nouveau type de magnétoplasma. Les propriétés de cette source ont été mises à profit avec succès dans le cadre du projet de fabrication de masques pour la lithographie à rayons X entrepris pour MICRONET.

Récemment, une équipe a développé, dans le cadre d'une nouvelle subvention concertée du CRSNG, un axe de recherche visant la mise au point d'un modèle autocohérent qui permettrait de prédire le résultat de la gravure à partir des conditions d'opération du réacteur.

Science des colloïdes et des interfaces :

Science des milieux composés de particules très fines en suspension dans un liquide, un solide ou un gaz, la science des colloïdes est à la base de nombreux nouveaux matériaux allant des catalyseurs aux revêtements. Les travaux du Centre ont porté sur l'étude des propriétés thermodynamiques des procédés à autoassemblage et, en collaboration avec l'IREQ, sur la caractérisation d'électrolytes pour les piles au lithium.

La science des surfaces et des interfaces consiste, quant à elle, à étudier les phénomènes qui ont cours sur une région très fine de part et d'autre de la zone de transition entre deux matériaux différents. Ces phénomènes influencent d'une façon radicale le comportement physique ou chimique de l'ensemble de la matière. Réalisés, en collaboration avec l'IMI, l'UQTR et l'Agence spatiale canadienne, les travaux des chercheurs portent notamment sur la compréhension des mécanismes de compatibilisation de l'interface entre les polymères immiscibles, mécanismes importants lorsque l'on veut réaliser des alliages et des mélanges de polymères; la mise au point d'une technique de désencrage du papier imprimé avec des encres à base d'eau et l'étude des phénomènes de mouillage.

Interaction laser-matière

L'INRS-Énergie et Matériaux a une longue tradition dans l'interaction laser-matière et plus spécifiquement dans la génération de plasmas extrêmement chauds. Le Centre poursuit, en collaboration avec des laboratoires internationaux, des activités théoriques reliées au confinement inertiel, une alternative pour réaliser la fusion contrôlée par laser.

Les particularités uniques du laser de l'INRS permettent d'amener la matière dans des conditions extrêmes de température et de pression et rendent possible des études fondamentales de l'état de la matière.

Par ailleurs, les chercheurs se concentrent sur deux aspects de l'utilisation des lasers à impulsions courtes, soit la génération de rayonnement X ultra-intense et ultracourt et le déclenchement contrôlé de la foudre. La source d'impulsions courtes de l'INRS permet d'investiguer de nouvelles techniques de diagnostics du cancer du sein et des problèmes cardio-vasculaires.

Le Centre a aussi entrepris, en collaboration avec l'IREQ, la mise au point d'une méthode innovatrice de déclenchement contrôlé de la foudre.

Développement technologique

Préoccupé d'assurer un impact économique à moyen terme de ses activités, le Centre a entrepris, en collaboration avec des partenaires, un certain nombre de développements technologiques. Ces activités ont pour but de pousser des recherches au niveau de la réalisation de prototypes afin de confirmer le potentiel de certaines découvertes. Une nouvelle génération de caméras à balayage de fente

a été développée. Un premier prototype a été testé avec succès et a permis de mesurer pour la première fois des impulsions X de 800 fs. Dans un autre domaine, une nouvelle approche a été proposée pour la détection des métaux lourds présents à l'état de trace autant dans les milieux naturels que dans les matrices biologiques. Un nouveau projet, initié dans le cadre d'une subvention CRSNG universités-industrie, a pour but de développer un détecteur afin de réaliser un système de mesure électroanalytique de très haute performance.

CONCLUSION

En 1995-1996, l'INRS-Énergie et Matériaux a continué son adaptation aux nouveaux paramètres qui gouvernent la recherche. Cette adaptation se traduit par une préoccupation de plus en plus grande de la pertinence de ses travaux et par un désir de traduire en retombées économiques le savoir-faire acquis. Des contrats, de plus en plus nombreux, obtenus de PME et des discussions concernant des transferts technologiques constituent des marques de cette évolution. La réflexion et l'adaptation devront se poursuivre au cours de la prochaine année. L'issue du financement du projet Tokamak de Varennes aura cependant un impact majeur sur la direction que prendra le Centre.

*Le directeur du centre
INRS-Énergie et Matériaux
Pierre Lavigne*

L'année 1995-1996 s'est déroulée dans un contexte de sévères contraintes budgétaires qui ont affecté les deux partenaires du Centre géoscientifique de Québec (CGQ). La Commission géologique du Canada a été fortement touchée par l'exercice de revue de programmes et a dû mettre en disponibilité quatre scientifiques à l'emploi du CGQ depuis sa création. Parallèlement, les coupures imposées aux universités ont dicté, du côté de l'INRS, d'importantes mesures pour atteindre l'équilibre budgétaire. Malgré le climat difficile qu'elles ont engendré, ces contraintes ont toutefois permis de mieux cibler nos activités de recherche et ont confirmé l'importance de l'approche multidisciplinaire et des partenariats dans la recherche de solutions aux problèmes socioéconomiques.

Les activités de géologie régionale se sont poursuivies grâce au support et à la collaboration du ministère des Ressources naturelles du Québec (MRN), alors que se terminaient les projets géoscientifiques initiés dans le cadre des ententes sur le développement minéral à Terre-Neuve, en Nouvelle-Écosse et au Nouveau-Brunswick. Pour mieux supporter les activités de ce programme, des efforts particuliers ont été consacrés pour améliorer la production informatisée de cartes et intégrer les données géoréférencées issues des différents projets dans les systèmes d'information provinciaux.

Le programme sur les géoressources a bénéficié du regain d'activité pour l'exploration des hydrocarbures et des minéraux dans l'Est du pays et a répondu aux besoins de plusieurs partenaires du secteur privé tels que : Cambior, les Mines Casa Berardi, Cominco, SOQUEM, Royal Oak, Polycor, Intragas, Jaltin et Shell Canada. Un projet, visant l'extraction des éléments du groupe du platine de la chromite platinifère d'Afrique du Sud, a reçu un financement privé de 1 200 000 \$ de UG Plus International, afin de supporter les activités de R et D nécessaires pour amener le procédé au stade d'usine pilote. Un concept de récupération moins nocif pour l'environnement est actuellement en attente de brevet.

Les géosciences environnementales ont encore été au cœur de la dynamique du Centre. Le partenariat avec le ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF) et la MRC de Portneuf a été conclu et le projet pilote de cartographie hydrogéologique du Piémont laurentien est entré dans sa phase opérationnelle. En réponse aux besoins des partenaires, et dans l'optique de maximiser l'utilisation de l'information géoscientifique, un volet sur la stabilité des pentes a été ajouté au projet. Ce volet, qui a permis de consolider nos collaborations avec les ministères des Transports et de la Sécurité publique, s'est révélé des plus pertinents à la suite du glissement de terrain de Saint-Boniface-de-Shawinigan, le 21 avril 1996, et lors des événements tragiques liés aux inondations du Saguenay. Notre expertise sur les processus géomorphologiques fluviaux et leur impact sur les habitats de poissons et la stabilité des berges, a été mise à profit pour le bénéfice de l'Association des pourvoyeurs de la rivière Sainte-Anne et du Centre

interuniversitaire
de recherche
sur le

saumon atlantique. Les activités liées à la caractérisation et à la restauration des sols et des sédiments contaminés se sont avérées tout aussi pertinentes. Elles ont été rendues possibles grâce à la collaboration et au support du MRN, du MEF, du Centre Saint-Laurent, du ministère des Affaires extérieures et du Commerce international, du ministère de la Défense nationale, d'Environnement Canada, de Verreault Navigation, de Cambior et du Centre de tri et d'élimination des déchets de la ville de Montréal.

Pour appuyer l'ensemble de ces activités, les chercheurs du Centre ont dû faire appel à plusieurs professionnels de recherche. Quant aux activités de laboratoire, elle sont maintenant coordonnées par un nouveau responsable, Marc-Antoine Dion.

Le Centre a accueilli onze stagiaires postdoctoraux. Trois étudiants ont complété leur maîtrise dans le cadre du programme conjoint d'études graduées avec l'Université Laval. Cinq nouveaux étudiants à la maîtrise et un au doctorat se sont inscrits à nos programmes. La contribution à la formation s'est étendue à la codirection de deux nouveaux étudiants hors centre, vingt-deux étudiants d'été et sept étudiants des programmes coopératifs.

La productivité scientifique du groupe a connu une progression intéressante avec 32 articles publiés dans des revues avec jury et une vingtaine à paraître, 10 articles dans des revues gouvernementales, 7 cartes géologiques, 26 rapports scientifiques et plus d'une centaine de communications, dont 58 avec publication de résumés.

En ce qui a trait à la reconnaissance des membres de l'équipe, mentionnons que les travaux de Martine Savard ont eu l'honneur

INRS - Géoressources

de figurer dans la liste des contributions majeures en chimie minérale et en diagenèse des carbonates par la revue *Geotimes*; Greg Lynch a été invité à prononcer une conférence par la Canadian Society of Petroleum Geologists (CSPG) et à participer à un atelier de la United States Nuclear Regulatory Commission tandis qu'Édouard Chalaron a reçu le prix Van Straalen de la Société géologique de France, pour la meilleure thèse soutenue en sciences de la Terre en 1995.

Le Centre a maintenu une présence active dans la communauté géoscientifique. Yves Michaud a été élu président de l'Association québécoise pour l'étude du Quaternaire (AQQUA) et agira comme délégué au Groupe canadien de recherche en géomorphologie (GCRG). Louise Corriveau et Pierrette Tremblay sont membres des conseils de l'Association géologique du Canada (AGC) et de l'Association minéralogique du Canada (AMC). Enfin, plusieurs membres du Centre sont impliqués dans l'organisation de la réunion conjointe AGC-AMC-APGGQ qui se tiendra à Québec en 1998.

Plusieurs événements tels la Quinzaine des sciences, l'Expo-sciences et le Congrès de l'Association des professeurs de science du Québec ont servi de tribune pour sensibiliser le public aux sciences de la Terre. Avec le support du Conseil géoscientifique canadien, une session de perfectionnement destinée aux enseignants du primaire de quatre commissions scolaires de la région a été organisée. Enfin, grâce au programme *Étalez votre science*, une brochure intitulée *Si la Terre m'était contée* a pu être produite.

Le problème crucial d'espace du Centre se réglait enfin, le 5 septembre 1995, avec la relocalisation du personnel au 2535, boulevard Laurier, à Sainte-Foy. Seule ombre au tableau, les laboratoires, en cours de rénovation, ont été maintenus au Complexe scientifique, avec les inconvénients reliés à la scission du groupe.

Malgré les contraintes budgétaires, les efforts déployés par tous ont permis de maintenir, parfois même d'accroître, le niveau d'activités scientifiques et de terminer l'année en équilibre budgétaire.

RECHERCHE

Géologie régionale et analyse des bassins

Appalaches : Le projet d'analyse structurale dans le nord de la Gaspésie, centré sur la faille de Shickshock-Sud, a généré des idées nouvelles concernant l'influence des failles sur la mise en place de certaines minéralisations dévoniennes. Dans le sud du Québec, l'analyse structurale et la thermochronologie des suites métamorphiques de la zone interne ont permis de caractériser la géométrie de différentes phases de déformation régionale et de leur assigner un cadre temporel précis. La cartographie réalisée par de nombreux partenaires provinciaux et universitaires dans le cadre du projet CARTNAT, du Bassin de la Madeleine, a produit deux synthèses au 1/250 000 pour les régions du Cap-Breton et du centre de la Nouvelle-Écosse. Le cadre géologique ainsi documenté a fourni une solide assise pour l'élaboration de modèles génétiques et de guides d'exploration. Les travaux de cartographie menés dans le cadre de l'entente de développement minéral Canada/Terre-Neuve ont pu préciser les relations entre le contexte géologique régional et le potentiel en métaux de base, en chromite et en or de certaines unités.

Abitibi : Des travaux ont été amorcés dans la région de La Sarre et dans les camps miniers de Bousquet et de Val-d'Or en collaboration avec le MRN. Ils visent principalement à déterminer la nature de certaines structures aurifères ainsi que la géométrie tridimensionnelle de l'amas de sulfures massifs de la mine Louvicourt dans la région de Val-d'Or. Des études géochimiques et sédimentologiques du camp minier de Casa Berardi (Golden-Pond) ont permis de préciser l'évolution tectonique de la partie nord de la ceinture de l'Abitibi.

Grenville : Les données isotopiques et géochimiques, couplées à des études pétrogénétiques et à la compréhension des mécanismes de mise en place des magmas, ont permis de préciser l'évolution de la partie sud de l'orogène grenvillien. Les environnements géotectoniques ainsi reconstitués ont ravivé l'intérêt pour les séquences affectées par un volcanisme d'arc tel le Groupe de Montauban et pour les complexes gneissiques tel que celui de Bondy.

Quaternaire : Les travaux en Ungava, en Hudsonie, dans la région de la rivière Eastmain, en Abitibi, ainsi qu'au Nouveau-Brunswick ont permis de mieux caractériser la dynamique glaciaire dans l'Est du Canada. L'intégration de l'information sur la composition des sédiments glaciaires dans ces régions a conduit au développement d'un modèle numérique qui permet d'identifier et de hiérarchiser les principaux facteurs du transport sédimentaire sous-glaciaire. Dans le sud du Québec, la stratigraphie, la sédimentologie et la paléogéographie des séquences quaternaires ont fourni l'infrastructure de base aux études d'hydrogéologie, de géomorphologie et de stabilité des terrains en cours dans le secteur.

Ressources minérales

Métallogénie aurifère : La mine aurifère de Hope Brook, dans le sud-ouest de Terre-Neuve, représente un type de gisement peu connu au Canada mais recherché par l'industrie minière en raison d'un fort tonnage. Les derniers résultats ont permis de préciser la nature, la distribution et la chronologie de l'altération hydrothermale, de définir la zonation métallique et la genèse de la minéralisation et de proposer des guides d'exploration novateurs. Dans le contexte plus global de la problématique de l'or dans les Appalaches canadiennes, les travaux ont mis en lumière une province métallogénique sous explorée dont l'évaluation fera l'objet d'un suivi avec la province de Terre-Neuve.

Outils d'exploration : Menés en collaboration et en complémentarité avec les partenaires provinciaux, les travaux de prospection glacio-sédimentaire reposent sur l'intégration des données sur la dynamique d'écoulement glaciaire et la composition des sédiments quaternaires. Dans la région de Chapais-Chibougamau, ils ont permis d'identifier de nouvelles anomalies multiéléments qui laissent supposer une extension possible de zones minéralisées. Dans le secteur de la rivière Eastmain, un projet de partenariat avec la SOQUEM, entrepris pour orienter une campagne de forage, a permis d'étendre à d'autres cibles la méthodologie préconisée.

Les travaux, visant l'optimisation des métalotectes géochimiques d'exploration pour les gîtes volcanogènes polymétalliques, se sont concentrés sur les caractéristiques pétrogénétiques des rhyolites archéennes et sur la géochimie des ultratracés dans les amas sulfurés. Les résultats démontrent qu'il est possible d'identifier les complexes volcaniques potentiellement hôtes de gîtes économiques.

Hydrocarbures : Le Centre s'est associé à l'Université Laval pour fournir à la société Shell Canada des données lui permettant de mieux cibler ses activités d'exploration en Gaspésie. Le contexte structural et les caractéristiques sédimentologiques et diagénétiques des séquences siluro-dévonniennes devraient permettre l'identification de roches mères et de roches réservoirs potentielles. Un projet plus ponctuel avec la société Jaltin a permis de préciser les relations tectono-stratigraphiques et géochimiques du forage producteur de Galt, dans le centre de la Gaspésie.

Pierre de taille : Un guide sur la caractérisation et la prédiction du taux de fracturation dans les carrières de pierre de taille a été réalisé dans le cadre de l'entente Québec-Canada sur le développement minéral. D'un tout autre point de vue, les caractéristiques sédimentologiques de certains calcaires siluriens de la Gaspésie pourraient présenter un intérêt esthétique. Une étude de marché préliminaire effectuée par la société Polycor semble confirmer l'intérêt pour ce nouveau produit québécois.

Géochimie et géosciences de l'environnement

Processus géologiques actuels :

Le piémont laurentien, zone habitée aux prises avec de nombreuses problématiques environnementales, constitue le site idéal pour un projet pilote démontrant l'importance des données géoscientifiques pour une gestion rationnelle du territoire. Réalisé en collaboration avec les partenaires provinciaux et municipaux, un volet sur l'hydrogéologie vise le développement d'une méthodologie de cartographie des aquifères dans une optique de protection et de conservation des eaux souterraines tandis qu'un volet sur la stabilité des pentes fournira l'information sur les processus géologiques actifs dans une région où existent plusieurs dépôts d'argile sensible.

Sols, sédiments et résidus contaminés :

Un vaste corpus de données sur l'hydrogéologie et l'hydrogéochimie du parc de résidus miniers East Sullivan a été intégré et modélisé afin de prédire la durée du choc acide qui suit la mise en place d'une couverture organique. Conjointement avec la division de l'environnement de Cambior, des travaux de caractérisation hydrogéochimique dans le parc de résidus miniers de Cupra-Solbec (Stratford) ont été entrepris. Ils ont porté sur la spéciation, le transport des métaux lourds et leur impact sur le cours d'eau se jetant dans le lac Aylmer. En collaboration avec le groupe Verreault Navigation, le Centre de recherches minérales et Environnement Canada, une méthode de traitement peu coûteuse des sédiments portuaires contaminés par des hydrocarbures, des BPC et des métaux lourds a été développée. Les chercheurs du Centre se sont également penchés sur les problèmes environnementaux rencontrés par la société minière Norilsk Nickel qui opère en milieu arctique. Ces problèmes sont principalement associés à l'accumulation de métaux dans les eaux de traitement et à l'entreposage de ces eaux dans les bassins de décantation. Enfin, en collaboration avec Inotel inc. et Impala Platinum, des techniques alternatives pour capturer le SO₂ dérivé du traitement des sulfures par pyrométallurgie et le transformer en acide sulfurique ont été proposées. Ce procédé réduit considérablement la pollution associée aux opérations minières.

CONCLUSION

Bien qu'éprouvant pour le personnel du Centre, ce dernier exercice aura toutefois contribué à ancrer encore plus solidement la philosophie de cohésion, d'ouverture et de pertinence qui devra guider notre développement.

*La directrice du centre
INRS-Géoressources et du
Centre géoscientifique de Québec
Aïcha Achab*

La nouvelle direction de l'INRS-Océanologie est heureuse de conclure l'exercice 1995-1996 avec une réduction significative du déficit annuel des opérations du Centre, et cela malgré la réduction du financement à la base de ses infrastructures. Ce bilan positif est le résultat de la volonté et des efforts en recherche manifestés par les équipes professorale et technique du Centre. Au cours de l'année, les recherches fondamentales et appliquées en océanographie se sont de plus en plus orientées vers les zones côtières du Canada et des océans du monde. Par exemple, le Groupe de recherche en environnement côtier (GREC), dirigé par le professeur Serge Demers, s'est vu octroyer plusieurs subventions de recherche, dont celle du International American Institute pour des recherches intercontinentales en Amérique sur les effets du rayonnement ultraviolet. Globalement, les subventions et les contrats de recherche obtenus par les professeurs du Centre se sont élevés à plus de 1 000 000 \$. Les professeurs ont supervisé les recherches de 11 étudiants à la maîtrise, 12 étudiants au doctorat et 5 stagiaires postdoctoraux. Les professeurs ont aussi collaboré à l'enseignement de cours de cycles supérieurs en océanographie offerts par le Département d'océanographie de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR) en association avec l'INRS-Océanologie. Pour sa part, le professeur Emilien Pelletier a passé une année sabbatique à l'Institut des sciences océaniques de Pêches et Océans Canada à Victoria, Colombie-Britannique où, entre autres, il a écrit un livre sur le Irving Whale. Cette barge remplie de pétrole, gisant au fond du golfe du Saint-Laurent, a été renflouée par le gouvernement du Canada en août 1996. Sur le plan des collaborations internationales, l'INRS-Océanologie et le

GREC ont supporté l'organisation du congrès *Zone côtière 96* à Rimouski. Des efforts ont aussi été déployés pour l'amorce de collaborations avec le Mexique, le Portugal, le Maroc, la Tunisie, l'Argentine, Haïti et l'Indonésie.

RECHERCHE

Hydrodynamique marine

Hydrodynamique numérique : En collaboration avec le ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), le système de modèles numériques MIKE 21 a été appliqué aux lagunes des Îles-de-la-Madeleine afin d'y décrire la circulation des eaux sous l'effet des marées. Des mesures de niveaux d'eau effectuées par l'INRS-Océanologie, en 1988 et 1995, aux entrées des lagunes ont servi à vérifier les modèles hydrodynamiques. Les résultats sont présentés sous forme d'un Atlas de courants et de niveaux horaires de marée. Par ailleurs, des recherches sur la dynamique du panache de la Grande rivière de la Baleine, dans la région du passage de Manitousuk, baie d'Hudson, se poursuivent par modélisation numérique tridimensionnelle. En plus d'alimenter les recherches théoriques sur la dynamique de panache en régions côtières, le modèle numérique ECOM3D de l'INRS-Océanologie pourrait servir à évaluer l'impact d'une déviation du cours de la rivière, de son embouchure actuelle vers une

nouvelle embouchure, dans l'éventualité d'un aménagement hydroélectrique dans la région.

Interactions entre les processus physiques et biologiques marins :

Les études sur la dynamique des zones frontales se sont poursuivies, en mettant l'emphase sur la structure des panaches d'eau douce et leur impact sur l'apparition des floraisons printanières de phytoplancton (algues microscopiques) dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent. En collaboration avec la France, des études se sont poursuivies sur la dynamique des courants de la Méditerranée occidentale et sur l'impact de leur circulation verticale sur la production biologique.



INRS-Océanologie

Interactions des vagues

avec les fonds marins : Les recherches sur la dynamique des vagues et leurs interactions avec les fonds marins ont permis d'établir une banque de modèles mathématiques et numériques en deux et trois dimensions spatiales. Ces modèles seront appliqués dans un projet de subvention CRSNG universités-industrie présenté en collaboration avec l'Université du Texas et Almerco inc., une industrie de systèmes d'information géographique.

Géologie et géophysique marines

Architecture des fonds marins et processus littoraux : Les études en cours visent à déterminer l'architecture stratale des deltas dans un contexte de régressions forcées et de bas niveaux marins. Des relevés géophysiques et sédimentologiques provenant de forages profonds réalisés dans le golfe du Saint-Laurent, en collaboration avec la Commission géologique du Canada et l'Université du Québec à Montréal, et dans les golfes du Mexique et de Guinée, en collaboration avec Elf Aquitaine, ont été utilisés pour ces études. Par ailleurs, des études sur le transport sédimentaire sous forme de charriage et sur les conditions de flocculation et de compaction des sédiments ont été menées, tant en laboratoire qu'en mer, en utilisant des équipements de mesures mis au point par l'INRS-Océanologie (jauges nucléaires, chaînes OBS, etc.). L'analyse des structures sédimentaires permet de déterminer la fréquence des dépôts et des variations des paramètres géotechniques des sédiments. À plus grande échelle, l'évolution des zones littorales a été étudiée par télédétection. Dans la perspective de l'augmentation du niveau marin, des études ont été réalisées dans le delta du Nil, en collaboration avec le Smithsonian Institution. La contribution de l'INRS-Océanologie a porté sur l'utilisation d'images

satellitaires et différentes séries de cartes, pour déterminer l'évolution du littoral et particulièrement des lagunes du delta du Nil.

Dispersion des sédiments de dragage :

Des travaux de cartographie du fond marin, au site de dépôt de dragage de l'Anse-à-Beaufils dans la baie des Chaleurs, ont été entrepris avec l'Institut Maurice-Lamontagne et l'Université du Nouveau-Brunswick. Des analyses de laboratoire ont démontré par la suite, qu'après plusieurs années, les sites de dépôts sont clairement identifiables en imagerie acoustique. La dispersion des dépôts de dragage sur le fond marin a aussi été étudiée à l'aide de modèles numériques (LTFATE et STFATE) du US Army Corps of Engineers.

Écologie marine

Le programme international JGOFS :

Le programme *Joint Global Ocean Flux Studies* (JGOFS) porte sur la compréhension des facteurs qui contrôlent les flux de carbone dans les océans, et du rôle des océans sur le climat. Tout changement du climat pourrait entraîner un changement des flux de carbone et par conséquent un changement de la productivité globale des écosystèmes. Quelques chercheurs de l'INRS-Océanologie participent à ce programme en étudiant le transport vertical de cette production dans la colonne d'eau et le devenir de cette production dans les sédiments.

Transport vertical de phytoplancton dans la

colonne d'eau : Les premiers travaux ont fait état de la faiblesse du lien entre les caractéristiques des communautés planctoniques vivant dans les couches de surface du golfe du Saint-Laurent et la quantité de carbone en transit vers les fonds marins. Ceci souligne l'importance des phénomènes physiques tels que l'advection et la turbulence. Les travaux ont aussi montré que le type de production phytoplanctonique nouvelle ou régénérée n'est pas toujours associé à la taille des particules tel que suggéré par différents

modèles mais que des cellules de petites tailles pourraient être responsables de la production nouvelle sans qu'il y ait exportation de carbone.

Chimie dans les sédiments : Sur la base des observations recueillies en 1995-1996, des modifications importantes ont été proposées au cycle de l'azote dans les sédiments marins. Par ailleurs, il fut aussi démontré que la composition des eaux interstitielles des sédiments de la marge continentale des océans varie de façon importante sur les échelles saisonnière, annuelle et décennale. Au cours de la phase II du programme JGOFS, des mesures additionnelles sur la chimie des eaux interstitielles et sur les flux de nutriments et d'oxygène à travers l'interface eau-sédiment seront effectuées.

Effets des UV-B sur les écosystèmes

planctoniques : Les rayons UV-B peuvent avoir des effets significatifs tant sur la biologie des organismes marins que sur la chimie des eaux douces et marines, à des profondeurs allant jusqu'à 20 m dans des eaux particulièrement turbides. Certaines études ont démontré qu'une réduction de 25 % de la couche d'ozone entraînerait une diminution de 35 % de la production primaire dans les premiers mètres de la colonne d'eau. Une importante expérience fut réalisée au cours de l'été 1996, au cours de laquelle 10 mesocosmes, soumis à différentes doses d'UV, ont été échantillonnés pendant près de 10 jours. Les résultats préliminaires montrent que les UV affectent plusieurs niveaux trophiques et que les processus de divisions cellulaires pourraient également être affectés. Ces rayons pourraient aussi influencer la périodicité circadienne des cellules.

Algues nuisibles : Un travail portant sur la germination des kystes de la principale algue toxique présente dans les eaux du Saint-Laurent, *Alexandrium tamarense*, a montré que cette germination n'était pas influencée par la température ou la lumière ambiante, mais qu'elle était plutôt sous le contrôle d'une horloge biologique interne déclenchant la germination après 12 mois

de dormance, la plus longue période de dormance rapportée pour cette algue. Ces travaux effectués, en collaboration avec Pêches et Océans Canada, font partie d'un effort de compréhension des cycles de vie de ces algues nuisibles.

Écotoxicologie et géochimie marine

Organométaux et métaux traces dans la chaîne alimentaire marine :

Les travaux sur le biotransfert et la bioaccumulation des organométaux se sont poursuivis sur des espèces marines du milieu côtier. L'effet du tributylétain sur l'anémone de mer et l'étoile de mer fut étudié. Un relevé des concentrations d'organoétains dans les étoiles de mer entre Le Bic et Gaspé a montré la présence de ces composés dans tous les sites échantillonnés, à des niveaux qui pourraient affecter leur système reproducteur. Une méthode analytique a été développée avec une entreprise privée afin de détecter ces composés dans quelques microgrammes d'échantillons. Il a été par ailleurs démontré que la présence d'une concentration subléthale de tributylétain dans un milieu nourricier d'une culture de diatomées n'affecte pas leur croissance à long terme. Toutefois, l'ingestion prolongée (90 jours) de la diatomée par un mollusque entraîne une bioaccumulation de l'organoétain dans la chair du mollusque. Cette production continue de microalgues contaminées dans le milieu naturel peut constituer un facteur de biodispersion important du polluant à travers la chaîne alimentaire marine.

Impact d'un polymère de silicone sur quelques espèces de poissons :

L'INRS-Océanologie a développé, il y a quelques années, un polymère de silicone qui permet de nettoyer des petites nappes de pétrole à la surface de l'eau ou sur les plages. Une étude terminée en cours d'année sur la truite de mer, le chaboisseau et la plie rouge a démontré que ce polymère induit certaines modifications du métabolisme hépatique indiquant qu'il n'est pas biologiquement inerte tel que supposé au départ. De plus, les fortes mortalités de

plies rouges observées dans un réservoir contenant du polymère à la surface de l'eau incitent à la prudence avant de recommander l'utilisation de ce produit.

Hydrocarbure (HAP) dans les organismes du Saint-Laurent :

Une étude des effets du tributylétain sur la toxicité des HAP chez les poissons a débuté cette année. Elle permettra d'explorer les effets cancérigènes des HAP chez les poissons et l'effet protecteur possible du TBT, une autre substance toxique capable de modifier la réponse de défense biochimique des vertébrés face aux HAP.

Biotechnologie marine et aquaculture

Aquaculture des ombles de fontaine et chevalier :

Au cours des dernières années, les recherches sur les performances d'acclimatation à l'eau de mer d'une lignée indigène anadrome d'omble de fontaine (Laval) et d'une lignée domestique (Nashua X Baldwin), émanant de populations d'eau douce et élevées de façon similaire, avaient montré que la fenêtre saisonnière d'acclimatation à l'eau de mer est tout à fait similaire et que le stress associé à cette période d'acclimatation est moindre chez la souche anadrome. Les résultats de cette année montrent de façon étonnante que la croissance de l'omble anadrome, lorsqu'elle est optimisée par ajustement des conditions d'élevage à certaines caractéristiques comportementales, devient moins performante que la lignée domestique en terme de temps d'acclimatation à l'eau de mer. Elle perd également les caractéristiques de maturation sexuelle tardive recherchées. Les recherches futures examineront donc le couplage croissance-adaptation à l'eau de mer. Pour l'omble chevalier, les recherches se poursuivent sur le succès reproducteur d'ombles élevées en eau douce et en eau salée. Les expériences consistent à vérifier quel impact ont la salinité et la température

de l'eau sur la qualité des gamètes. Les résultats des trois premières années indiquent que le milieu d'élevage a peu d'effets sur les géniteurs. Par contre, l'élevage en eau de mer retarde l'âge de maturation.

Valorisation des gonades de l'oursin vert :

Les activités de recherche ont porté sur le développement de méthodes de production et l'amélioration des diètes afin d'assurer la mise en marché de gonades de l'oursin vert de qualité commerciale. L'objectif est de produire en bassins des gonades de taille commerciale, possédant la texture et la couleur attrayante recherchées, à partir d'individus prélevés en mer. Les premiers résultats ont démontré que le conditionnement lent, à basse température, de géniteurs prélevés du milieu avant la période de frai, constitue une méthode efficace.

CONCLUSION

L'année prochaine marquera les 25 ans d'existence de l'INRS-Océanologie. Le directeur et le personnel du Centre envisagent cette nouvelle année avec beaucoup de détermination et d'enthousiasme, et cela en dépit des coupures budgétaires annoncées par le gouvernement du Québec. Une réflexion profonde sera amorcée sur la pertinence des recherches actuelles vis-à-vis les besoins de la société du 21^e siècle. Ceci devrait permettre au Centre de se doter d'une nouvelle programmation scientifique, et d'assurer aux chercheurs et aux étudiants, une présence active dans toutes les recherches de pointe effectuées dans les eaux côtières canadiennes et internationales.

*Le directeur du centre INRS-Océanologie
Vladimir G. Koutitonsky*

L'année 1995-1996 aura été, pour l'INRS-Santé, celle d'une remise en question fondamentale de ses activités de recherche et de formation, accompagnée d'une intense réflexion sur son avenir. Dès le début de cette période, une équipe de quatre professeurs, en collaboration avec la direction scientifique de l'Institut, a entrepris d'établir un plan de relance de la programmation du Centre, qui soit mieux orienté sur les besoins de la société québécoise en matière de santé et qui sache tirer partie de l'expertise acquise par le Centre. À la suite de l'analyse systématique des diverses orientations compatibles avec ses compétences, de l'évaluation des besoins futurs de la société en matière de santé et de l'inventaire des champs de recherche abordés dans la communauté scientifique québécoise, le Centre a choisi d'axer ses efforts de recherche et de formation sur la **santé environnementale humaine**.

De façon à assurer la pertinence du programme, il fut également résolu d'associer étroitement l'INRS-Santé au Centre de santé publique de Québec (CSP).

Ce choix, approuvé par les professeurs du Centre ainsi que par diverses instances de l'Institut, doit cependant être officiellement reconnu, dans les mois qui viennent, afin d'entreprendre les démarches nécessaires à la mise en place de la nouvelle programmation scientifique.

Au climat d'incertitude qui a caractérisé l'année 1995-1996, sont venus s'ajouter des problèmes de financement de la recherche, tant au plan interne qu'externe, problèmes qui ont été en partie corrigés par une rationalisation des services offerts aux chercheurs, comme l'adaptation de l'animalerie aux exigences particulières des besoins, et par une diminution des effectifs. L'infrastructure informatique et de communication a été grandement améliorée durant cette période de façon à rendre les opérations plus efficaces et moins coûteuses. Le Centre a connu aussi en cours d'année un changement dans sa direction administrative qui est assurée depuis par un directeur intérimaire.

Malgré ce climat, les activités de recherche et de formation se sont poursuivies. Dans ses travaux sur des peptides neurorégulateurs, le professeur Alain Fournier non seulement a-t-il obtenu le renouvellement de sa bourse de chercheur-boursier senior, du Fonds de recherche en santé du Québec (FRSQ), et l'appui financier des fondations des maladies du rein et du cœur mais s'est vu octroyer par le Conseil de recherches médicales du Canada (CRM), les fonds nécessaires à l'achat d'un équipement majeur. L'équipe du professeur Michel Sylvestre a réussi une première en mettant au point un procédé de purification d'enzymes susceptible de déclasser les

procédés actuellement utilisés dans maintes applications industrielles. Des retombées commerciales éventuelles sont présentement envisagées. Au plan santé et sécurité dans les sports, l'équipe dirigée par le professeur Ayotte a été reconnue pour son professionnalisme et la qualité de ses travaux d'analyse lors

de diverses compétitions d'athlétisme. La mise au point, par le professeur Guy Brisson et ses collaborateurs, d'une nouvelle sonde de détection d'agents dopants, comme l'érythropoïétine, s'avère prometteuse d'un élargissement des activités du Centre au plan du contrôle du dopage sportif.

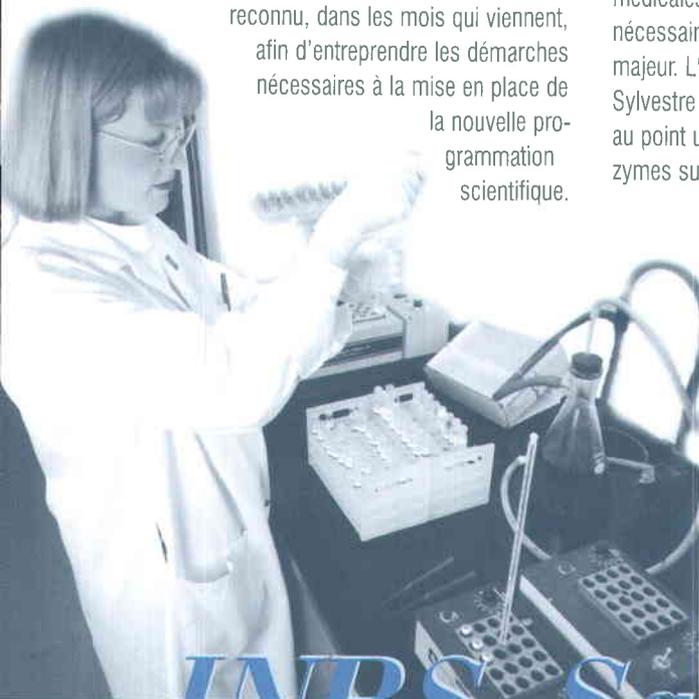
ENSEIGNEMENT

L'INRS-Santé a accueilli 16 étudiants réguliers au sein de son programme de maîtrise. De plus, 9 étudiants inscrits à des études de doctorat dans les universités de Montréal, Sherbrooke, McGill et Concordia ont joint nos rangs au cours de l'année 1995-1996. Grâce au programme de bourses postdoctorales, six chercheurs ont poursuivi leur stage à l'INRS-Santé et une stagiaire boursière de l'INRS s'est jointe à ce groupe et à l'équipe du professeur Ayotte au cours de l'année.

RECHERCHE

Santé-Sécurité dans les sports

La qualité des travaux et des analyses réalisés par l'équipe de recherche sur le contrôle du dopage sportif a été confirmée par la nomination de la responsable de ce laboratoire, Christiane Ayotte, à la commission antidopage de l'International Amateur Athletic Federation (IAAF), par sa participation aux travaux de la sous-commission dopage et biochimie du sport de la Commission médicale du Comité international olympique (CIO) et par le renouvellement du contrat de service avec le Centre canadien sur le dopage sportif (CCDS), pour une période de trois ans. En plus des analyses réalisées pour le programme national, le laboratoire a participé aux contrôles effectués auprès des athlètes étrangers s'entraînant aux États-Unis. Les fédérations internationales d'athlétisme, ainsi que celles de natation, de canoë et l'Union cycliste internationale ont requis les services de l'INRS-Santé. Cette source de revenus non négligeable a soutenu certains projets de recherche et de développement



INRS-Santé

méthodologique. Citons notamment la détection et l'identification d'un nouvel agent dopant : le bromantane. Les travaux portant sur l'influence de la contamination microbienne sur la validité des résultats analytiques ont déjà conduit à la réalisation de trois communications et publications scientifiques. L'étude de la distribution des paramètres ciblés du profil stéroïdien masculin a également été publiée. L'ajout à l'équipe de deux étudiants et d'une stagiaire postdoctorale a consolidé les activités de recherche. Des délégations de plusieurs pays sont venues à l'INRS-Santé, soit pour assister à la contre-expertise de résultats analytiques positifs, soit pour utiliser notre expertise analytique ou encore pour effectuer des stages de formation. L'approche des Jeux Olympiques d'Atlanta a suscité beaucoup d'intérêt pour les activités du laboratoire.

À la suite de l'élaboration d'une stratégie d'ouverture à des alternatives contractuelles en matière de contrôle du dopage, par le professeur Guy Brisson, un contrat d'analyse pour les deuxièmes championnats mondiaux de natation à Rio de Janeiro, en 1995, a été obtenu. D'autres démarches ont également été entreprises pour pouvoir apporter le concours de nos laboratoires aux Jeux de l'Amérique centrale, au Honduras, en 1997 et aux Jeux des Caraïbes, au Venezuela, en 1997.

En ce qui a trait au dépistage de nouvelles drogues utilisées par les athlètes, le professeur Brisson cherche à établir l'acceptation de protocoles de dépistage de l'abus d'hormones dites naturelles. C'est le cas no-

tamment de l'utilisation de l'érythropoïétine (EPO). La recherche sur la possibilité de mettre au point une sonde de détection de cette drogue, effectuée en collaboration avec le professeur Raynald Gareau de l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR), a été largement publicisée dans la prestigieuse revue *Nature* au cours de l'automne. À la suite de ces travaux, un projet d'expérimentation de la nouvelle sonde a été accepté par l'Union cycliste internationale lors d'une compétition en Suisse à l'été 1996.

Santé-Environnement

Cette année est apparue comme une année de transition dans le champ d'activités dirigé par le professeur Michel Sylvestre. Deux contrats de recherche sont venus à terme en juin 1995, soit le projet mené avec Valoraction sur le développement d'un biofiltre, et le projet de Serrener-Environnement Canada portant sur une étude de faisabilité de la biodégradation des chlorofluorocarbones (CFC). Ce dernier projet vient élargir le champ d'expertise possible en bioremédiation des sols, ce qui pourrait être d'un grand intérêt en environnement et qui confirme la pertinence de cette orientation.

En ce qui a trait au projet sur la dégradation des BPC, cette année aura certainement été une année très profitable. L'équipe du professeur Sylvestre a confirmé son avance, à l'échelle internationale, en réussissant à purifier le système enzymatique responsable de la première étape de dégradation des BPC (la dioxygénase du biphenyle). Cet exploit a été réussi grâce à la mise au point d'un système de purification basé sur des techniques de pointe en biologie moléculaire. Une conséquence importante de ce travail est l'acquisition d'une technologie

permettant de purifier très rapidement et à coût modique un grand nombre de protéines. Ce procédé pourrait être appliqué dans plusieurs autres situations et des retombées commerciales sont envisageables dans un avenir rapproché. Nous sommes en mesure, maintenant, de développer par génie génétique, une enzyme plus performante que l'enzyme originale. Bien que la compétition soit forte, l'INRS est parmi les leaders mondiaux dans le domaine de la valorisation de souches microbiennes par génie génétique. En effet, la dégradation d'un bon nombre de composés récalcitrants, comme les HAP, le TNT passe par une étape qui requiert une enzyme très semblable à la dioxygénase du biphenyle. Aucune de ces enzymes n'ayant encore été purifiée, ces résultats ouvrent donc la porte à plusieurs possibilités nouvelles d'applications éventuelles en environnement.

De son côté, la professeure Darakhshan Ahmad a poursuivi ses travaux de recherche sur les Rhizobia, largement utilisés en agriculture, pour procéder à la bioremédiation des sols contaminés. Elle a élargi le champ des collaborations qu'elle avait établi avec des chercheurs d'Agriculture Canada, des universités Concordia, Weber State, Utah, et de l'Institut Armand-Frappier, aux chercheurs de l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB) qui œuvrent dans le même domaine. Malgré le pragmatisme de l'objectif et de l'approche de ses travaux, le sujet trouve difficilement preneur auprès des agences de financement.

La recherche effectuée par le professeur Michel Charbonneau sur l'hexachlorobenzène (HCB), un contaminant répandu dans l'environnement que l'on retrouve dans les tissus adipeux de près de 100 % des Canadiens, continue d'être au cœur de ses activités. Il étudie particulièrement les mécanismes de l'uroporphyrine hépatique et de

l'hépatocarcinogénèse chez le rat en vue de prédire les risques de l'HCB, un agent cancérigène qui ne possède aucune propriété mutagène directe. Il a montré que ces mécanismes sont nettement plus sévères chez la rate que chez le rat. Ce dimorphisme sexuel dans la porphyrie a pu être expliqué par la présence d'inhibiteurs solubles dans le foie des rates. La connaissance de ces mécanismes peut servir d'outil de mesure du risque des contaminants sur la santé humaine. En collaboration avec des chercheurs de l'Université du Québec à Montréal (UQAM), dans le cadre de travaux entrepris sur l'artériosclérose induite par les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), il a montré que ces composés augmentent la prolifération des cellules de muscle lisse responsable en partie de l'artériosclérose.

Le professeur Charbonneau a été confirmé dans ses fonctions de trésorier de la Société de toxicologie du Canada et, reconnu pour ses travaux, il a été nommé membre du comité de programme de la réunion annuelle de la prestigieuse Society of Toxicology (USA).

Santé-Biomolécules

Le professeur Alain Fournier a poursuivi la recherche entreprise sur deux peptides CGRP (calcitonin gene-related peptide) et NPY (neuropeptide-tyrosine), en collaboration avec des collègues des universités McGill et Sherbrooke, ainsi qu'avec l'industrie pharmaceutique française Jouveinal. Ces travaux ont donné lieu à des progrès fort intéressants du point de vue de la caractérisation fonctionnelle et pharmacologique de ces peptides. En particulier, les travaux menés en collaboration avec le Dr Alain Cadieux de l'Université de Sherbrooke ont permis de vérifier que le CGRP, et vraisemblablement certains dérivés de ce peptide, possèdent des propriétés uniques les rendant potentiellement utiles pour le traitement de l'asthme. D'autre part, preuve de la satisfaction affichée par les scientifiques de Jouveinal, l'entente de recherche avec cette compagnie a été renouvelée afin d'étudier un tout nouveau peptide, la gastrine-17-glycine. Une étude exhaustive est présentement réalisée en collaboration avec le Dr Rémi Quirion de l'Hôpital Douglas à Verdun (McGill) afin de déterminer le potentiel pharmacologique et biochimique d'une série d'analogues du NPY caractérisés par une réduction importante de leur structure. De telles substances, si elles s'avèrent puissantes, peuvent s'ajouter à l'arsenal thérapeutique visant à corriger certaines pathologies cardio-vasculaires ou neurocomportementales.

C'est grâce au renouvellement des subventions provenant du Conseil de recherches médicales du Canada, de la Fondation des maladies du rein et de la Fondation des maladies du cœur que des projets de

recherche visant à approfondir les connaissances relatives aux propriétés pharmacologiques des peptides ont pu être consolidés. Le projet d'étude de l'endothéline a d'ailleurs connu un essor important grâce à l'obtention d'une subvention d'achat d'équipements majeurs et d'entretien d'appareils du Conseil de recherches médicales. Le soutien financier de l'équipe du professeur Fournier démontre bien l'excellence et la pertinence de son champ d'activité.

Pour leur part, les travaux de modélisation des structures moléculaires, réalisés par le professeur Yvan Boulanger, ont donné lieu à plusieurs publications. Elles portent notamment sur la détermination de la structure de dérivés réduits de la motiline 1-12 et sur celle du CGRP humain et de son antagoniste le CGRP-8-37. Les travaux effectués en collaboration avec le professeur Fournier sur la modélisation moléculaire de l'endothéline ont fait également l'objet d'une intéressante publication. À ces résultats, s'ajoute un article sur la mesure du transport du sodium à travers les membranes. Plusieurs étudiants, sous la direction du professeur Boulanger, ont contribué à l'exécution des travaux de recherche tant au niveau du doctorat que de la maîtrise.

CONCLUSION

L'INRS-Santé vient de traverser une intense période de réflexion sur son avenir en vue de consolider ses activités autour d'un thème structurant : **la santé environnementale humaine**. La réalisation de ce plan, qui s'appuie à la fois sur les acquis des années antérieures, et sur une étroite association avec les spécialistes du milieu de la santé, en aval de la recherche fondamentale et de la formation de chercheurs, permet de croire à une ouverture vers l'excellence et la pertinence de la recherche et de la formation à l'INRS-Santé, pour plusieurs années à venir.

*Le directeur par intérim du
centre INRS-Santé
Benoît Jean*

Le bilan du centre INRS-Télécommunications s'est avéré très positif pour l'année 1995-1996. L'objectif de croissance de la clientèle étudiante à la maîtrise et au doctorat a été maintenu et une augmentation de l'ordre de 15 % a été observée à ce niveau. De plus, à la suite de l'application d'une politique active depuis quelques années déjà, le nombre de diplômés de nos programmes de maîtrise et de doctorat a connu un redressement spectaculaire. On a également observé une croissance, même en cette période difficile, des contrats de recherche provenant de l'entreprise privée, et le niveau de nos subventions de recherche de toutes provenances s'est maintenu.

Nous continuons aussi à collaborer étroitement avec l'Université McGill où plusieurs de nos professeurs sont impliqués au niveau des trois cycles d'enseignement universitaire. Par ailleurs, dans le cadre de certains travaux expérimentaux, nous avons eu le plaisir d'élargir notre collaboration avec l'École polytechnique de Montréal. En plus de maintenir des liens privilégiés avec l'École nationale supérieure des télécommunications de Paris, nous nous sommes positionnés davantage sur la scène internationale. C'est ainsi que nous avons fait des échanges d'étudiants avec l'Université de Kyoto au Japon, le Fraunhofer Institute d'Erlangen en Allemagne et l'Université Macquarie de Sydney en Australie. Ceci n'est d'ailleurs que le début d'efforts soutenus pour rendre notre Centre encore plus visible au plan international.

Il serait difficile de passer sous silence l'acquisition, par notre Centre, d'un ordinateur parallèle de très grande puissance de la firme Alex Informatique, dans le cadre d'une entente excédant les 10 000 000 \$. Cela nous permet d'être maintenant le centre universitaire avec la plus grande puissance de calcul au Canada.

Notre croissance s'est également matérialisée sous la forme d'un déménagement partiel des effectifs dans l'édifice adjacent du 14, place du Commerce, à l'Île-des-Soeurs, Verdun, et il est probable que cet arrangement bicéphale soit maintenu jusqu'en septembre 1997.

Globalement, notre rayonnement s'est accru de façon significative et notre présence est maintenant incontournable dans le secteur universitaire des télécommunications de la grande région de Montréal. De plus, l'addition d'un secteur de recherche en conception assistée par ordinateur permettra de consolider les nouvelles acquisitions du Centre et mettra en évidence les nouveaux effectifs qui s'y sont joints récemment. Finalement, l'élaboration d'un projet d'envergure impliquant notre Centre est très avancée et nous espérons pouvoir l'annoncer dans le cadre du prochain sommet économique.

RECHERCHE

Les réseaux de télécommunications

Dans ce programme, les chercheurs s'attachent au développement d'outils analytiques et algorithmiques de conception et de gestion des réseaux à large bande agiles. Ces réseaux, supports des communications multimédias envisagées pour la prochaine décennie, présentent un intérêt technologique et économique particulier.

Les activités de recherche y sont orientées vers la gestion dynamique de la largeur de bande et de l'emmagasinage dans les réseaux à services intégrés. Des projets portent sur la caractérisation du trafic et l'analyse de la performance, sur la commande du débit et son acheminement ainsi que sur le développement d'algorithmes pour l'optimisation simultanée de la topologie et de la commande du réseau.

D'autres projets de recherche plus fondamentaux concernent les théories associées de commande et de recherche opérationnelle, l'analyse, l'optimisation et la simulation de files d'attente, l'application de



INRS- Télécommunications

la théorie des jeux à la conception de stratégies d'allocation des ressources, la conception et l'analyse du comportement de commandes distribuées dans les réseaux à large bande.

Dans la planification des réseaux de télécommunications, l'accent est mis avant tout sur le développement de méthodes d'analyse et de synthèse des réseaux modernes de télécommunications et, tout particulièrement, sur les futurs réseaux multiservices. On utilise surtout les techniques de la programmation mathématique, de la théorie du trafic et de l'analyse numérique, le tout devant généralement déboucher sur une implantation informatique permettant le calcul de résultats quantitatifs. Les projets actuels visent surtout le dimensionnement optimal des réseaux multiservices à commutation de circuits virtuels, la synthèse intégrée des réseaux de transmission et de communication, et la sécurité des réseaux.

Les communications visuelles

Les nouvelles technologies de calcul numérique, de transmission et d'emmagasinage de l'information laissent entrevoir de nouveaux services de télécommunications basés sur des signaux vidéo. À l'aube de la mise en service de la télévision à haute définition, les communications multimédias, la génération d'images synthétiques, les bases de données visuelles et les outils graphiques sous-tendent des secteurs d'activités à croissance scientifique et commerciale très rapide. Leur rôle est évident dans l'organisation et la conception de systèmes de communications.

L'INRS-Télécommunications poursuit des recherches dans les domaines de la vidéo et des communications visuelles depuis vingt ans. Au cours de la dernière décennie, les travaux de recherche ont notamment porté sur l'amélioration et le codage de signaux de télévision NTSC ainsi que sur le développement de techniques de codage de signaux vidéo à bande étroite pour les téléconférences.

Les compétences de l'équipe du laboratoire de communications visuelles ont été mises en évidence par des innovations importantes dans la représentation et le traitement de signaux de télévision NTSC, ainsi que par des travaux sur la prédiction du mouvement dans les séquences vidéo. Ces compétences ont été formellement reconnues par des sociétés spécialisées dans le domaine.

Présentement, deux principaux axes de recherche caractérisent les travaux qui se font en laboratoire. Le premier concerne l'imagerie dynamique appliquée à la télévision à haute définition, au traitement multidimensionnel du signal et à la prédiction du mouvement aux fins de codage à faible débit, le second touche la génération, le traitement et la reconnaissance d'images uniques pour les bases de données et de communications.

Les communications verbales

Le groupe de recherche sur les communications verbales de l'INRS-Télécommunications est reconnu pour ses travaux relatifs au codage, à la synthèse automatique et à la reconnaissance de la parole.

La possibilité d'obtenir un codage de haute fidélité à l'aide de codeurs à faibles délais a été démontrée en primeur au Centre. Ce codage de la parole à faible et moyen débits demeure le thème principal des activités de recherche associées au traitement de la

parole. Ces travaux ont pris de l'importance à la suite de l'apparition récente d'applications à bande limitée, comme la téléphonie cellulaire et les messageries vocales.

D'importants projets de recherche s'attachent à la synthèse de la parole en langues française et anglaise. Au milieu des années 80, les travaux du Centre dans ce domaine ont donné naissance au meilleur synthétiseur de français disponible dans le monde. Actuellement, les travaux sont orientés vers l'amélioration de la qualité de la parole et l'augmentation de la variété de voix synthétiques.

La reconnaissance de la parole constitue le thème le plus important de ce programme de recherche. En 1990, des chercheurs du groupe ont mis au point un équipement inégalé de reconnaissance des mots isolés, en collaboration avec les milieux universitaire et industriel. Cette innovation a permis de reculer encore les limites du vocabulaire pris en compte (environ 90 000 mots); elle se caractérise également par l'originalité des algorithmes par lesquels le système effectue son entraînement et sa recherche.

Deux projets sont actuellement en cours. Le premier vise à réaliser un système locuteur-dépendant de reconnaissance continu d'un très grand vocabulaire. L'autre combine la reconnaissance de la parole et la compréhension vocale automatique dans un système locuteur-indépendant. Il devrait permettre l'accès vocal à des banques de données à l'aide d'un vocabulaire de moyenne dimension.

Les logiciels de communications

Dans les réseaux modernes de télécommunications, le logiciel d'opération constitue l'intelligence de tout le système. Ces logiciels sont tellement complexes, vitaux et coûteux que leur efficacité et leur fiabilité s'imposent désormais comme des préoccupations clés dans la planification et l'entretien des réseaux. Le développement d'outils informatisés pour la conception et

l'analyse de logiciels de télécommunications motive donc le dynamisme de ce secteur de recherche qui bénéficie du soutien des milieux industriel et gouvernemental.

À l'INRS-Télécommunications, ce programme de recherche couvre l'ensemble des préoccupations associées au secteur du génie du logiciel et à ses bases théoriques. On y étudie d'abord la modélisation de systèmes logiques, l'application de ces modèles à la vérification de logiciels et l'intégration des techniques formelles aux paradigmes plus classiques du génie du logiciel. Ces efforts se concentrent surtout autour des processus discrets de communications (PDC), un cadre algébrique formel développé au Centre pour la spécification et la synthèse parallèles.

Les activités du groupe sont centrées sur l'étude systématique de l'applicabilité des techniques de modélisation formelle aux systèmes logiciels de télécommunications. L'objectif est de démontrer que la modélisation formelle peut être utile pour l'analyse des spécifications, la vérification de protocoles et pour la normalisation de systèmes de télécommunications.

De même, les travaux portent sur l'application de méthodes conceptuelles et mathématiques dans le génie logiciel des télécommunications, notamment pour l'architecture de systèmes répartis.

Les communications personnelles

La progression fulgurante de la téléphonie cellulaire rend accessible, à une masse d'utilisateurs mobiles, des communications vocales réalisées à l'aide d'une faible portion du spectre radio. Cette percée technologique a donné naissance à une nouvelle industrie et à un nouveau créneau de recherche.

L'objectif de cette industrie est de mettre à la disposition des gens qui se déplacent une foule de services de communications, qui vont des données en paquets à la vidéo interactive, et d'affranchir les utilisateurs de l'obligation de se trouver en un lieu fixe. La mise en œuvre de cette technologie fera appel simultanément aux réseaux de satellites, aux réseaux locaux sans fil et aux réseaux de transmission à câbles conventionnels.

L'INRS-Télécommunications s'intéresse déjà à un ensemble de sujets associés à cette problématique. Un projet majeur vise la caractérisation du canal de propagation hautes fréquences en vue d'élaborer des modèles permettant la prédiction de la capacité du canal, la disposition des antennes et l'élaboration de méthodes de conception de systèmes de communications sans fil à l'intérieur des édifices. Un second projet s'intéresse au développement d'outils pour l'analyse des sites, la conception topologique et l'analyse des facteurs de performance.

De nouveaux projets sur la conception de transmetteur RF sans fil à grande capacité, ayant des incidences commerciales énormes, sont actuellement en démarrage.

Le développement de techniques de codage de source pour les communications visuelles et verbales ainsi que les techniques d'accès des réseaux par multiplexage temporel, ou par code, font également partie des objectifs du programme.

La caractérisation du canal radiomobile et la modélisation des phénomènes de propagation en ondes millimétriques sont les thèmes principaux des activités en communications personnelles. En particulier, la mesure de la réponse impulsionnelle à l'intérieur des édifices, la caractérisation des divers mécanismes de diffraction, en utilisant les techniques quasi optiques ou numériques, les techniques d'accès au canal et les différentes approches de modulation et de codage, en fonction des signaux à transmettre, sont des sujets à l'étude actuellement.

Les réseaux d'antennes adaptatifs et à déphasage, de même que les algorithmes de traitement de signaux sont analysés et comparés avec des techniques plus classiques en vue de leur utilisation pour le suivi et le traitement de signaux à large bande ultrarapide, et de l'amélioration des performances dans les milieux fluctuants.

Conception assistée par ordinateur

Le Centre élargira sous peu ses activités de conception de circuits RF en ondes millimétriques utilisant des logiciels de la Société canadienne de microélectronique et son expertise en modélisation à l'aide de méthodes numériques.

Déjà deux contrats majeurs, en collaboration avec l'École de technologie supérieure, serviront d'amorce à ce groupe qui devrait s'avérer, au cours des prochaines années, l'un des plus importants sinon le plus important du Centre.

*Le directeur du centre
INRS-Télécommunications
Gilles Y. Delisle*

L'année 1995-1996 a été marquée par une intense activité de recherche et de formation, mais aussi par une remise en cause de plusieurs acquis dans ces domaines de même que dans celui de l'organisation et du financement du Centre. Comme à l'habitude les projets de recherche ont été nombreux et diversifiés et ont donné lieu à de nombreuses publications et communications. De plus, l'évolution rapide de nos sujets de recherche et les difficultés de financement ont incité le Centre à définir de nouvelles façons de présenter nos champs de force. De là est née l'idée d'organiser notre expertise autour du concept de groupe. L'année a également été ponctuée par la révision de la programmation du Centre, par la levée du caractère expérimental de notre doctorat en études urbaines, par notre participation avec l'Université de Montréal, à la mise sur pied du Centre d'excellence sur l'immigration Métropolis, centre accrédité par le ministère de la Citoyenneté et de l'Immigration du Canada et le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH). Dans une perspective financière

plus difficile, tous les services du Centre ont été ramenés à des niveaux de ressources plus conformes aux baisses systématiques de la subvention de base depuis deux ans.

Aux efforts que nous avons déployés depuis deux ans dans le développement de nouveaux programmes s'est ajoutée cette année la participation à un *Master* sur la gestion des grands projets, conjointement avec l'Université de Montréal, le Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines (CERIU) et l'École des mines de l'Université de Nancy.

Enfin, au plan financier, le Centre a encore connu une bonne performance en terminant avec un budget quasi équilibré. Cette situation financière est attribuable à des efforts dans trois domaines : la diversification de nos sources de financement, une réduction systématique de nos dépenses, ainsi que l'utilisation accrue de la part des chercheurs des ressources internes du Centre.

RECHERCHE

Aux projets de recherche déjà en cours se sont ajoutés dans le courant de l'année plusieurs projets subventionnés et commandités.

La ville et la transformation de la société urbaine

Ce programme regroupe les thèmes suivants : l'insertion des immigrants et des minorités ethniques dans l'habitat et dans la vie de quartier dont, entre autres, les rapports de cohabitation de groupes ethnoculturels dans les espaces publics; la contribution des activités culturelles dans le développement de Montréal; et l'analyse des politiques et de certaines infrastructures. En ce qui concerne le logement et l'habitat, les questions de propriété d'occupation, comme moyen d'enrichissement des ménages, ont été au centre des préoccupations, de même que le processus de conversion en propriété divise. De plus, dans le cadre de ce programme, des recherches comparatives ont été menées avec d'autres métropoles américaines sur la restructuration urbaine, de même que sur l'organisation administrative et la gestion des équipements collectifs. Enfin, les travaux sur la base de données et d'informations urbaines (BDIU) continuent, en même temps que l'on procède au développement de notre expertise des systèmes géomatiques et d'une géobase pour l'ensemble de la Communauté urbaine de Montréal. Ces travaux sont menés dans le cadre de l'entente de partenariat avec la Ville de Montréal et par le biais de financements divers.



INRS-Urbanisation

La région et le dynamisme des échanges interrégionaux

Dans le contexte de la mondialisation des marchés et des transformations technologiques accélérées, les facteurs de localisation des activités économiques répondent de moins en moins au modèle traditionnel. La capacité d'innover des régions devient l'élément clé de leur développement. Aussi, les chercheurs s'intéressent-ils aux sujets suivants : la place de la science et du développement technologique au niveau des régions; les mécanismes de décision entourant la Big Science; les retombées économiques de ces mégaprojets de recherche; l'étude des mécanismes de transfert et d'appropriation des technologies au niveau régional; le rôle des centres de transferts technologiques; et les caractéristiques de la production scientifique mesurée par différentes études bibliométriques. En même temps que se poursuivaient ces travaux de pointe, les activités plus traditionnelles du programme se maintenaient à un très bon niveau. De plus, plusieurs études à caractère économique furent menées sur l'impact de la souveraineté du Québec. Enfin, dans le domaine des travaux sur les dimensions socioéconomiques de la réhabilitation des infrastructures urbaines, plusieurs propositions de recherche ont été développées. On sait que cet axe de recherche se développe en collaboration avec le consortium CERIU.

La population et l'impact des changements sociodémographiques

L'évolution sans précédent, depuis les trente dernières années, de la cellule familiale telle qu'on l'a connue historiquement se retrouve au cœur de ce troisième programme de recherche. L'éclatement de la famille traditionnelle constituée de deux parents dans une relation stable, l'apparition de la famille monoparentale et des familles recomposées, la baisse de la natalité, la multiplication des périodes de monoparentalité qui alternent avec la famille recomposée, tout cela entraîne des changements fondamentaux de la société et de ses besoins et force à revoir l'ensemble du cadre politique. Les questions liées aux échanges intergénérationnels, à l'étude des dynamismes de mobilisation des réseaux familiaux, à l'appauvrissement des familles monoparentales et leur accès difficile aux marchés du logement et du travail, tout cela constitue des champs d'études importants. À cela s'ajoutent d'autres domaines tels un questionnement sur la place, le rôle et le fonctionnement du don dans cette société en mutation, l'adaptation de certains services à des populations particulières, par exemple, le transport en

relation avec les populations à mobilité réduite. Enfin, les études sur le dynamisme démoéconomique à la base de la redistribution spatiale de la population canadienne se poursuivent.

Villes et développement

Les chercheurs du Groupe interuniversitaire de Montréal (GIM) et les étudiants qui leur sont rattachés ont poursuivi les travaux amorcés depuis deux ou trois ans. Le programme a mis l'accent sur la formation, entre autres, en développant un certificat avec la Faculté latino-américaine des sciences sociales (FLACSO). Par ailleurs, les responsables du programme à l'INRS-Urbanisation ont préparé une demande de participation au nouveau programme de financement de l'ACDI. Cette demande s'est classée l'une des premières sur l'ensemble canadien et l'ACDI a confirmé qu'elle retenait notre proposition pour un financement sur cinq ans.

ENSEIGNEMENT

Nos programmes d'enseignement de deuxième et troisième cycle se sont poursuivis normalement attirant une clientèle toujours aussi nombreuse, ce qui nous permet de cibler de mieux en mieux nos nouvelles recrues à ces programmes. Par ailleurs l'INRS, dans le cadre du GIM et en collaboration avec la FLACSO, a intensifié ses activités ayant trait au diplôme d'études supérieures en études urbaines. Les cours de ce nouveau diplôme sont donnés de façon intensive sur une période de huit semaines à San José, au Costa Rica. De plus, nous avons participé, avec le CERIU et l'Université de Montréal, au développement d'un *Master* avec l'École des mines de Nancy sur la gestion des grands projets.

DIFFUSION ET RAYONNEMENT

Les chercheurs de l'INRS-Urbanisation ont, comme par le passé, présenté leur production scientifique tant sur le plan national qu'international, d'abord par de nombreuses publications dans des

revues de haut calibre, la publication de livres, la publication de rapports, mais aussi par la participation à de nombreux colloques internationaux. Plusieurs de nos chercheurs ont été invités à présenter des communications aux Entretiens Jacques-Cartier qui se tenaient à Lyon. Enfin, plusieurs de nos chercheurs ont participé au colloque de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences (ACFAS) de même qu'au congrès des Sociétés savantes qui s'est tenu à Montréal.

L'INRS-Urbanisation a continué à maintenir la tradition des déjeuners-séminaires. Encore cette année, plusieurs thèmes ont été abordés : Montréal dans la recherche scientifique au Québec, l'impact économique du Tokamak de Varennes, une approche écosystémique de la ville, la cohabitation interethnique dans l'espace résidentiel, et la privatisation de la ville.

Enfin, il faut souligner les nombreuses entrevues données aux médias sur des sujets d'actualité, les nombreuses collaborations interuniversitaires et la participation aux comités des organismes subventionnaires.

CONCLUSION

Tout en réduisant ses coûts d'opération et en rationalisant ses services, l'INRS-Urbanisation continue de maintenir le cap sur l'excellence, une excellence qui déborde de plus en plus les limites des frontières nationales. Excellence en recherche, en formation de deuxième et troisième cycle, excellence au niveau de la diffusion de ses travaux et même au niveau du financement. En dépit d'une conjoncture financière difficile, l'INRS-Urbanisation poursuit son développement par le recrutement de nouveaux professeurs, par des investissements en géomatique, le développement de nouveaux programmes d'enseignement et par des efforts de reprogrammation plus opérationnelle.

Si l'on tient compte des travaux de recherche en négociation, de la perspective d'une révision en profondeur de nos programmes de recherche, de l'évaluation de nos programmes d'études avancées, de la confirmation d'un nouveau programme subventionné par l'ACDI et éventuellement d'un nouveau rôle comme *Observatoire de la région de Montréal*, accrédité par le ministère de la Métropole, l'année 1996-1997 s'annonce aussi fructueuse et emballante que celle qui vient de se terminer.

*Le directeur du centre INRS-Urbanisation
Jean-Claude Thibodeau*

CONSEIL D'ADMINISTRATION

PRÉSIDENT

MAURICE TURGEON
Consultant

MEMBRES

BERNARD BOBÉE
Professeur
INRS-Eau

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

JEAN DESLAURIERS
Directeur de la qualité et de l'ingénierie
Circo Craft Co. Inc.

MARC-DENIS EVERELL
Sous-ministre adjoint
Technologie des minéraux et de l'énergie
Ministère Énergie,
Mines et Ressources Canada

ANNICK GERMAIN
Professeure
INRS-Urbanisation

GERMAIN HARBEC
Administrateur de projet Moteur
Institut de recherche d'Hydro-Québec

PIERRE LAPOINTE
Directeur scientifique

CLAUDE PICHETTE
Directeur général
Institut Armand-Frappier

FRANÇOIS SCHIETTEKATTE
Étudiant
INRS-Énergie et Matériaux

ALAIN SOUCY
Directeur général

JEAN-PIERRE VILLENEUVE
Directeur
INRS-Eau

SECRÉTAIRES

PAULINE ROY-CADIEUX
Secrétaire générale

NORMAND DUSSAULT
Conseiller juridique

COMITÉ EXÉCUTIF

PRÉSIDENT

ALAIN SOUCY
Directeur général

MEMBRES

MAURICE TURGEON
Consultant

GERMAIN HARBEC
Administrateur de projet Moteur
Institut de recherche d'Hydro-Québec

PIERRE LAPOINTE
Directeur scientifique

JEAN-PIERRE VILLENEUVE
Directeur
INRS-Eau

SECRÉTAIRE

PAULINE ROY-CADIEUX
Secrétaire générale

COMMISSION SCIENTIFIQUE

PRÉSIDENT

PIERRE LAPOINTE
Directeur scientifique

MEMBRES

LOUIS BERLINGUET
Président

Conseil de la science et de la technologie

SERGE CARREAU
Directeur associé
Habitation et développement urbain
Ville de Montréal

PIERRE M. HUBERT
Directeur général
Technologie des systèmes du réseau
STENTOR

GILLES JULIEN
Consultant

MICHEL JULIEN
Consultant

MICHEL P. LAMONTAGNE
Directeur
Conservation de l'environnement
Environnement Canada

JACQUES G. MARTEL
Directeur général, CNRC
Institut des matériaux industriels

CAROLINE PESTIEAU
Vice-présidente des Programmes
Centre de recherches pour le
développement international

DENIS A. SAINT-ONGE
Conseiller scientifique
Ministère Énergie,
Mines et Ressources Canada

GILLES SHOONER
Président
Groupe Environnement Shooner inc.

ROBERT TANGUAY
Adjoint au vice-recteur à la recherche
Pavillon de recherche en sciences
de la vie et de la santé
Université Laval

SECRÉTAIRE

PAULINE ROY-CADIEUX
Secrétaire générale

Comités et commissions

COMMISSION DE LA RECHERCHE

PRÉSIDENT

ALAIN SOUCY
Directeur général

MEMBRES

AÏCHA ACHAB
Directrice
INRS-Géoressources

SAM COOPER
Professeur
INRS-Santé

JEAN-FRANÇOIS CÔTÉ
Étudiant
INRS-Santé

JEAN DAMASSE
Étudiant
INRS-Urbanisation

GILLES Y. DELISLE
Directeur
INRS-Télécommunications

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

LANDIS HARE
Professeur
INRS-Eau

DENISE HELLY
Professeure
INRS-Culture et Société

BENOÎT JEAN
Directeur par intérim
INRS-Santé

VLADIMIR G. KOUTITONSKY
Directeur
INRS-Océanologie

PIERRE LAPOINTE
Directeur scientifique

PIERRE LAVIGNE
Directeur
INRS-Énergie et Matériaux

RENÉ LEFEBVRE
Professeur
INRS-Géoressources

FRÉDÉRIC LESEMANN
Directeur
INRS-Culture et Société

PAUL MARINIER
Étudiant
INRS-Télécommunications

DOUGLAS O'SHAUGHNESSY
Professeur
INRS-Télécommunications

GÉRALD PERRON
Professionnel de recherche
INRS-Énergie et Matériaux

STÉFANE PRÉMONT
Professionnel de recherche
INRS-Eau

FRANÇOIS SCHIETTEKATTE
Étudiant
INRS-Énergie et Matériaux

BJØRN SUNDBY
Professeur
INRS-Océanologie

BERNARD TERREAU
Professeur
INRS-Énergie et Matériaux

JEAN-CLAUDE THIBODEAU
Directeur
INRS-Urbanisation

MICHEL TRÉPANIÉ
Professeur
INRS-Urbanisation

LUC VESCOVI
Étudiant
INRS-Eau

JEAN-PIERRE VILLENEUVE
Directeur
INRS-Eau

SECRETAIRE

PAULINE ROY-CADIEUX
Secrétaire générale

CULTURE ET SOCIÉTÉ

Professeurs réguliers

BERNIER, Léon
DANDURAND, Renée B.
GAUTHIER, Madeleine
HARVEY, Fernand
HELLY, Denise
LAPLANTE, Benoît
LEMIEUX, Denise
OUELLETTE, Françoise-Romaine
SIMARD, Myriam

Professeur émérite

DUMONT, Fernand

Professeurs et chercheurs invités

ASSOGBA, Yao A.
Université du Québec à Hull, Hull

CARON, Daniel
Ministère des Affaires indiennes et du Nord
Canada, Ottawa

DENIGER, Marc-André
Institut universitaire de gérontologie sociale
du Québec, Montréal

FRÉCHETTE, Lucie
Université du Québec à Hull, Hull

GIRARD, Camil
Université du Québec à Chicoutimi,
Chicoutimi

GOSELIN, André
Université Laval, Sainte-Foy

LANGLOIS, Simon
Université Laval, Sainte-Foy

LAPIERRE-ADAMCYK, Évelyne
Université de Montréal, Montréal

LEFEBVRE, Pierre
Université du Québec à Montréal, Montréal

LÉVESQUE, Carole
Consultante

McALL, Christopher
Université de Montréal, Montréal

MEINTEL, Deirdre
Université de Montréal, Montréal

NOREAU, Pierre
Université du Québec en Abitibi-
Témiscamingue, Rouyn

PARÉ, Jean-Louis
Université du Québec à Trois-Rivières,
Trois-Rivières

ROBERGE, Andrée
Université Laval, Sainte-Foy

EAU

Professeurs réguliers

AUCLAIR, Jean-Christian
BANTON, Olivier
BERNIER, Monique
BOBÉE, Bernard
CAMPBELL, Peter G.C.
CLUIS, Daniel
COUILLARD, Denis
FORTIN, Jean-Pierre
HARE, Landis
JONES, Gerald H.
LACHANCE, Marius
LAFRANCE, Pierre
LECLERC, Michel
MORIN, Guy
OUELLET, Marcel
RASMUSSEN, Peter Funder
SASSEVILLE, Jean-Louis
SECRETAN, Yves
STEIN, Jean
TESSIER, André
TYAGI, Rajeshwar D.
VILLENEUVE, Jean-Pierre

Professeur émérite

SLIVITZKY, Michel

Professeurs et chercheurs invités

BANGOY, Lumony Mulongo
Firme Ageos inc., Brossard

BÉNIÉ, Goze Bertin
Université de Sherbrooke, Sherbrooke

BERNATCHEZ, Louis
Université Laval, Sainte-Foy

BERNIER, Jacques
Consultant

BLAIS, Jean-François
INRS-Eau

BUFFLE, Jacques
Université de Genève, Suisse

CAMIRÉ, Claude
Université Laval, Sainte-Foy

CAVADIAS, Georges S.
Consultant

CHAREST, Pierre-Mathieu
Université Laval, Sainte-Foy

DELLEUR, Jacques
Purdue University, Arizona

DUCKSTEIN, Lucien
University of Arizona, Arizona

EL-JABI, Nassir
Université de Moncton,
Nouveau-Brunswick

GRAY, Donald M.
Université de Saskatchewan,
Saskatchewan

KLEMES, Vit
Consultant

KRAMER, James R.
Université McMaster, Hamilton, Ontario

LAGACÉ, Robert
Université Laval, Sainte-Foy

LAVALLÉE, Pierre
Asseau inc., Montréal

MARCEAU, Richard
École nationale
d'administration publique, Sainte-Foy

NGUYEN, Van Thanh Van
Université McGill, Montréal

PARENT, Éric
Engref, France

PILON, Paul
Environnement Canada, Québec

PLAMONDON, André P.
Université Laval, Sainte-Foy

SALAS Jose D.
Colorado State University, Colorado

SIMARD, Régis Réginald
Agriculture Canada, Sainte-Foy

STEDINGER, Jery R.
Cornell University, New-York

TRUNG, Hau Ta
Société d'électrolyse et de chimie
Alcan ltée, Jonquières

VALÉRO, José R.
Centre de Foresterie des Laurentides,
Sainte-Foy

YAN, Norman
Ministère de l'Environnement
et de l'Énergie, Ontario

ÉNERGIE ET MATÉRIAUX

Professeurs réguliers

BEAUDOIN, Yves
BOUCHER, Claude
CHAKER, Mohamed
DAO, Lê H.
DIMOFF, Kenneth
DODELET, Jean-Pol
GREGORY, Brian C.
GUAY, Daniel
JEAN, Benoît
JOHNSTON, Tudor W.
KIEFFER, Jean-Claude
LAFRANCE, Gaétan
LARSEN, Jean-Marc
MARCHAND, Richard
MARTIN, François
MATTE, Jean-Pierre
PACHER, Horst D.
PARBHAKAR, Kanwal Jit
PAYNTER, Royston William
PÉPIN, Henri
QUIRION, François
ROSS, Guy
SAINT-JACQUES, Robert G.
SARKISSIAN, Andranik
STANSFIELD, Barry L.
TERREAULT, Bernard

Professeurs et chercheurs invités

BÉLANGER, Daniel
Université du Québec à Montréal, Montréal
BERTRAND, Pierre Jean Charles
Université de Nancy 1, France
BOLTON, Richard A.
Institut de recherche d'Hydro-Québec,
Varennes
BOSE, Tapan K.
Université du Québec à Trois-Rivières,
Trois-Rivières
CAMARERO, Ricardo
École polytechnique de Montréal, Montréal
CAPUANO, Guido A.
Université du Québec à Montréal, Montréal
CHAHINE, Richard
Université du Québec à Trois-Rivières,
Trois-Rivières
CHAMPAGNE, Gilles
Institut de recherche d'Hydro-Québec,
Varennes
CHIN, See Leang
Université Laval, Sainte-Foy
DÉCOSTE, Réal
Centre canadien de fusion magnétique,
Varennes
DELMAS-PATTERSON, Geneviève
Université du Québec à Montréal, Montréal
DEMERS, Yves
MPB Technologies inc., Dorval
DESNOYERS, Jacques E.
Consultant
DUCASSY-HOSATTE, Sophie
Laboratoire de recherche en diversification
énergétique, Varennes
GASTONGUAY, Louis
Institut de recherche d'Hydro-Québec,
Varennes
GOYETTE, Jacques
Université du Québec à Trois-Rivières,
Trois-Rivières
HADDAD, Émile
MPB Technologies inc., Dorval

LACHAMBRE, Jean-Louis
Institut de recherche d'Hydro-Québec,
Varennes
LADOUCEUR, Michel
Institut de recherche d'Hydro-Québec,
Varennes
LE CLAIR, Guy
MPB Technologies inc. Dorval,
LEE, Kun-Long
Pohang University of Science and
Technology, South Korea
MACLATCHY, Cyrus S.
Acadia University, Nouvelle-Écosse
MOISAN, Michel
Université de Montréal, Montréal
MOREAU, Christian
Institut des matériaux industriels,
Boucherville
MORIN, François
Institut de recherche d'Hydro-Québec,
Varennes
MOUROU, Gérard A.
Université du Michigan, USA
PATCHER, Guenther Wolf
Institut de recherche d'Hydro-Québec,
Varennes
PATTERSON, Donald D.
Université McGill, Montréal
PEYRUSSE, Olivier
Énergie atomique, France
SAINT-ARNAUD, Jean-Marie
Université du Québec à Trois-Rivières,
Trois-Rivières
SPINNER, Bernard
Centre national de la recherche scientifique
(CNRS), France
SULLIVAN, Brian Thomas
Conseil national de recherches du Canada,
Ottawa
TENDLER, Michel
RIT, Suède
UTRACKI, Lechoslaw Adam
Institut des matériaux industriels,
Boucherville
VIJH, Ashok K.
Institut de recherche d'Hydro-Québec,
Varennes
VILLENEUVE, David M.
Institut Steacie des Sciences moléculaires,
Ottawa

GÉORESSOURCES

Professeurs réguliers

ACHAB, Aïcha
BERGERON, Mario
BERGERON, Normand
HÉROUX, Yvon
LAFLÈCHE, Marc R.
LEFEBVRE, René
MALO, Michel
SCHRIJVER, Kees
TASSÉ, Normand
TREMBLAY, Alain

Chercheurs de la Commission géologique du Canada

BÉDARD, Jean H.
BÉGIN, Christian
BOLDUC, Andrée
CORRIVEAU, Louise
DUBÉ, Benoît
LAVOIE, Denis
LYNCH, Gregory
MICHAUD, Yves
NADEAU, Léopold
PARENT, Michel
SAVARD, Martine

Professeurs et chercheurs invités

FERAUD, Gilbert
Centre national de la recherche scientifique
(CNRS), France

KÜBLER, Bernard
Institut de géologie, Université de
Neuchâtel, Suisse

LALANCETTE, Jean-Marc
Consultant

MARTEL, Richard
Ministère de l'Environnement et de la
Faune, Québec

MULLER, Wulf Ulrich
Université du Québec à Chicoutimi,
Chicoutimi

RIVA, John F.V.
Consultant

VANSTAAL, Cees
CGC-Division de la géologie du continent,
Ottawa

OCÉANOLOGIE

Professeurs réguliers

AUDET, Céline
BOCZAR-KARAKIEWICZ, Barbara
DEMERS, Serge
DRAPEAU, Georges
GRATTON, Yves
LONG, Bernard
MARSOT, Pierre
PELLETIER, Émilien
ROY, Suzanne
SIMPKIN, Peter G.
SUNDBY, Bjørn

Professeurs et chercheurs invités

DELILLE, Daniel
Centre national de la recherche scientifique
(CNRS), France

DENIZEAU, Francine
Université du Québec à Montréal, Montréal

FOWLER, Scott W.
Marine Environmental Laboratory,
Monaco

HILAIRE-MARCEL, Claude
Université du Québec à Montréal, Montréal

LEFAIVRE, Denis
Institut Maurice-Lamontagne, Mont-Joli

LOCAT, Jacques
Université Laval, Sainte-Foy

MAYZAUD, Patrick
Observatoire océanologique,
Villefranche-sur-Mer, France

PARCHURE, Trimbak M.
Waterways Experiment Station, Vicksburg,
MS, USA

SILVERBERG, Norman
Institut Maurice-Lamontagne, Mont-Joli

MITH, John Norton
Bedford Institute, Nouvelle-Écosse

STANLEY, Daniel Jean
Smithsonian Institution, Washington

WALTON, Alan
Consultant

SANTÉ

Professeurs réguliers

AHMAD, Darakhshan
AYOTTE, Christiane
BOULANGER, Yvan
BRISSON, Guy R.
CHARBONNEAU, Michel
COOPER, Sam F.
FOURNIER, Alain
SYLVESTRE, Michel

Professeurs et chercheurs invités

GAREAU, Raynald
Université du Québec à Trois-Rivières,
Trois-Rivières

ROBERGE, Andrée G.
Université du Québec, Sainte-Foy

SIROIS, Pierre
Centre hospitalier de l'Université de
Sherbrooke, Sherbrooke

VAUDRY, Hubert
Université de Rouen, France

TÉLÉCOMMUNICATIONS

Professeurs réguliers

CHAMPAGNE, Benoit
DELISLE, Gilles Y.
DESBIENS, Jocelyn
DESPINS, Charles
DUBOIS, Eric
FERGUSON, Michael J.
GIRARD, André
GRÉGOIRE, Jean-Charles
JOHNSTON, Robert deB.
KONRAD, Janusz
MASON, Lorne
MAZUMDAR, Ravi
MERMELSTEIN, Paul
MITICHE, Amar
O'SHAUGHNESSY, Douglas
SHALMON, Michael

Professeurs et chercheurs invités

ARCHAMBAULT, Danièle
Université de Montréal, Montréal

BARWICZ, Andrej
Université du Québec à Trois-Rivières,
Trois-Rivières

BLOSTEIN, Maier L.
Université McGill, Montréal

BOSISIO, Renato G.
École polytechnique de Montréal, Montréal

BRLEK, Srécko
Université du Québec à Montréal, Montréal

CONAN, Jean
École polytechnique de Montréal, Montréal

DENIDNI, Ahmed Tayeb
Université du Québec à Rimouski, Rimouski

DUMOUCHEL, Pierre
École de technologie supérieure, Montréal

GINGRAS, Denis
Institut national d'optique, Sainte-Foy

GUPTA, Vishwa N.
Nortel Technologies, Montréal

HUYART, Bernard
École nationale supérieure des
télécommunications, Paris

KABAL, Peter
Université McGill, Montréal

KRZYMIEN, Witold A.
University of Alberta, Alberta

LADKIN, Peter B.
Universität, Bielefeld, Allemagne

LECOURS, Michel
Université Laval, Sainte-Foy

LEIB, Harry
Université McGill, Montréal

LENNIG, Matthew
Nortel Technologies, Montréal

PRASADA, Birendra
CITR, Université McGill, Montréal

RÉGNIER, Jean
Nortel Technologies, Montréal

ROSENBERG, Catherine
École polytechnique de Montréal, Montréal

SABRI, Shaker
Nortel Technologies, Montréal

SANSO, Brunilde
École polytechnique de Montréal, Montréal

STUBLEY, Peter
Nortel Technologies, Montréal

TOHMÉ, Samir
École nationale supérieure
des télécommunications, Paris

INRS-URBANISATION

Professeurs réguliers

BUSSIÈRE, Yves

CHARBONNEAU, Johanne

COLLIN, Jean-Pierre

DANSEREAU, Francine

GERMAIN, Annick

GODBOUT, Jacques T.

GODIN, Benoît

HAMEL, Pierre J.

LAMONDE, Pierre

LATOUCHE, Daniel

LE BOURDAIS, Céline

LEDENT, Jacques

LEMELIN, André

POLÈSE, Mario

ROSE, Damaris

SÉGUIN, Anne-Marie

SÉNÉCAL, Gilles

TERMOTE, Marc

THIBODEAU, Jean-Claude

TRÉPANIÉ, Michel

Professeur émérite

FORTIN, Gérard

Professeurs et chercheurs invités

BEAUDOIN, Yves
Université du Québec à Montréal, Montréal

BENCHEIKH, Ahmed
Université de Cadi Ayyad, Maroc

BLANC, Bernadette
Université de Montréal, Montréal

CHAPLEAU, Robert
École polytechnique de Montréal, Montréal

CHOKO, Marc H.
Université du Québec à Montréal, Montréal

COFFEY, William J.
Université du Québec à Montréal, Montréal

DEISSENBERG, Christophe
Université du Québec à Montréal,
Montréal

DRACHE, Daniel A.
York University, Toronto

FOURNIER, Marcel
Université de Montréal, Montréal

FRÉCHETTE, Pierre
Université Laval, Sainte-Foy

GAGNON, Alain G.
Université McGill, Montréal

JULIEN, Pierre-André
Université du Québec à Trois-Rivières,
Trois-Rivières

LAPIERRE-ADAMCYK, Évelyne
Université de Montréal, Montréal

LEMIEUX, Vincent
Université Laval, Sainte-Foy

LEVINE, Marc V.
University of Wisconsin-Milwaukee

MAILLAT, Denis
Université Neuchâtel, Suisse

MENDELL, Marguerite
Université Concordia, Montréal

MORIN, Richard
Université du Québec à Montréal,
Montréal

O'NEILL, Michel
Université Laval, Sainte-Foy

RICE, Ronald G.
Université McGill, Montréal

SAFAR-ZITOUN, Madani
Université d'Alger, Algérie

STREN, Richard E.
University of Toronto, Toronto

THOUEZ, Jean-Pierre
Université de Montréal, Montréal

VILLENEUVE, Paul-Yves
Université Laval, Sainte-Foy

*Aux membres du Conseil d'administration
de l'Institut national de la recherche scientifique*

Nous avons vérifié les bilans des fonds de fonctionnement, de dotation et d'investissements de l'Institut national de la recherche scientifique au 31 mai 1996 et les états des revenus et dépenses des fonds de fonctionnement, des soldes des fonds de fonctionnement sans restriction, de dotation et d'investissements, des revenus reportés du fonds de fonctionnement avec restriction et de l'évolution de la situation financière du fonds d'investissements pour l'année terminée à cette date. La responsabilité de ces états financiers incombe à la direction de l'Institut national de la recherche scientifique. Notre responsabilité consiste à exprimer une opinion sur ces états financiers en nous fondant sur notre vérification.

Notre vérification a été effectuée conformément aux normes de vérification généralement reconnues. Ces normes exigent que la vérification soit planifiée et exécutée de manière à fournir un degré raisonnable de certitude quant à l'absence d'inexactitudes importantes dans les états financiers. La vérification comprend le contrôle par sondages des éléments probants à l'appui des montants et des autres éléments d'information fournis dans les états financiers. Elle comprend également l'évaluation des principes comptables suivis et des estimations importantes faites par la direction ainsi qu'une appréciation de la présentation d'ensemble des états financiers.

À notre avis, ces états financiers présentent fidèlement, à tous égards importants, la situation financière de l'Institut national de la recherche scientifique au 31 mai 1996 ainsi que les résultats de ses opérations et l'évolution de sa situation financière pour l'année terminée à cette date, conformément aux conventions comptables énoncées à la note 2.

*Amoson Bélain
Deloitte + Toche S.E.N.C.*

Comptables agréés
Le 19 juillet 1996

Rapport des vérificateurs

Fonds de fonctionnement

Fonds de fonctionnement sans restriction**Actif**

	1996	1995
Encaisse	1 676 657 \$	— \$
Comptes à recevoir	472 269	431 925
Subventions à recevoir - Université du Québec	928 194	150 000
Avances au fonds d'investissements	612 125	570 830
Avances au fonds de fonctionnement avec restriction	933 225	1 660 686
Avances au fonds de dotation	163 055	466 268
Frais payés d'avance	93 591	151 223
Stock	112 906	166 651
Effets à recevoir		
Université du Québec, échéant au plus tard en 1997-1998, 7 1/2 %, révisable annuellement	100 000	200 000
Total du fonds	5 092 022 \$	3 797 583 \$

Passif

Découvert bancaire	— \$	578 626 \$
Comptes à payer et frais courus	3 049 592	1 995 225
Subventions à rembourser	158 000	158 000
Revenus reportés	173 088	217 567
	3 380 680	2 949 418
Solde du fonds	1 711 342	848 165
Total du fonds	5 092 022 \$	3 797 583 \$

Fonds de fonctionnement avec restriction**Actif**

Dépôts à terme	11 289 837 \$	8 531 844 \$
Comptes à recevoir	2 676 193	1 937 120
Comptes à recevoir interconstituantes	4 669	—
	247 748	431 773
Travaux de recherche à facturer	338 021	475 512
Subventions à recevoir		
Total du fonds	14 556 468 \$	11 376 249 \$

Passif

Comptes à payer et frais courus	634 125 \$	535 277 \$
Avances du fonds de fonctionnement sans restriction	933 225	1 660 686
Comptes à payer interconstituantes	3 396	2 912
Revenus reportés	12 985 722	9 177 374
Total du fonds	14 556 468 \$	11 376 249 \$

Fonds de dotation
et fonds d'investissements

<i>Fonds de dotation</i>	1996	1995
Actif		
Encaisse	4 497 \$	4 497 \$
Dépôts à terme	1 667 319	1 950 499
Intérêts courus à recevoir	8 623	71 830
Total du fonds	1 680 439 \$	2 026 826 \$
Passif		
Comptes à payer et frais courus	5 300 \$	625 \$
Avances du fonds de fonctionnement sans restriction	163 055	466 268
Solde du fonds	1 512 084	1 559 933
Total du fonds	1 680 439 \$	2 026 826 \$
 Fonds d'investissements		
Actif		
Comptes à recevoir	— \$	825 \$
Réclamations à recevoir		
Université du Québec	344 375	1 197 039
Immobilisations (note 4)	65 721 018	74 352 693
Total du fonds	66 065 393 \$	75 550 557 \$
Passif		
Comptes à payer et frais courus	1 739 \$	474 466 \$
Avances du fonds de fonctionnement sans restriction	612 125	570 830
	613 864	1 045 296
Solde du fonds	65 451 529	74 505 261
Total du fonds	66 065 393 \$	75 550 557 \$

POUR LE CONSEIL

Administrateur



Maurice Turgeon
Président du Conseil d'administration

Administrateur



Alain Soucy
Directeur général de l'Institut

**Revenus et dépenses
des fonds
de fonctionnement**

	<i>Sans restriction</i>		<i>Avec restriction</i>	
	1996	1995	1996	1995
Revenus				
Droits de scolarité	374 712 \$	327 329 \$	— \$	— \$
Subventions				
Gouvernement du Québec				
Université du Québec	22 550 170	22 274 813	—	—
Ministères	—	—	984 669	856 274
Organismes affiliés	—	—	1 840 523	1 644 351
Gouvernement du Canada				
Ministères	—	—	182 017	84 812
Organismes affiliés	—	—	5 631 276	6 263 215
Autres	181 265	154 821	—	—
Placements	507 483	469 702	—	—
Autres revenus				
Gouvernementaux	4 500	4 000	5 126 934	5 076 185
Non gouvernementaux	1 301 473	1 097 754	5 100 763	4 578 187
Recouvrement de coûts indirects	1 779 542	1 590 166	—	—
Revenus attribués du fonds de dotation	—	—	151 947	152 217
	26 699 145	25 918 585	19 018 129	18 655 241
Dépenses				
Enseignement	2 012 747	1 494 999	—	—
Recherche	14 587 948	15 647 958	17 238 587	17 065 075
Bibliothèque	458 093	484 046	—	—
Cartographie	191 065	209 634	—	—
Animalerie	18 807	7 698	—	—
Informatique	945 282	775 749	—	—
Administration générale	3 627 477	3 541 236	—	—
Terrains et bâtiments	4 599 573	3 828 187	—	—
Transfert de coûts indirects	—	—	1 779 542	1 590 166
	26 440 992	25 989 507	19 018 129	18 655 241
Excédent des revenus (dépenses) avant poste ci-dessous	258 153	(70 922)	—	—
Ajustement des subventions des années antérieures	605 024	—	—	—
Excédent des revenus (dépenses)	863 177 \$	(70 922) \$	— \$	— \$
Revenus reportés avec restriction				
Solde au début			9 177 374 \$	9 205 412 \$
Intégration de l'unité administrative Culture et Société (note 1)			—	106 912
Subventions et contrats de recherche				
Gouvernement du Québec				
Ministères			995 028	906 256
Organismes affiliés			1 780 091	1 902 687
Gouvernement du Canada				
Ministères			144 390	85 436
Organismes affiliés			5 561 434	6 316 007
Autres				
Gouvernementales			5 262 883	5 105 757
Non gouvernementales			9 082 651	4 204 148
Revenus de l'exercice			22 826 477	18 627 203
			32 003 851	27 832 615
Revenus affectés aux dépenses de l'année			19 018 129	18 655 241
Solde à la fin			12 985 722 \$	9 177 374 \$
Représenté par :				
Gouvernement du Québec			1 463 849 \$	1 378 634 \$
Gouvernement du Canada			3 915 307	4 022 115
Autres sources			7 606 566	3 776 625
			12 985 722 \$	9 177 374 \$

Soldes de fonds

Fonds de fonctionnement sans restriction

	1 9 9 6	1 9 9 5
Solde au début	848 165 \$	919 087 \$
Intégration de l'unité administrative, Culture et Société (note 1)	—	(380 226)
Contribution spéciale de l'Université du Québec à ce déficit	—	380 226
Excédent des revenus (dépenses)	863 177	(70 922)
Solde à la fin	1 711 342 \$	848 165 \$
Représenté par :		
Affecté	293 711 \$	9 916 \$
Non affecté	1 417 631	838 249
	1 711 342 \$	848 165 \$

Fonds de dotation

Solde au début	1 559 933 \$	974 079 \$
Intégration de l'unité administrative, Culture et Société (note 1)	—	582 597
Revenus d'intérêts	104 098	155 474
	1 664 031	1 712 150
Revenus affectés à des fins déterminées par les donateurs	151 947	152 217
Solde à la fin	1 512 084 \$	1 559 933 \$
Représenté par :		
Capital avec restriction		
Chaire Cyrille-Duquet	720 000 \$	720 000 \$
INRS-Culture et Société	672 607	626 955
	1 392 607	1 346 955
Revenus non attribués	119 477	212 978
	1 512 084 \$	1 559 933 \$

Fonds d'investissements

Solde au début		
Solde déjà présenté	88 891 583 \$	87 403 348 \$
Redressement (note 3)	(14 386 322)	(3 891 484)
Solde redressé	74 505 261	83 511 864
Intégration des biens de l'unité administrative		
Culture et Société (note 1)	—	128 710
Contribution de l'Université du Québec	1 816 346	4 200 380
Contribution du fonds de fonctionnement sans restriction	202 967	221 155
Contribution du fonds de fonctionnement avec restriction	1 549 365	1 845 280
Contribution du fonds de dotation	12 374	—
Autres contributions	302 996	246 176
Produit de disposition d'immobilisations	3 722	4 359
Amortissement des immobilisations	(11 230 046)	(10 494 838)
	67 162 985	79 663 086
Radiation d'immobilisations	1 711 456	5 157 825
Solde à la fin	65 451 529 \$	74 505 261 \$
Représenté par :		
Contribution de l'Université du Québec	62 696 883 \$	60 880 537 \$
Contribution du fonds de fonctionnement sans restriction	4 061 578	3 858 611
Contribution du fonds de fonctionnement avec restriction	33 145 696	31 596 331
Contribution du fonds de dotation	72 926	60 552
Autres sources	5 335 765	5 029 047
Amortissement des immobilisations	(25 616 368)	(14 386 322)
Radiation d'immobilisations	(14 244 951)	(12 533 495)
	65 451 529 \$	74 505 261 \$

**Évolution
de la situation
financière
du fonds
d'investissement**

<i>Provenance</i>	1 9 9 6	1 9 9 5
Contribution de l'Université du Québec	1 816 346 \$	4 200 380 \$
Contribution du fonds de fonctionnement sans restriction	202 967	221 155
Contribution du fonds de fonctionnement avec restriction	1 549 365	1 845 280
Contribution du fonds de dotation	12 374	—
Autres contributions	302 996	246 176
Produit de disposition d'immobilisations	3 722	4 359
	3 887 770	6 517 350
<i>Utilisation</i>		
Acquisitions d'immobilisations		
Bâtiment	(48 588)	2 045 852
Mobilier, appareils et outillage	2 243 540	3 647 433
Collections et volumes	331 236	312 556
Améliorations et transformations	792 795	56 968
Terrain	—	303 885
Équipements informatiques	662 265	—
Logiciels	328 579	—
	4 309 827	6 366 694
<i>Augmentation (diminution) des fonds</i>	(422 057)	150 656
<i>Solde disponible au début</i>	152 568	1 912
<i>Solde disponible (non pourvu) à la fin</i>	(269 489) \$	152 568 \$
<i>Représenté par :</i>		
Produit de disposition d'immobilisations	8 252 \$	9 449 \$
Autres contributions	46 825	143 119
Autres acquisitions non réclamées	(324 566)	—
	(269 489) \$	152 568 \$

Note 1 - Statut

L'Institut national de la recherche scientifique a été constitué en vertu de la Loi sur l'Université du Québec. Le 1^{er} janvier 1994, les affaires de l'Institut québécois de recherche sur la culture ont été regroupées avec l'Institut en vertu de la Loi abrogeant cette corporation (1993, chapitre 50).

Note 2 - Conventions comptables

Les principales conventions comptables utilisées sont les suivantes :

a) Classification des fonds

Les fonds sont divisés en quatre catégories :

- i) Le fonds de fonctionnement sans restriction sert à l'enregistrement des transactions relatives aux opérations courantes et à certaines opérations désignées spécifiquement, qu'elles soient ou non assujetties à des restrictions internes;
- ii) Le fonds de fonctionnement avec restriction regroupe les ressources utilisées pour défrayer le coût de certaines opérations désignées spécifiquement et qui sont assujetties à des restrictions déterminées de l'extérieur;
- iii) Le fonds d'investissements sert à l'enregistrement des transactions relatives aux immobilisations et à leur financement.
- iv) Le fonds de dotation sert à l'enregistrement des transactions dont les ressources proviennent de legs ou de donations dont le capital est maintenu intact ou est affecté, tout comme les revenus, aux fins déterminées par le donateur.

Les conditions d'utilisation des revenus d'intérêts générés par le capital avec restriction sont les suivantes :

Chaire Cyrille-Duquet

Seuls les revenus d'intérêts générés par le capital sont disponibles pour la recherche sur les télécommunications.

INRS-Culture et Société

Les revenus d'intérêts générés par le capital seront disponibles pour la recherche sur la culture lorsque le solde du fonds aura atteint 1 000 000 \$.

b) Comptabilisation des transactions

Les transactions sont enregistrées conformément aux principes comptables généralement reconnus, dont certains sont précisés ou modifiés comme suit :

- i) Les revenus de subventions pour le fonds de fonctionnement sans restriction sont enregistrés au brut à l'exception de la subvention de fonctionnement versée par l'Université du Québec qui est réduite des prélèvements pour services communs du réseau, tel qu'indiqué à la note 6, et les ajustements importants sont portés à un poste distinct à l'état des revenus et dépenses dans l'année financière où ils sont définitivement établis;
- ii) Les revenus du fonds de fonctionnement avec restriction sont considérés gagnés jusqu'à concurrence du montant nécessaire pour équilibrer les dépenses effectuées à même les revenus de chacune des activités, la partie non utilisée étant présentée à titre de revenus reportés. Les projets de recherche en cours sont analysés annuellement dans chacun des centres de recherche et les projets complétés sont ainsi identifiés. Les soldes non dépensés se rapportant à ces projets sont virés aux revenus du fonds de fonctionnement sans restriction et affectés au financement des activités de recherche du centre de recherche concerné;
- iii) Les droits de scolarité sont considérés comme revenu de l'année financière à laquelle la session de cours appartient;
- iv) Les revenus de placements ne faisant l'objet d'aucune restriction de l'extérieur et provenant de tous les fonds sont inscrits aux livres au fonds de fonctionnement sans restriction;

Notes complémentaires (suite)

Note 2 - Conventions comptables (suite)

- v) Les engagements pour commandes non complétées d'achats de biens et de services ne sont pas inscrits aux livres mais plutôt en note aux états financiers;
- vi) Aucuns frais ne sont différés pour les assurances, taxes, timbres, papeterie, fournitures de bureau et autres dépenses répétitives de même nature, à l'exception des salaires en application du régime de traitement différé et des déboursés importants, s'il en est, applicables à l'année subséquente ou à des projets préalablement autorisés par l'Assemblée des gouverneurs, lesquels doivent être amortis sur une période maximale de trois ans;
- vii) Aucune provision n'est inscrite aux livres mais plutôt en note aux états financiers pour le personnel régulier, au titre des vacances, des congés de maladie accumulés et du surtemps à être compensé par des congés, lesquels sont défrayés à même les dépenses courantes.
- viii) Les dépenses en immobilisations effectuées dans le cadre des budgets autorisés sont remboursées par l'Université du Québec qui pourvoit à leur financement. Les intérêts sur le financement temporaire des projets de construction sont ajoutés au coût de ces immobilisations par voie d'une charge et d'une contribution égale de l'Université du Québec. Les acquisitions d'immobilisations effectuées à même les revenus et dépenses de l'exercice sont également comptabilisées au fonds d'investissements. De plus, les immobilisations sont amorties en fonction des directives émises par le ministère de l'Éducation selon les méthodes et les taux et durées suivants :

	Méthodes	Taux/durées
Améliorations locatives	Linéaire	Durée du bail
Bâtiment	Dégressif	2 %
Mobilier, appareillage et outillage - transitoire	Linéaire	5 ans
Équipements audiovisuels, appareillage et outillage	Linéaire	8 ans
Mobilier	Linéaire	5 ans
Équipements informatiques	Linéaire	8 ans
Documents de bibliothèques	Linéaire	40 ans
Logiciels	Linéaire	5 ans
Matériel roulant	Linéaire	5 ans

- ix) Le coût du régime de retraite est enregistré selon la méthode de la comptabilité de caisse.
- x) Les stocks sont constitués de publications et leur évaluation inclut les coûts d'impression, de droits d'auteur et de reproduction ainsi que le service de graphisme; sont exclus toutefois les salaires, les honoraires de recherche et les autres frais indirects de production. Ils sont évalués au moindre de ces coûts et de la valeur de réalisation nette.

Les stocks de publications datant d'un an et plus au 31 mai sont dévalués de 20 % par année.

Note 3 - Redressement

Afin de se conformer aux modifications de conventions comptables adoptées par le ministère de l'Éducation concernant les critères de capitalisation et l'amortissement des immobilisations, l'Institut national de la recherche scientifique a amorti ses immobilisations selon les méthodes et les taux et durées décrits à la note 2b) viii). Les immobilisations ne répondant pas aux critères de capitalisation ont été radiées rétroactivement.

Le mobilier, l'appareillage et l'outillage transitoire acquis avant le 1^{er} juin 1994 ont été amortis prospectivement à compter du début de l'année 1994-1995. Les autres immobilisations ont été amorties rétroactivement à partir de l'année d'acquisition. Cette modification a entraîné une diminution des immobilisations et du solde du fonds d'investissements par l'amortissement de 11 230 046 \$ en 1996, 10 494 838 \$ en 1995 et le redressement du solde du fonds au début de 1995 de 3 891 484 \$.

Les données présentées pour fin de comparaison ont été modifiées en conséquence.

Note 4 - Immobilisations, au coût

	1996	1995
Terrains	510 998 \$	510 998 \$
Bâtiments	32 600 058	32 963 807
Documents de bibliothèque	4 010 262	3 679 026
Améliorations locatives	778 218	1 229 397
Mobilier, appareils et outillage - Transitoire	46 783 712	46 783 711
Mobilier	348 129	144 524
Appareil - outillage	4 934 700	2 995 322
Matériel roulant	1 286	1 286
Équipement informatique	1 045 535	427 459
Logiciels	324 488	3 485
	91 337 386	88 739 015
Amortissement accumulé	(25 616 368)	(14 386 322)
	65 721 018 \$	74 352 693 \$

Note 5 - Engagements

a) Contrats de location

L'Institut est engagé, d'après des contrats de location échéant à différentes dates jusqu'en 1999, à verser à même le fonds de fonctionnement sans restriction une somme totale de 4 680 777 \$ pour ses locaux. Les paiements minimums exigibles pour les trois prochains exercices s'établissent comme suit :

	1997	1998	1999
	2 778 493 \$	1 730 627 \$	171 657 \$

b) Commandes non complétées pour des achats de biens et de services

Les engagements non inscrits aux livres pour des commandes non complétées d'achats de biens et de services assumés par l'Institut se détaillent comme suit :

	1996	1995
Fonds de fonctionnement sans restriction	535 976 \$	466 772 \$
Fonds de fonctionnement avec restriction	533 807	397 898
Fonds d'investissements	126 169	245 650
	1 195 952 \$	1 110 320 \$

c) Vacances

Les engagements non inscrits aux livres, au titre des vacances, des congés de maladie accumulés et du surtemps à être compensé par des congés, représentent au 31 mai 1996 un montant de 945 482 \$ (950 902 \$ en 1995) pour le personnel régulier non enseignant.

Note 6 - Prélèvements pour services communs du réseau

Les subventions de fonctionnement versées par l'Université du Québec sont présentées après avoir déduit les prélèvements de 355 000 \$ (312 000 \$ en 1995) pour les services communs du réseau de l'Université du Québec.

Note 7 - Régime de retraite

L'Institut national de la recherche scientifique participe à un régime de retraite à prestations déterminées commun à l'ensemble des établissements de l'Université du Québec.

Le total de l'actif du régime de retraite se chiffre à 819 105 000 \$ au 31 décembre 1995 (686 235 000 \$ en 1994). Le nombre de participants est de 6 455 dont 348 de l'Institut national de la recherche scientifique.

La dernière évaluation effectuée par la firme Sobeco, Ernst & Young Inc. en date du 31 décembre 1995 montre un surplus de 48 902 000 \$ (30 987 000 \$ au 31 décembre 1994) calculé en fonction de la valeur comptable des éléments d'actif, modifiée pour tenir compte d'une partie de la différence entre le rendement réel (i.e. net de l'inflation) effectif et le rendement réel selon les hypothèses actuarielles. Les variations de valeurs sont graduellement portées aux éléments d'actif selon la méthode de l'amortissement dégressif au taux annuel de 33 1/3 % et le solde de 66 2/3 % est porté en réserve.

Les chargés de cours participent à un régime de retraite facultatif, à cotisation définie, commun à l'ensemble des établissements de l'Université du Québec.

Dépenses des fonds de fonctionnement
par fonction

									1996	Sans restriction 1995	1996	Avec restriction 1995
	Enseignement	Recherche	Bibliothèque	Cartographie	Animalerie	Informatique	Administration générale	Terrains et bâtiments	Total	Total	Total	Total
Masses salariales												
Salaires	1 459 414 \$	10 286 658 \$	248 616 \$	158 656 \$	10 599 \$	539 746 \$	2 346 720 \$	313 151 \$	15 363 560 \$	15 579 735 \$	7 087 184 \$	7 251 484 \$
Avantages sociaux	139 990	1 579 401	42 588	24 560	1 534	94 758	353 095	53 576	2 289 502	2 175 333	1 092 587	1 077 900
Sous-total	1 599 404	11 866 059	291 204	183 216	12 133	634 504	2 699 815	366 727	17 653 062	17 755 068	8 179 771	8 329 384
Autres dépenses												
Formation et perfectionnement	2 033	50 854	195	1 011	-	4 818	32 074	127	91 112	69 678	6 692	3 636
Voyages et représentation	432	279 783	2 244	401	-	399	199 964	521	483 744	579 110	1 131 630	1 126 962
Fournitures, matériel et volumes	3 986	579 448	135 525	6 006	207	34 696	177 648	27 043	964 559	980 272	1 062 511	1 151 809
Bourses	405 535	589 575	-	-	-	-	-	-	995 110	950 776	2 377 202	2 044 054
Subventions et cotisations	-	2 913	180	-	-	463	26 238	296	30 090	34 368	102 609	56 999
Honoraires	800	179 157	350	-	-	1 000	40 176	-	221 483	160 947	299 521	276 220
Frais légaux et de vérification	-	766	-	-	-	-	22 567	-	23 333	21 339	-	-
Services contractuels	502	666 947	25 350	145	6 332	6 626	358 983	222 086	1 286 971	1 683 749	2 391 020	2 163 488
Entretien et réparations	-	119 415	1 848	286	-	72 667	50 391	190 152	434 759	389 539	131 241	124 577
Location de locaux et de bâtiments	-	-	-	-	-	-	-	3 011 690	3 011 690	2 189 144	91 003	68 955
Services publics	55	162 391	831	-	135	190 109	19 604	780 914	1 154 039	1 151 539	49 206	34 724
Frais financiers	-	61 283	366	-	-	-	17	17	61 683	4 957	61 782	9 668
Mobilier et appareils	-	29 357	-	-	-	-	-	-	29 357	19 021	1 354 399	1 674 599
Transfert des coûts indirects	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 779 542	1 590 166
	2 012 747 \$	14 587 948 \$	458 093 \$	191 065 \$	18 807 \$	945 282 \$	3 627 477 \$	4 599 573 \$	26 440 992 \$	25 989 507 \$	19 018 129 \$	18 655 241 \$

Dépenses des fonds de fonctionnement
par unité administrative

									1996	1995	
	Eau	Urbanisation	Énergie et matériaux	Santé	Télécommunications	Géo-ressources	Océanologie	Culture et Société	Administration générale	Total	Total
Masses salariales											
Salaires	3 867 797 \$	2 905 763 \$	4 069 846 \$	1 673 691 \$	2 213 809 \$	1 689 651 \$	1 631 477 \$	1 848 937 \$	2 549 773 \$	22 450 744 \$	22 831 219 \$
Avantages sociaux	547 260	422 506	606 925	262 392	340 663	268 388	250 344	293 948	389 663	3 382 089	3 253 233
Sous-total	4 415 057	3 328 269	4 676 771	1 936 083	2 554 472	1 958 039	1 881 821	2 142 885	2 939 436	25 832 833	26 084 452
Autres dépenses											
Formation et perfectionnement	14 088	5 395	17 032	6 194	4 696	6 880	7 370	3 748	32 401	97 804	73 314
Voyages et représentation	327 163	206 300	223 121	46 247	270 652	130 817	107 775	95 071	208 228	1 615 374	1 706 072
Fournitures, matériel et volumes	389 273	149 303	324 224	252 511	105 776	257 168	159 144	205 937	183 734	2 027 070	2 132 081
Bourses	725 268	280 661	806 193	240 863	846 450	245 245	198 366	29 266	-	3 372 312	2 994 830
Subventions et cotisations	85 346	5 371	393	8 923	3 117	1 186	1 828	-	26 535	132 699	91 367
Honoraires	42 516	61 349	116 651	7 200	8 485	5 937	808	236 981	41 077	521 004	437 167
Frais légaux et de vérification	-	572	25	-	169	-	-	-	22 567	23 333	21 339
Services contractuels	264 960	794 762	333 954	215 431	699 586	299 506	301 377	368 828	399 587	3 677 991	3 847 237
Entretien et réparations	54 986	80 901	144 244	87 101	27 441	45 422	60 162	10 769	54 974	566 000	514 116
Location de locaux et de bâtiments	975 343	-	-	-	845 923	791 043	-	220 818	269 566	3 102 693	2 258 099
Services publics	56 712	140 402	333 544	243 970	27 235	45 679	211 120	71 651	72 932	1 203 245	1 186 263
Frais financiers	29 201	13 651	-	1 035	668	22 075	9 660	47 157	18	123 465	14 625
Mobilier et appareils	368 989	22 599	227 057	87 248	190 845	351 964	126 073	2 827	6 154	1 383 756	1 693 620
Transfert des coûts indirects	527 706	276 127	294 799	196 326	142 290	241 729	86 161	14 404	-	1 779 542	1 590 166
Dépenses nettes	8 276 608 \$	5 365 662 \$	7 498 008 \$	3 329 132 \$	5 727 805 \$	4 402 690 \$	3 151 665 \$	3 450 342 \$	4 257 209 \$	45 459 121 \$	44 644 748 \$

ADMINISTRATION

ALAIN SOUCY
Directeur général

PIERRE LAPOINTE
Directeur scientifique

MARTIN DESMEULES
Directeur de l'administration et des finances

SERGE LAFLEUR
Directeur des ressources humaines

PAULINE ROY-CADIEUX
Secrétaire générale

DIRECTION DES CENTRES

FRÉDÉRIC LESEMANN
INRS-Culture et Société

JEAN-PIERRE VILLENEUVE
INRS-Eau

PIERRE LAVIGNE
INRS-Énergie et Matériaux

AÏCHA ACHAB
INRS-Géoressources

VLADIMIR G. KOUTITONSKY
INRS-Océanologie

BENOÎT JEAN
INRS-Santé

GILLES Y. DELISLE
INRS-Télécommunications

JEAN-CLAUDE THIBODEAU
INRS-Urbanisation

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

CENTRES DE RECHERCHE

INRS-CULTURE ET SOCIÉTÉ

2050, boul. René-Lévesque Ouest
Sainte-Foy (Québec) G1V 2K8
CANADA
Téléphone : (418) 687-6400
Télécopieur : (418) 687-6425

306, place D'Youville
Bureau B-10
Montréal (Québec) H2Y 2B6
CANADA
Téléphone : (514) 841-4000
Télécopieur : (514) 841-4015

INRS-EAU

2800, rue Einstein
Case postale 7500
Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7
CANADA
Téléphone : (418) 654-2524
Télécopieur : (418) 654-2600
Internet : <http://www.inrs-eau.quebec.ca>

INRS-ÉNERGIE ET MATÉRIAUX

1650, boulevard Lionel-Boulet
Case postale 1020
Varenes (Québec) J3X 1S2
CANADA
Téléphone : (514) 929-8100
Télécopieur : (514) 929-8102 OU 8198
Internet : <http://www.inrs-ener.quebec.ca>

INRS-GÉORESSOURCES ET CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC

2535, boulevard Laurier
Case postale 7500
Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7
CANADA
Téléphone : (418) 654-2604
Télécopieur : (418) 654-2615

INRS-OCÉANOLOGIE

310, allée des Ursulines
Rimouski (Québec) G5L 3A1
CANADA
Téléphone : (418) 724-1650
Télécopieur : (418) 723-7234
Internet : <http://www.inrs-ocean.quebec.ca>

INRS-SANTÉ

245, boulevard Hymus
Pointe-Claire (Québec) H9R 1G6
CANADA
Téléphone : (514) 630-8800
Télécopieur : (514) 630-8850

INRS-TÉLÉCOMMUNICATIONS

16, place du Commerce
Verdun, Île-des-Soeurs
(Québec) H3E 1H6
CANADA
Téléphone : (514) 765-7844
Télécopieur : (514) 761-8501
Internet : <http://www.inrs-telecom.quebec.ca>

INRS-URBANISATION

3465, rue Durocher
Montréal (Québec) H2X 2C6
CANADA
Téléphone : (514) 499-4000
Télécopieur : (514) 499-4065
Internet : <http://www.inrs-urb.quebec.ca>

PROGRAMMATION SCIENTIFIQUE DES CENTRES

INRS-CULTURE ET SOCIÉTÉ

Culture
Lien social : individus et collectivités
Régions
Peuples autochtones

INRS-EAU

Hydrologie
Biogéochimie
Assainissement

INRS-ÉNERGIE ET MATÉRIAUX

Fusion par confinement magnétique
Science des interfaces
Matériaux et procédés énergétiques
Plasma-matériaux

INRS-GÉORESSOURCES

Géologie régionale et analyse de bassins
Ressources minérales
Géosciences de l'environnement

INRS-OCÉANOLOGIE

Hydrodynamique marine
Écologie marine
Biotechnologie marine
Géologie et géophysique marines
Écotoxicologie et géochimie marine

INRS-SANTÉ

Biomolécules
Environnement
Sécurité dans les sports

INRS-TÉLÉCOMMUNICATIONS

Réseaux de télécommunications
Communications visuelles
Communications verbales
Logiciels de communications
Communications personnelles

INRS-URBANISATION

Ville et transformations
de la société urbaine
Région et dynamique
des échanges interrégionaux
Population et impact
des changements sociodémographiques
Villes et pays en voie de développement

PROGRAMMES D'ÉTUDES AVANCÉES

INRS-CULTURE ET SOCIÉTÉ

(Programmation en développement)

INRS-EAU

Maîtrise en sciences de l'eau
(avec mémoire)
Maîtrise en sciences de l'eau
(sans mémoire)
Doctorat en sciences de l'eau

INRS-ÉNERGIE ET MATÉRIAUX

Maîtrise en sciences
de l'énergie et des matériaux
Doctorat en sciences de l'énergie
et des matériaux

INRS-GÉORESSOURCES

Maîtrise en sciences de la Terre
(avec mémoire)
Maîtrise en sciences de la Terre
(sans mémoire)
Doctorat en sciences de la Terre
(programmes conjoints
INRS-Université Laval)

INRS-OCÉANOLOGIE

Maîtrise en océanographie
Doctorat en océanographie
(programmes offerts par l'INRS
en association avec l'Université
du Québec à Rimouski)

INRS-SANTÉ

Maîtrise en sciences expérimentales
de la santé

INRS-TÉLÉCOMMUNICATIONS

Maîtrise en télécommunications
(avec mémoire)
Maîtrise en télécommunications-
génie logiciel¹ (sans mémoire)
Doctorat en télécommunications

INRS-URBANISATION

Diplôme d'études supérieures spécialisées
(DESS) en analyse socioéconomique de
la réhabilitation des infrastructures
urbaines²

Maîtrise en analyse et gestion urbaines
(programme conjoint INRS-Université
du Québec à Montréal-École nationale
d'administration publique)

Doctorat en études urbaines
(programme conjoint INRS-Université du
Québec à Montréal)

¹ Profil offert conjointement avec
l'École de technologie supérieure,
l'École polytechnique de Montréal,
l'Université Concordia, l'Université de
Montréal, l'Université du Québec à
Montréal, l'Université Laval et l'Université
de Sherbrooke.

² Ce diplôme s'inscrit dans le cadre
d'un programme de 2^e cycle (maîtrise)
offert conjointement avec l'École de
technologie supérieure, l'Université
McGill et l'Université de Sherbrooke.

Le rapport annuel 1995-1996 est publié
par le Service des communications
de l'Institut national de la recherche
scientifique (INRS). Pour obtenir des
renseignements additionnels,
on peut s'adresser à :

***Institut national
de la recherche scientifique***

Tour de la Cité
2600, boulevard Laurier, bureau 640
Case postale 7500
Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7
Téléphone : (418) 654-2500
Télécopieur : (418) 654-2525
Internet : <http://www.inrs.quebec.ca>

Dépôt légal, 4^e trimestre 1996
Bibliothèque nationale du Québec

Conception, réalisation et production
Communication Cogito Ergo Sum

Photographies
Bernard Chartier
Centre géoscientifique de Québec

Photogravure
Composition Orléans inc.

Impression
Imprimerie la Renaissance inc.

L'INRS, TOURNÉ VERS L'



Université du Québec
Institut national
de la recherche
scientifique

INRS - SDIS



X0032260 6