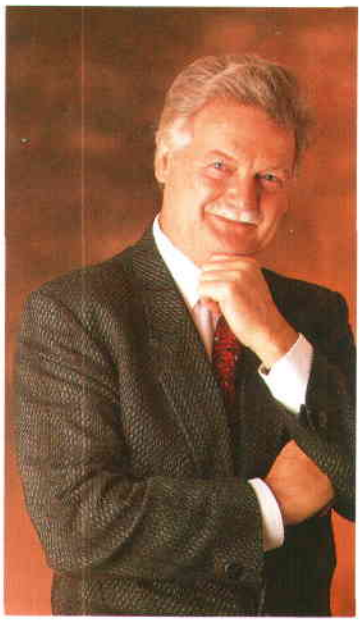
INRS

INSTITUT NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

RAPPORT ANNUEL
1988 · 1989

TABLE DES MATIÈRES

MOT DU PRÉSIDENT DU CONSEIL D'ADMINISTRATION



Depuis sa création en 1969, l'INRS, par l'intermédiaire de son réseau de centres de recherche thématique et pluridisciplinaire, se distingue par l'excellence de ses activités de recherche et par sa contribution à la formation de chercheurs, remplissant ainsi sa mission fondamentale.

Certains champs de recherche de l'Institut sont au cœur de l'activité scientifique québécoise et ont acquis une renommée internationale. Pour n'en mentionner que quelques-uns, signalons les modèles conçus et développés par l'INRS-Eau pour établir le dimensionnement des ouvrages de la baie James ; le dispositif expérimental TOKAMAK utilisé par l'INRS-Énergie pour effectuer des recherches en fusion thermonucléaire ; les études réalisées par l'INRS-Géoressources permettant de mieux évaluer le potentiel économique du sous-sol québécois ; la mise au point par l'INRS-Océanologie d'un procédé amélioré de production de phytoplancton ; les recherches en gérontologie biomédicale effectuées par l'INRS-Santé, notamment sur la maladie d'Alzheimer, sans passer sous silence l'importante contribution, reconnue mondialement, du Centre relative au contrôle du dopage des athlètes ; la mise au point du synthétiseur de langue française LOQUAX par l'INRS-Télécommunications, et enfin les diverses études menées à l'INRS-Urbanisation en ce qui a trait, entre autres, aux flux interrégionaux de biens, de services et de population, et à la compréhension de la dynamique sociale et économique des grandes agglomérations urbaines.

L'INRS se caractérise et se singularise aussi en quelque sorte par sa formule de partenariat dans le développement de projets conjoints ou d'ententes spécifiques de recherche avec des institutions d'enseignement supérieur, des ministères et organismes paragouvernementaux, tant fédéraux que provinciaux, de même qu'avec diverses entreprises privées. À cet égard, mentionnons, à titre d'exemple, sa collaboration à des projets d'envergure avec des sociétés comme Énergie atomique du Canada Ltée, Recherches Bell-Northern (BNR), la Ville de Montréal, l'Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ), la Commission géologique du Canada, l'École Polytechnique, et l'Université McGill.

Si l'INRS possède une situation enviable dans certains domaines, c'est que beaucoup d'efforts ont été investis dans la formation d'équipes élargies que lui permet sa formule de partenariat, sans compter la qualité de ses chercheurs évidemment.

Comptant sur ses forces, l'INRS s'est doté, en janvier 1988, d'un plan sexennal dans lequel trois grandes priorités ont été retenues, soit :

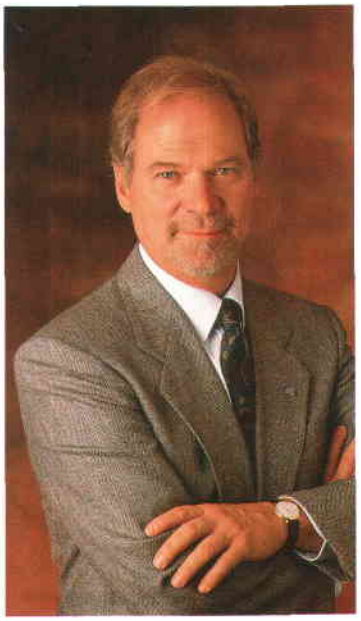
- l'accentuation de l'excellence de sa recherche orientée de façon à ce que chaque centre de l'Institut devienne un chef de file dans sa thématique ;
- le développement de nouveaux créneaux de recherche, soit par l'émergence de nouvelles équipes au sein des centres existants de l'INRS, soit par le recours à de nouvelles formules de collaboration avec d'autres institutions, ou soit tout simplement en accueillant des centres de recherche existants ;
- le renforcement du volet formation et encadrement des chercheurs, visant ainsi à augmenter le nombre de chercheurs et de professeurs invités, de même que les chercheurs en formation, par la mise en place de nouveaux programmes de maîtrise et de doctorat.

L'INRS s'est résolument engagé dans cette voie dans son plan d'action 1988-1991. Pour réaliser tous ses objectifs, l'INRS doit cependant obtenir les ressources adéquates à son fonctionnement, notamment de l'espace additionnel pour certains de ses centres, un réajustement de sa base de financement, compte tenu des pertes subies lors des compressions de 1982, l'obtention d'une formule adéquate de financement, et la recherche pour ses activités de développement de financements récurrents.

Par ses réalisations et son Plan d'action 1988-1991, l'INRS s'inscrit parfaitement dans les stratégies du Conseil de la science et de la technologie, de même que dans celles du réseau de l'Université du Québec. L'Institut souscrit également aux « Propositions pour un plan d'action en sciences et en technologie », qui constituent les comptes rendus de la synthèse des travaux et des discussions du Colloque, tenu à Montréal les 22 et 23 mars 1989, et portant sur les « Enjeux actuels des politiques scientifiques et technologiques », le tout sous l'égide de l'École nationale d'administration publique et de l'INRS.

Le président du Conseil d'administration
Auguste Mockle

À l'INRS, l'année 1988-1989 a été marquée par la volonté de réaliser les orientations fondamentales déterminées l'an dernier, lors de l'adoption du plan de développement de l'Institut. Chaque membre de notre communauté scientifique a contribué à l'actualisation de ce plan, et c'est avec plaisir que je vous livre les faits saillants de l'année.



PLANIFICATION

L'Institut a adopté une série de mesures concrètes impliquant tous les centres de recherche, ainsi que les différents services de l'administration centrale. Chaque centre a été appelé à préciser sa programmation future et invité à faire la mise à jour de ses programmes de recherche existants. Pour sa part, l'administration centrale a mis en œuvre des actions visant une gestion décentralisée, et un allégement de ses structures. Dans un cas comme dans l'autre, des progrès notables ont été enregistrés, même s'il reste encore du chemin à parcourir.

D'autre part, le plan de développement ayant identifié plusieurs nouveaux créneaux de recherche, certains d'entre eux sont devenus des réalités, soit à titre de dossiers d'émergence, soit par le regroupement de chercheurs. En particulier, le thème de la prospective et du transfert technologique a débouché sur une proposition de création d'un groupe de recherche œuvrant, dans un premier temps, au centre INRS-Urbanisation. MM. Jean-Claude Thibodeau et Daniel Latouche sont les parrains de ce nouveau créneau qui pourrait voir le jour dès le début de l'année 1990.

Le thème des matériaux a amené une refonte de certains volets des programmes au centre INRS-Énergie et des amorces de collaboration avec l'Institut de génie des matériaux ont été mis en place. En ce qui concerne le domaine de l'aérospatial, des démarches nombreuses ont été effectuées auprès des divers intervenants privés et gouvernementaux, sans toutefois pouvoir en arriver à des propositions concrètes. L'ampleur et la complexité des recherches envisagées, ainsi que les sommes requises pour faire en sorte que le Québec donne naissance à une culture aérospatiale, ont eu une grande part dans la prudence qu'affichent les futurs intervenants des secteurs public et privé en regard de ce domaine.

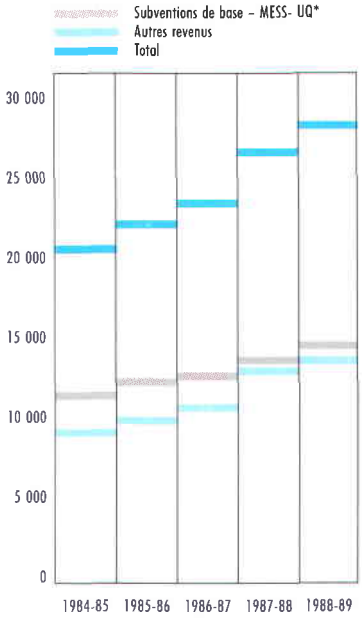
Pour ce qui est du positionnement public de l'Institut, le plan de développement fixe des objectifs reliés à la promotion institutionnelle. Au cours de l'année, des travaux de réflexion ont permis d'en arriver à des recommandations spécifiques qui ont reçu l'aval du Conseil d'administration par l'octroi d'une enveloppe spéciale. En 1989-1990, de nombreuses activités reliées à une relance sont prévues, d'autant plus que l'INRS fêtera sa 20e année d'existence.

CENTRES D'EXCELLENCE

L'annonce du programme de réseaux de centres d'excellence du gouvernement canadien n'a pas laissé les chercheurs de l'INRS indifférents, et ils sont devenus les principaux promoteurs de deux secteurs prioritaires : la Santé et l'Environnement. En regard du développement international, l'INRS-Urbanisation a été agréé au titre de centre d'excellence par l'Agence canadienne de développement international. Par ailleurs, les chercheurs de l'Institut se sont impliqués, dans d'autres thèmes avec des scientifiques d'autres institutions, et nous pouvons affirmer que tous les centres de recherche de l'INRS ont été partie prenante dans l'un ou l'autre de ces centres d'excellence. Les résultats seront connus à l'automne 1989.

D'autre part, le premier ministre Robert Bourassa ayant annoncé une aide substantielle à la recherche par le biais du Fonds de développement technologique, des démarches ont été entreprises auprès de nos partenaires actuels et auprès d'autres collaborateurs éventuels, dans le but de soumettre des projets conjoints de R-D. Soulignons que quelques projets sont déjà en élaboration à l'INRS, dans le but de bien positionner nos chercheurs lorsque ce programme sera fonctionnel.

ÉVOLUTION DES REVENUS DE FONCTIONNEMENT
(000 $)



*Sources : * Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science*
Université du Québec

FINANCEMENT

Situation financière précaire

Depuis plusieurs années, au fil de ses rapports annuels et des mémoires qu'il a adressés au Gouvernement, l'Institut a déploré le fait qu'il y a inadéquation entre l'importance que l'on donne à la recherche et le poids qu'on lui accorde lorsqu'il s'agit de financer cette même recherche, que ce soit au niveau des bases ou des formules de financement.

Nous devons constater de nouveau cette année que malgré certains efforts relatifs à la reconnaissance des coûts reliés aux frais indirects de recherche, ce dilemme n'est pas résolu, ni au niveau de la Province, ni au niveau de l'Université du Québec.

La situation démontrée par le tableau 1 découle de plusieurs éléments conjoncturels qui ont défavorisé l'INRS. Il faut noter dans un premier temps que les compressions budgétaires, appliquées de 1982 à 1987, ont réduit la base de financement de l'Institut d'environ 17 % , c'est-à-dire de 1,9 million de dollars calculé sur la base de financement de 1987 (11,2 millions de dollars). N'eut-été de la performance remarquable de l'Institut, en ce qui concerne l'augmentation du niveau de revenus extérieurs, soit 49 % calculé à partir du niveau de 1987, le déficit accumulé de 1,3 million de dollars au 31 mai 1989 aurait été considérablement supérieur.

Il nous apparaît vital pour la survie de l'INRS qu'une nouvelle formule de financement soit agréée par l'Université du Québec et le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, pour que l'Institut puisse remplir sa mission en recherche au Québec. Nous avons soumis, auprès de ces deux instances, des propositions comportant des paramètres qui traduisent bien la réalité de nos centres de recherche et d'un institut de recherche ; nous souhaitons que cette formule, combinée à une révision de notre base de financement, nous permette de rétablir un équilibre budgétaire qu'il est impossible d'atteindre dans le contexte de la formule actuelle.

Mesures de rationalisation

L'an dernier, le Conseil d'administration, devant cette situation alarmante, a adopté un plan financier visant à équilibrer le budget et à résorber le déficit accumulé. Les mesures, préconisées alors, ont été implantées en 1988-1989. Mentionnons

notamment l'élaboration d'une politique de gestion des frais indirects plus significative, l'adoption d'un nouveau schéma d'organisation visant un allégement des structures, la rationalisation des postes d'agents de recherche, des dispositions visant à solutionner certains problèmes endémiques au centre INRS-Urbanisation. Enfin, il est à noter que le pourcentage des masses salariales du personnel régulier est passé de 93 % à 87 % de la subvention institutionnelle, le Conseil ayant fixé 85 % comme objectif à atteindre. Le tableau 2 illustre l'évolution des ressources humaines à l'Institut.

RECONNAISSANCE DES CHERCHEURS ET FINANCEMENT EXTERNE

La reconnaissance externe vis-à-vis les recherches de nos scientifiques s'affirme de plus en plus, et cette année les statistiques démontrent que les revenus externes se chiffrent à 12 millions de dollars, une augmentation de 14 % depuis 1987-1988. En ce qui a trait à la proportion des revenus provenant des contrats et subventions, la tendance amorcée, il y a deux ans, tend à se concrétiser, en ce sens que les revenus rattachés aux contrats sont maintenant supérieurs à ceux qui sont rattachés aux subventions.

Les tableaux 3, 4 et 5 démontrent ces différentes réalités, et donnent de plus un aperçu de la répartition entre les sources de financement externes.

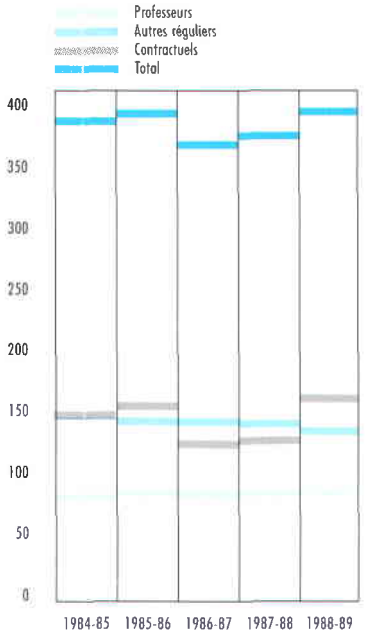
Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), le fonds pour la Formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR) et le Conseil de recherches médicales du Canada (CRM) sont les trois principaux organismes qui subventionnent la recherche à l'INRS. Par contre, d'autres organismes, en octroyant des contrats de grande importance à des chercheurs de l'INRS, ont contribué au développement de certains aspects de la recherche reliés aux thèmes privilégiés dans le plan de développement de l'INRS. Mentionnons, à titre d'exemples, un important contrat obtenu en collaboration avec le Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke portant sur la recherche et le développement d'une formule de substituts sanguins, un autre sur le contrôle et les opérations des stations d'épuration des eaux de la Communauté urbaine de Québec, octroyé par les Consultants BPR, et enfin, un autre favorisant le développement d'indicateurs biochimiques pour évaluer la toxicité sous-léthale des organismes marins.

Une analyse des données recueillies cette année a permis d'établir que la subvention moyenne par chercheur de l'Institut représente en 1988-1989 environ 120 000 $, soit une augmentation de 20 % par rapport à l'an dernier. Cette performance constitue une remarquable implication de toute notre communauté scientifique dans les domaines prioritaires de la recherche au Québec et au Canada.

ÉTUDES AVANCÉES

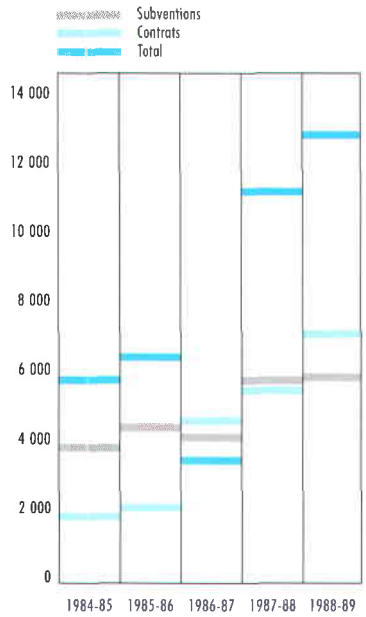
La programmation académique a enregistré peu de changements au cours de l'année, la consolidation de certains programmes de maîtrise et de doctorat s'étant poursuivie. Le doctorat en

ÉVOLUTION DES RESSOURCES HUMAINES



Sources : Direction des ressources humaines, INRS

ÉVOLUTION DES SUBVENTIONS ET DES CONTRATS DE RECHERCHE
(000 $)



Sources : Université du Québec – « Inventaire de la recherche subventionnée et commanditée 1984-1985 et 1985-1986 »

Institut national de la recherche scientifique – « Inventaire de la recherche subventionnée et commanditée – 1986-1987 à 1988-1989 »

études urbaines, programme développé conjointement avec l'Université du Québec à Montréal, est en instance d'approbation au Conseil des universités.

En ce qui concerne les étudiants, l'Institut a maintenu une certaine stabilité. Au niveau des étudiants réguliers, on a dénombré en moyenne, comme l'année précédente, 46 inscriptions sessionnelles au doctorat et 65 à la maîtrise. En ce qui a trait aux étudiants libres en recherche, cette moyenne s'établit à 12 au niveau postdoctoral, 11 au doctorat et 13 à la maîtrise. Par ailleurs, 7 étudiants au doctorat et 21 à la maîtrise ont obtenu leur diplôme au cours de l'année, soit sensiblement le même nombre qu'en 1987-1988.

Le tableau 6 illustre l'évolution de la clientèle étudiante à l'INRS relativement à la moyenne des inscriptions sessionnelles.

Le fait marquant de l'année a certes été l'accroissement significatif du nombre des demandes d'admission acheminées par les étudiants étrangers. D'une vingtaine qu'elles étaient en 1987-1988, ce nombre a dépassé la centaine en 1988-1989. Ces demandes provenaient principalement du Maroc, de la Chine, des Indes et de la Tunisie.

NOMINATIONS ET RÈGLEMENTATION

Au sein de ses organismes décisionnels et consultatifs, plusieurs mandats sont venus à échéance et de nouveaux membres ont été nommés, ce sont : MM. Jacques L'Écuyer, vice-président à l'enseignement et à la recherche à l'Université du Québec, Denis Gagnon, vice-recteur à la recherche à l'Université Laval, ainsi que MM. Fernand Rheault, directeur du centre INRS-Énergie et Bernard Long, professeur au centre INRS-Océanologie.

Deux membres représentant respectivement les milieux socio-économiques et de direction de ministères ont aussi été nommés : MM. Guy Savard, directeur général de Samson Bélair, Sherbrooke et Maurice Turgeon, sous-ministre adjoint aux politiques industrielles et commerciales au ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie.

Six nouveaux membres se sont joints, pour une période de trois ans, à la Commission scientifique ; il s'agit de Mme Sherry H. Olson, directrice du Département de géographie, Université McGill, MM. André Archambault, professeur titulaire, Faculté de pharmacie, Université de Montréal, Camille Limoges, professeur, au Centre de recherche en évaluation sociale et technologique (CREST), Université du Québec à Montréal, Jacques G. Martel, directeur de l'Institut de génie des matériaux, Boucherville, Marcel Risi, président et directeur général du Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB), et Denis A. Saint-Onge, directeur de la Division science des terrains, Commission géologique du Canada.

Au cours de l'année, l'Institut a rajeuni son cadre réglementaire en révisant l'ensemble de ses règlements et en faisant une proposition de modification de Lettres patentes à l'Université du Québec. Le Conseil d'administration adoptera les nouveaux règlements au cours du mois de juin 1989. En ce qui concerne les Lettres patentes, elles devraient être soumises au ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science l'an prochain, après

avoir reçu toutes les autorisations nécessaires du Conseil d'administration de l'INRS et de l'Assemblée des gouverneurs.

PERSPECTIVES

L'Institut national de la recherche scientifique poursuit, en accord avec son plan de développement et avec les attentes signifiées par le ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science, un objectif d'ouverture et de collaboration avec de nouveaux partenaires ; il explore de plus la voie des sources alternatives de financement, comme mesures complémentaires en vue de compenser les inadéquations de la formule actuelle. D'autre part, plusieurs dossiers d'investissements sont en émergence afin de mettre en place des installations physiques appropriées pour les centres de recherche.

Nouveaux partenaires

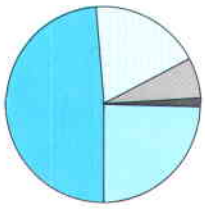
Plusieurs centres de recherche entretiennent déjà des relations privilégiées avec des partenaires industriels ou gouvernementaux. Quelques-uns, en outre, élaborent présentement des plans de développement conjoints qui conduiront à une meilleure articulation des travaux scientifiques actuels et futurs. C'est le cas notamment du centre INRS-Télécommunications et de la société de Recherches Bell-Northern (BNR) qui présenteront à l'automne 1989 un projet de plan conjoint, assorti d'une proposition de croissance des effectifs ; d'autre part, le Centre géoscientifique de Québec prend de plus en plus d'ampleur à mesure que les chercheurs de la Commission géologique s'installent au Complexe scientifique de Sainte-Foy, dans les locaux du centre INRS-Géoressources, et la programmation conjointe des deux partenaires se précise de plus en plus.

Par ailleurs, de nouvelles ententes pourraient se concrétiser au cours de l'année prochaine notamment, entre le centre INRS-Énergie et le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CANMET), entre ce même centre de l'INRS et l'Institut de génie des matériaux. Dans le cadre du projet ENVIRO 5 parrainé par plusieurs intervenants de la région de Québec, la plupart de nos centres de recherche pourraient contribuer aux différents volets prévus ; entre autres, le centre INRS-Santé s'inscrirait dans le volet « Environnement et Santé », les centres INRS-Eau, INRS-Santé, INRS-Océanologie, INRS-Urbanisation et INRS-Géoressources dans celui des « Contaminants et le milieu », et de nouveau, le centre INRS-Eau, dans le volet « Implantation des technologies », par le biais des travaux sur les processus d'assainissement.

Sources alternatives de financement

Au chapitre du financement, nous inventorions des solutions alternatives, par exemple sous la forme de financement public ; nous avons réussi à mettre sur pied un tel projet avec le centre INRS-Santé et le Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke, dans le cas d'une recherche sur le sang artificiel en 1988-1989, et croyons pouvoir répéter cette expérience avec ce même centre, ou d'autres, au cours de l'année prochaine.

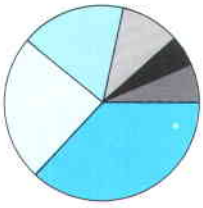
RÉPARTITION DES SUBVENTIONS, SELON LA CATÉGORIE D'ORGANISME SUBVENTIONNAIRE



- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) 2 682 130 $ - 49%
- Fonds pour la Formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR) 978 529 $ - 18%
- Conseil de recherches médicales du Canada (CRM) 365 925 $ - 7%
- Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH) 71 336 $ - 1%
- Autres organismes 1 346 197 $ - 25%

Total : 5 444 147 $

RÉPARTITION DES CONTRATS, SELON LA CATÉGORIE D'ORGANISME CONTRACTANT



- Gouvernement et organismes fédéraux 2 458 132 $ - 37%
- Entreprises privées 1 580 972 $ - 24%
- Gouvernement et organismes provinciaux 1 156 619 $ - 18%
- Universités 634 000 $ - 10%
- Gouvernements municipaux 338 116 $ - 5%
- Autres 428 131 $ - 6%

Total : 6 595 970 $

Installations physiques

L'année qui vient sera fertile au chapitre des investissements, puisque plusieurs projets font partie des priorités des plans quinquennaux du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science ou de l'Université du Québec.

À titre d'exemples, des projets d'améliorations et d'agrandissements concernent les centres INRS-Énergie, INRS-Santé et INRS-Urbanisation ; dans la région de Québec, un projet de regroupement des centres INRS-Géoressources et INRS-Eau, ainsi que de l'administration centrale, se discute présentement à plusieurs niveaux. D'autre part, la Station aquicole de Pointe-au-Père sera opérationnelle en 1990, et la construction d'une prise d'eau de mer est prévue pour le printemps de cette même année.

CONCLUSION

Comme on aura pu le constater, l'Institut a réussi à mettre en place de multiples initiatives visant le développement de la recherche et l'amélioration de son fonctionnement. Nous sommes confiant que les années futures seront aussi riches en événements et que les voies d'avenir préconisées pour le développement de nouveaux créneaux de recherche permettront à l'Institut de prendre sa véritable place au Québec.

Le directeur général
Alain Soucy

COMITÉ EXÉCUTIF

Président

ALAIN SOUCY
Directeur général

Membres

AUGUSTE MOCKLE
Président
Conseil consultatif sur les aides technologiques
Ministère de la Santé et des Services sociaux

JACQUES E. DESNOYERS
Directeur scientifique

J.-A.-RAYMOND DUPONT
Directeur administratif

CLERMONT GIGNAC
Sous-ministre
Ministère des Approvisionnements
et Services

Secrétaire

PAULINE CADIEUX
Secrétaire générale

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président

AUGUSTE MOCKLE
Président
Conseil consultatif sur les aides technologiques
Ministère de la Santé et des Services sociaux

Membres

BERNARD LONG
Professeur
INRS-Océanologie

BERNARD CHABOT(1)
Administrateur
Sainte-Foy

DANIEL DUBÉ
Étudiant
INRS-Télécommunications

JACQUES E. DESNOYERS
Directeur scientifique

MURRAY DOUGLAS
Vice-Doyen
Faculté de génie
Université McGill

J.-A.-RAYMOND DUPONT
Directeur administratif

FERNAND RHEAULT
Directeur
INRS-Énergie

CLERMONT GIGNAC
Sous-ministre
Ministère des Approvisionnements
et Services

JACQUES L'ÉCUYER
Vice-président
Enseignement et recherche
Université du Québec

MAURICE TURGEON
Sous-ministre adjoint
Politiques industrielles
et commerciales
Ministère de l'Industrie, du Commerce
et de la Technologie

DENIS LAFORTE
Vice-Recteur aux ressources humaines
Université du Québec à Hull

DENIS GAGNON
Vice-recteur à la recherche
Université Laval

MICHEL MARCOTTE
Directeur général
Exploitation du réseau
Bell Canada

ALAIN SOUCY
Directeur général

JEAN-CLAUDE VILLIARD
Sous-ministre
Affaires internationales
Ministère des Relations internationales

Secrétaires

PAULINE CADIEUX
Secrétaire générale

NORMAND DUSSAULT
Conseiller juridique

(1) *M. Guy Savard, directeur général de Samson Bélair, Sherbrooke, a remplacé M. Bernard Chabot dont le mandat est venu à échéance.*

COMMISSION SCIENTIFIQUE

Au cours de l'année écoulée, les membres de la Commission scientifique se sont penchés sur différents dossiers portant notamment sur une proposition de développement en prospective et transfert technologique (INRS-Urbanisation), sur l'examen des activités scientifiques du centre INRS-Eau et sur la Programmation et le Plan d'action 1988-1991 de l'Institut.

Président

JACQUES E. DESNOYERS
Directeur scientifique

Membres

ANDRÉ ARCHAMBAULT
Professeur titulaire
Faculté de pharmacie
Université de Montréal
Montréal

JEAN BOULVA
Directeur
Institut Maurice-Lamontagne
Mont-Joli

FRANÇOIS BRIÈRE
Professeur titulaire
Département de génie civil
École Polytechnique
Montréal

JEAN-LOUIS CATY
Directeur de la recherche géologique
Ministère de l'Énergie et
des Ressources
Québec

BERNARD COUPAL
Directeur
Institut de recherche en
biotechnologie (CNRC)
Montréal

JEAN DESLAURIERS
Directeur du Plan Mitel S.C.C.
Bromont

GUY GOUGEON
Vice-président à l'ingénierie
Société Radio-Canada
Montréal

COOPER H. LANGFORD III
Vice-président
Université Concordia
Montréal

CAMILLE LIMOGES
Professeur
Centre de recherche en évaluation
sociale et technologique (CREST)
Université du Québec à Montréal
Montréal

JACQUES G. MARTEL
Directeur
Institut de génie des matériaux
Boucherville

SHERRY H. OLSON
Directrice
Département de géographie
Faculté des sciences
Université McGill
Montréal

MARCEL RISI
Président et directeur général
Centre québécois de valorisation
de la biomasse (CQVB)
Sainte-Foy

DENIS A. SAINT-ONGE
Directeur
Division science des terrains
Commission géologique du Canada
Ottawa

CHARLES TERREAULT
Vice-président adjoint à l'ingénierie
Technologies du réseau
Bell Canada
Montréal

PAUL VILLENEUVE
Professeur titulaire
Département de géographie
Faculté des lettres
Université Laval
Sainte-Foy

Secrétaire

PAULINE CADIEUX
Secrétaire générale

COMMISSION DE LA RECHERCHE

En 1988-1989, les membres de la Commission de la recherche ont donné des avis concernant, entre autres, la nomination du directeur du centre INRS-Géoressources, le renouvellement de mandat du directeur scientifique, le projet de régime des études de deuxième et troisième cycle (UQ), et le protocole d'entente relatif au programme de doctorat conjoint en études urbaines de l'INRS-Urbanisation et de l'Université du Québec à Montréal.

La Commission de la recherche a recommandé au Conseil d'administration l'adoption du Plan d'action 1988-1991 de l'INRS et l'adoption du calendrier universitaire de l'Institut ; elle a aussi émis une recommandation favorable à l'effet de poursuivre les travaux en vue de la création d'un groupe de recherche en prospective et transfert technologique.

La Commission s'est prononcée sur une modification du programme en pharmacologie (INRS-Santé), sur un guide pour l'engagement et l'évaluation des professeurs de l'INRS, et recommandé à l'Assemblée des gouverneurs de l'Université du Québec, la certification de 34 étudiants de l'INRS au niveau de la maîtrise et du doctorat.

Président

ALAIN SOUCY
Directeur général

Membres

AÏCHA ACHAB
Directrice
INRS-Géoressources

PIERRE COUTURE
Professeur
INRS-Eau

JACQUES E. DESNOYERS
Directeur scientifique

DANIEL DUBÉ
Étudiant
INRS-Télécommunications

BERTRAND DUBREUIL
Agent de recherche
INRS-Eau

ROBERT DUGAL
Directeur
INRS-Santé

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

DENIS GAUVREAU
Professeur
INRS-Santé

ROBERT deB. JOHNSTON
Directeur
INRS-Télécommunications

TUDOR W. JOHNSTON
Professeur
INRS-Énergie

VLADIMIR KOUTITONSKY
Professeur
INRS-Océanologie

BRUNO LAFONTAINE
Étudiant
INRS-Énergie

CLAUDE LALIBERTÉ
Agent de recherche
INRS-Santé

CÉLINE LE BOURDAIS[1]
Professeure
INRS-Urbanisation

PATRICK MAYZAUD
Directeur
INRS-Océanologie

AMAR MITICHE
Professeur
INRS-Télécommunications

MARIO POLÈSE
Directeur
INRS-Urbanisation

FERNAND RHEAULT
Directeur
INRS-Énergie

MICHEL SLIVITZKY
Directeur
INRS-Eau

NORMAND TASSÉ
Professeur
INRS-Géoressources

YRIEIX TIBERGHIEN
Étudiant
INRS-Santé

GUILLEMETTE WILLEMIN
Étudiante
INRS-Eau

Secrétaire

PAULINE CADIEUX
Secrétaire générale

(1) *Mme Céline Le Bourdais, ayant obtenu une année sabbatique, a été remplacée par M. Jacques Ledent, professeur au centre INRS-Urbanisation.*

DISTINCTIONS

Au cours de l'année, plusieurs chercheurs de l'Institut se sont distingués par leurs réalisations. Ces performances ont d'ailleurs été reconnues par l'attribution de prix ou de mentions diverses :

M. DOUGLAS O'SHAUGHNESSY, professeur à l'INRS-Télécommunications, a été désigné lauréat du Prix d'excellence en recherche de l'Université du Québec.

Ce prix lui a été décerné pour ses nombreuses recherches dans le domaine de la synthèse de la voix par ordinateur, notamment pour la mise au point du synthétiseur de la parole, connu sous le nom de LOQUAX.

M. ROBERT MASSÉ, professeur à l'INRS-Santé, a reçu le titre de professeur honoraire de l'*Institute of Materia Medica, Chinese Academy of Medical Sciences*. C'est la première fois que l'Académie accorde cette distinction à un chercheur étranger.

Mme DAMARIS ROSE, professeure à l'INRS-Urbanisation, a reçu une mention spéciale du Prix Marion-Porter pour son article « Un aperçu féministe sur la restructuration de l'emploi sur la gentrification : le cas de Montréal ».

Le Prix Marion-Porter est accordé annuellement par l'Institut canadien de recherches sur les femmes, au meilleur article de recherche féministe publié l'année précédente dans un périodique ou une anthologie.

MM. PETER G.C. CAMPBELL et ANDRÉ TESSIER, professeurs à l'INRS-Eau, se sont vu décerner le Prix Michel-Jurdant pour leur importante contribution à l'étude de l'impact des métaux traces et des précipitations acides dans le milieu aquatique.

Rappelons que le Prix Michel-Jurdant a été créé en 1985 et qu'il est financé par Hydro-Québec. Il reconnaît les activités de recherche importantes en environnement et est destiné aux personnes œuvrant en milieu universitaire, dans le secteur public ou dans l'entreprise privée, dont les travaux ont permis de développer des connaissances ou d'adopter des pratiques favorisant la mise en valeur et la protection de l'environnement.

M. JEAN-PIERRE VILLENEUVE, professeur à l'INRS-Eau, a obtenu une prime à l'excellence de l'Institut national de la recherche scientifique pour, entre autres, son leadership, son implication dans l'enseignement et la formation de chercheurs, ainsi que pour sa contribution majeure dans les domaines de la contamination des nappes phréatiques et de l'application des techniques géostatistiques ayant trait aux sciences de l'eau.

À l'INRS-Santé, le professeur SERGE ST-PIERRE, a obtenu une prime à l'excellence de l'Institut national de la recherche scientifique pour sa contribution importante dans l'exploration de nouvelles avenues de financement de la recherche institutionnelle. Il a démontré un esprit remarquable en pilotant un dossier sur le sang artificiel, ainsi qu'en exerçant un leadership dans l'établissement de réseaux de centres d'excellence sur la santé et le développement animal.

M. BIRENDRA PRASADA, professeur invité à l'INRS-Télécommunications, a été désigné Fellow 1988 de *The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*. Cette distinction lui a été décernée pour son leadership dans le développement de la recherche université-industrie, notamment en ce qui a trait au codage et au traitement de l'image, de même qu'en ce qui concerne le traitement numérique des signaux.

L'IEEE est une société internationale fort prestigieuse qui a son siège social à New York et qui regroupe des ingénieurs en électricité et en électronique, du monde entier. L'obtention du titre de Fellow de l'IEEE est une des plus hautes distinctions qui existent dans ce domaine.

LISTE DES PROFESSEURS

EAU

Professeurs réguliers

AUCLAIR, Jean-Claude
BOBÉE, Bernard
CAMPBELL, Peter G.C.
CARIGNAN, Richard
CLUIS, Daniel
COUILLARD, Denis
COUTURE, Pierre
FORTIN, Jean-Pierre
JONES, Gérald
LACHANCE, Marius
LECLERC, Michel
MORIN, Guy
OUELLET, Marcel
SASSEVILLE, Jean-Louis
TESSIER, André
TYAGY, Rajeshwar Dayal
VILLENEUVE, Jean-Pierre

Professeurs invités

BUFFLE, Jacques
(Université de Genève, Suisse)
KRAMER, James Richard
(Université McMaster, Ontario)
PATRY, Gilles G.
(Université McMaster, Ontario)

ÉNERGIE

Professeurs réguliers

BOUCHER, Claude
CHAKER, Mohamed
DAO, Lê H.
DIMOFF, Kenneth
DODELET, Jean-Pol
GREGORY, Brian C.
JEAN, Benoît
JOHNSTON, Tudor W.
LARSEN, Jean-Marc
LAVIGNE, Pierre
MARTIN, François
MATTE, Jean-Pierre
PACHER, Horst D.
PARBHAKAR, Kanwal
PAYNTER, Royston William
PÉPIN, Henri
SAINT-JACQUES, Robert
STANFIELD, Barry
TERREAULT, Bernard

Professeurs invités

BALDIS, Hector A.
(Conseil national de recherches du Canada, Ottawa)
BOSE, Tapan K.
(Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières)
DOBROWOLSKI, Jerzy Adam
(Conseil national de recherches Canada, Ottawa)
DROUET, Michel G.
(Institut de recherche d'Hydro-Québec, Varennes)
MARCHILDON, Louis
(Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières)
SAINT-ARNAUD, Jean-Marie
(Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières)
SHOUCRI, Magdi
(Institut de recherche d'Hydro-Québec, Varennes)
VIJH, Ashok K.
(Institut de recherche d'Hydro-Québec, Varennes)

Chercheurs invités

BÉLANGER, Pierre-André
(Université Laval, Sainte-Foy)
BOLTON, Richard
(Institut de recherche d'Hydro-Québec, Varennes)
DECOSTE, Réal
(Institut de recherche d'Hydro-Québec, Varennes)
ÉBRAHIM, Nizarali A.
(Énergie atomique du Canada Ltée, Ottawa)
FABRE, Édouard
(Centre national de la recherche scientifique, France)
GAUTHIER, Jean-Claude
(Centre national de la recherche scientifique, France)
GAUTHIER, Michel
(Institut de recherche d'Hydro-Québec, Varennes)
GREK, Boris
(Université de Princeton, NJ, USA)
HULSE, Russell Alan
(Université de Princeton, NJ, USA)
LACHAMBRE, Jean-Louis
(Institut de recherche d'Hydro-Québec, Varennes)
LECLERC, Guy
(Institut de recherche d'Hydro-Québec, Varennes)
L'ESPÉRANCE, Gilles
(École Polytechnique, Montréal)
MOISAN, Michel
(Université de Montréal, Montréal)
MOUROU, Gérard
(University of Michigan, USA)
PACHER, Guenther Wolf
(Institut de recherche d'Hydro-Québec, Varennes)
POST, Douglas E.
(Université de Princeton, NJ, USA)
SPINNER, Bernard
(Université de Perpignan, France)
VON HELLERMAN, Manfred
(Joint-European-Torus, UK)

GÉORESSOURCES

Professeurs réguliers

BERGERON, Mario
BERTRAND, Rudolf
CHAGNON, André
DESJARDINS, Michel
HÉROUX, Yvon
MALO, Michel
SCHRIJVER, Kees
TASSÉ, Normand

Chercheurs invités

ANDERSON, Grégor M.
(Université de Toronto, Toronto)
ASSAD, J.-Robert
(Université Laval, Sainte-Foy)
BOURQUE, Pierre-André
(Université Laval, Sainte-Foy)
BROWN, Alex C.
(École Polytechnique, Montréal)
CHOWN, Edward H.
(Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi)
DOIG, Ronald
(Université McGill, Montréal)
GAUTHIER, Michel
(Université du Québec à Montréal, Montréal)
HÉBERT, Réjean
(Université Laval, Sainte-Foy)
KÜBLER, Bernard
(Université de Neufchâtel, Suisse)
LEDOUX, Robert-L.
(Université Laval, Sainte-Foy)
UTTING, John
(Commission géologique du Canada, Calgary)

Chercheurs collaborant au Centre géoscientifique de Québec

ASSELIN, Esther
BIRKETT, Tyson
BOLDUC, Andrée
DAIGNEAULT, Robert-André
DUBÉ, Benoît
FEININGER, Tomas
GODUE, Robert
LAVOIE, Denis
PARADIS, Serge
PARADIS, Suzanne
PARENT, Michel

OCÉANOLOGIE

Professeurs réguliers

AUDET, Céline
DRAPEAU, Georges
KARAKIEWICZ, Barbara
KOUTITONSKY, Vladimir
LONG, Bernard
MARSOT, Pierre
PELLETIER, Émilien
ROCHE-MAYZAUD, Odile
ROY, Suzanne

Professeurs invités

BÉLAND, Pierre
(Centre de recherche en écologie des pêches, Rimouski)
BONA, Jerry Lloyd
(Université de Chicago, USA)
BOOTH, David A.
(Institut Maurice-Lamontagne, Mont-Joli)
CHANUT, Jean-Pierre
(Université du Québec à Rimouski, Rimouski)
HILLAIRE-MARCEL, Claude
(Université du Québec à Montréal, Montréal)
LEFAIVRE, Denis
(Institut Maurice-Lamontagne, Mont-Joli)
POIRIER, Lucien
(Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Gaspé)

LISTE DES PROFESSEURS

SANTÉ

Professeurs réguliers

BRISSON, Guy R.
COOPER, Sam
FOURNIER, Alain
GAUVREAU, Denis
MASSÉ, Robert
ST-PIERRE, Serge
SYLVESTRE, Michel

Professeurs invités

BOUCHARD, Gérard
(Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi)
CHANAL, Jean-Louis
(Université de Montpellier I, Montpellier, France)
DeBRAEKELEER, Marc
(Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi)
FOURNIER, Michel
(Université du Québec à Montréal, Montréal)
MORTIMER, James A.
(University of Minnesota, Minneapolis, U.S.A.)
PÉRONNET, François
(Université de Montréal, Montréal)
PERREAULT, Hélène
(Université McGill, Montréal)
QUIRION, Rémi
(Douglas Hospital Research Centre, Verdun)
SOBEL, Eugène L.
(University of Southern California, Los Angeles, U.S.A.)
THOUEZ, Jean-Pierre
(Université de Montréal, Montréal)
YLIEFF, Michel
Hôpital psychogériatrique «Le Péri», Liège, Belgique)

TÉLÉCOMMUNICATIONS

Professeurs réguliers

DUBOIS, Éric
FERGUSON, Michael J.
FORTIER, Michel
GIRARD, André
KAPLAN, Michael
MASON, Lorne G.
MAZUMDAR, Ravi
MITICHE, Amar
O'SHAUGHNESSY, Douglas
SHALMON, Michael S.

Professeurs invités

ARCHAMBAULT, Danièle
(Université de Montréal, Montréal)
BLOSTEIN, Maier L.
(Université McGill, Montréal)
DROR, Moshe
(Université Ben Gurion, Israël)
DZIONG, Zbigniew
(Technical University Of Warsaw, Pologne)
GUPTA, Vishwa
(Recherches Bell-Northern (BNR), Montréal)
KABAL, Peter
(Université McGill, Montréal)
LENNIG, Matthew
(Recherches Bell-Northern (BNR), Montréal)
MERMELSTEIN, Paul
(Recherches Bell-Northern (BNR), Montréal)
NAKAMURA, Osamu
(Université Kogakuin, Tokyo, Japon)
PRASADA, Birendra
(Recherches Bell-Northern (BNR), Montréal)
RÉGNIER, Jean
(Recherches Bell-Northern (BNR), Montréal)
SABRI, Shaker
(Recherches Bell-Northern (BNR), Montréal)

URBANISATION

Professeurs réguliers

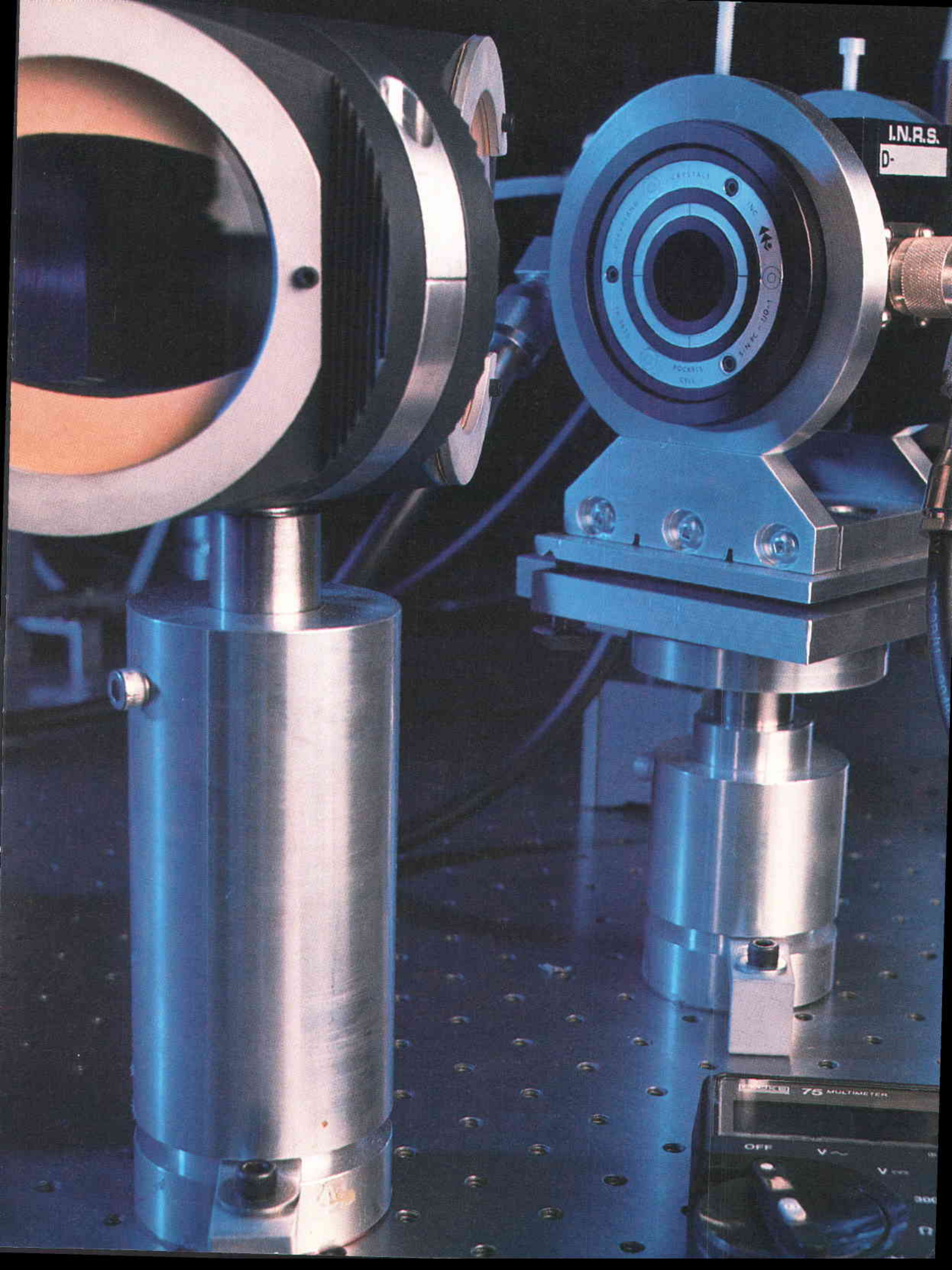
BUSSIÈRE, Yves
DANSEREAU, Francine
GODBOUT, Jacques
HAMEL, Pierre
LAMONDE, Pierre
LATOUCHE, Daniel
LE BOURDAIS, Céline
LEDENT, Jacques
LEMELIN, André
ROSE, Damaris
SAMSON, Marcel
TERMOTE, Marc
THIBODEAU, Jean-Claude

Professeurs invités

BLANC, Bernadette
(Université de Montréal, Montréal)
CHOKO, Marc H.
(Université du Québec à Montréal, Montréal)
COFFEY, Wiliam J.
(Université du Québec à Montréal, Montréal)
FORTIN, Gérald
(INRS-Urbanisation)
GERMAIN, Annick
(Université de Montréal, Montréal)
MORIN, Richard
(Université du Québec à Montréal, Montréal)

Chercheur invité

CHAPDELAINE, Claude
(Université du Québec)


I.N.R.S.
D-
75 MULTIMETER
OFF

FAITS SAILLANTS

Les différentes activités de recherche de l'année 1988-1989 se sont poursuivies normalement dans le contexte de la nouvelle programmation sexennale de l'INRS-Eau pour la période 1988-1994. Cette nouvelle programmation redéfinissait les orientations et les axes de recherche pour mieux refléter la réalité du Centre.

Sur le plan académique, en date du 1er septembre 1988, des modifications ont été apportées au programme de doctorat en sciences de l'eau, par l'introduction d'un examen doctoral que chaque étudiant doit réussir dans les 18 premiers mois suivant son inscription, pour être autorisé à poursuivre ses études.

En ce qui concerne le financement de la recherche, les revenus extérieurs ont atteint un sommet de 2 431 900 $, soit une augmentation de 18 % par rapport à l'année précédente. Ces entrées de fonds représentent quelque 54 % des revenus totaux du Centre, et proviennent des sources suivantes : le fonds pour la Formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR), 438 400 $; le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), 861 300 $; les autres sources de financement comportent des subventions de l'ordre de 385 900 $ et des contrats ou commandites pour une somme d'environ 746 300 $. D'autre part, une subvention quinquennale majeure a été accordée par le FCAR au titre du programme FCAR-Centre.

En regard de la coopération scientifique France-Québec, une entente est intervenue entre l'INRS-Eau et le Groupement d'intérêt scientifique (GIS) des « Sciences de l'Eau » pour la publication conjointe d'une revue scientifique, la « Revue des Sciences de l'Eau ». Un comité de direction bipartite dirige cette revue trimestrielle et les coéditeurs sont Lavoisier Abonnements pour la France, et l'Association québécoise des techniques de l'eau (AQTE) pour le Québec.

En cours d'année, le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) a octroyé à l'INRS-Eau une subvention importante pour permettre au Centre de mener, en collaboration avec l'École nationale d'ingénieurs de Bamako au Mali, un projet de recherche sur l'hydrogéologie de la nappe souterraine de Bamako.

Depuis plusieurs années le manque d'espaces adéquats freinait sérieusement toute évolution des activités de recherche, et afin de solutionner ce problème à court terme, le Centre a dû déménager une partie de ses équipes de recherche dans des locaux situés à proximité des laboratoires actuels installés dans le Complexe scientifique de Sainte-Foy. Cette situation est considérée comme transitoire, et un regroupement des scientifiques devra être envisagé sous peu, afin de recréer la dynamique propre à un centre interdisciplinaire de recherche.

RECHERCHE

Analyse statistique des données

Les travaux sur le développement de méthodes pour l'analyse de diverses données dans le domaine des ressources en eau ont été poursuivis au cours de l'année. S'appuyant sur des méthodes statistiques avancées (études des valeurs extrêmes, persistance de séries de temps, méthodes multivariées) et sur des méthodes d'analyse numérique (krigeage...), les chercheurs du Centre ont continué leurs travaux sur la prévision et la régionalisation des crues, l'analyse de l'évolution temporelle de la qualité des eaux (détection des tendances), la variabilité spatiale des précipitations acides et la sensibilité du milieu à ces précipitations.

Un projet de recherche coopérative du Conseil de recherches en sciences naturelles et génie (CRSNG) avec Hydro-Québec, sur la validation des données d'apport naturel et la modélisation des volumes et des débits de crue, a commencé en 1988-1989. Cette année a vu la fin d'une subvention de deux ans du Programme d'aide à la recherche et au développement en environnement (PARDE) du ministère de l'Environnement du Québec, portant sur l'évaluation des tendances spatio-temporelles des phénomènes reliés aux précipitations acides.

Modélisation hydrologique

L'élaboration de modèles numériques permet de simuler et de prévoir divers phénomènes reliés au mouvement de l'eau et des substances nutritives et toxiques à travers les diverses phases du cycle hydrologique. Les travaux du Centre portent sur des phénomènes aussi divers que le cheminement de pesticides provenant d'épandages agricoles vers les eaux souterraines, le transport atmosphérique des polluants sur de grandes distances, ou les prévisions hydrologiques pour la gestion. Un intérêt particulier est apporté au traitement et à l'intégration, à ces modèles, d'informations obtenues par télédétection (satellites, avions...) et par radars météorologiques. Les chercheurs du Centre ont poursuivi leurs travaux dans ces divers domaines au cours de l'année, et des résultats intéressants ont été notés dans plusieurs cas.

En plus de ces travaux plus fondamentaux, un projet important avec Environnement Canada permettra la mise au point de logiciels intégrant la télédétection par satellite et la modélisation hydrologique.

Analyse numérique

Ce nouveau champ de recherche regroupe, entre autres, les projets sur la simulation par la méthode d'éléments finis des comportements mono-dimensionnels, bi-dimensionnels et tri-dimensionnels, des écoulements à surface libre stratifiés ou rapides (estuaires maritimes, lacs), ainsi que le traitement numérique d'images obtenues par télédétection et le développement d'algorithmes spécifiques appliqués aux ressources en eau.

Le Centre a obtenu un contrat important de la ville de Québec, où le groupe BPR agit comme consultant, afin d'étudier les performances du séparateur statique tourbillonnaire de la ville.

Développement de modèles d'aménagement

Sous ce titre, l'objectif poursuivi est de fournir aux gestionnaires de la ressource des outils informatiques qui permettent d'évaluer l'impact des diverses décisions d'aménagement et de sélectionner les meilleurs choix, en vue d'une gestion optimale, compte tenu des ressources disponibles, des contraintes et des priorités. Ces projets trouvent des applications dans des domaines aussi variés que l'implantation d'usines d'assainissement, l'impact d'épandages de pesticides ou l'influence des débits sur les habitats biologiques.

Avec le groupe BPR et pour le compte de la Communauté urbaine de Québec, les chercheurs du Centre étudient la gestion en temps réel des débordements des réseaux unitaires. Ils examinent, aussi, pour le compte de SIDBEC-DOSCO la problématique d'assainissement de leur usine à Contrecoeur.

Un contrat avec TAO Simulation, pour le compte d'Hydro-Québec, a permis de développer un modèle du micro-habitat du saumon atlantique sur la rivière Moisie, alors qu'un deuxième, avec le même groupe, pour la société d'Énergie de la baie James, a porté sur le développement d'un modèle d'écoulement de la rivière la Grande et son estuaire et ce dans une perspective d'analyse de la stabilité des sédiments.

Biogéochimie des polluants
(métaux traces et pesticides)

Ces recherches concernent le comportement de polluants dans la colonne d'eau, à l'interface eau-sédiment, ainsi que dans les eaux souterraines; les résultats qui en découlent servent à tester et à raffiner des modèles conceptuels du comportement des polluants dans le milieu.

Dans le cas de la colonne d'eau, les chercheurs visent à élucider les relations qui existent entre, d'une part, la spéciation des métaux traces et, d'autre part, leur comportement géochimique et leur prise en charge par les organismes biologiques. Les travaux au niveau de l'interface eau-sédiment portent sur les échanges à l'interface, le contrôle des concentrations en métaux traces dans les eaux interstitielles, la répartition de ces métaux entre différentes phases solides, et la prise en charge des métaux par les organismes benthiques vivant à cette interface. Enfin, les recherches touchant les eaux souterraines visent à identifier et à quantifier les facteurs qui contrôlent la mobilité des pesticides dans le milieu souterrain (phénomènes d'adsorption et de désorption; complexation de pesticides organiques par les acides humiques dissous).

Ces travaux ont été réalisés en 1988-1989 grâce, en particulier, à l'aide d'une subvention thématique du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), et à une subvention du Fonds mondial de la nature.

Écotoxicologie des polluants

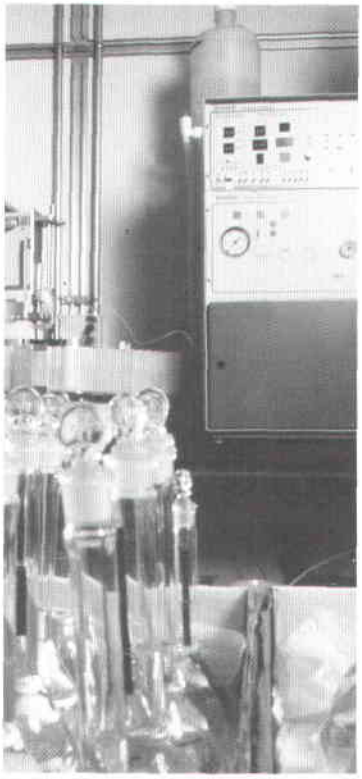
Dans ce domaine, les travaux ont pour objectif le développement d'approches pour évaluer les dangers et risques environnementaux de contaminants (sources ponctuelles et diffuses); ils sont effectués dans la perspective d'étudier des mécanismes d'acclimatation et de définir des indicateurs de «stress environnementaux». Les études sont axées sur les relations structures-fonctions de populations et de communautés planctoniques. La biochimie de l'agression toxique est précisée en suivant l'action de substances altéragènes sur des voies métaboliques et sur l'ultrastructure cellulaire.

Une subvention de deux ans obtenue cette année dans le cadre du Programme de développement académique du réseau (PRODAR) de l'Université du Québec, permettra à l'INRS-Eau, en collaboration avec l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR), l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) et l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), de développer un programme sur l'étude des mécanismes de tolérance chez le phytoplancton.

Dynamique des éléments nutritifs dans les écosystèmes

Les recherches sur les cycles du soufre et de l'azote dans les écosystèmes forestiers et lacustres, deux éléments dont les cycles ont été fortement perturbés par l'homme à cause d'une augmentation des apports atmosphériques, ont pu être poursuivies suite à un financement extérieur important. Ici, les chercheurs visent à identifier et ensuite à quantifier les transformations que ces éléments subissent dans l'écosystème forestier, lesquelles contrôleront leurs flux vers l'écosystème aquatique. Les scientifiques du Centre apportent également une attention particulière aux transformations dans la neige au sol, ainsi que dans les sols pendant la période critique de fonte printanière.

Cette année un contrat de trois ans (conjoint avec des chercheurs des universités Laval et McGill) avec Environnement Canada, a pris fin; ce contrat concernait le développement d'un modèle géochimique pour prédire l'acidification des eaux de surface durant les événements épisodiques, et en particulier durant la fonte printanière.



Processus d'assainissement

Dans ce domaine de recherche relativement récent au Centre, les activités de l'année ont été concentrées sur les problèmes posés par la disposition des boues provenant des usines de traitement des eaux usées, sur l'élaboration d'une stratégie de contrôle des usines de traitement soumises à des effets chocs et sur la valorisation des rejets industriels. Ces recherches ont pour objectif de préciser l'impact des métaux lourds dans les processus d'assainissement et de valorisation des boues. Certains de ces métaux sont susceptibles de provoquer des problèmes de toxicité dans les usines de traitement (étape de traitement biologique et de production des boues) et dans l'environnement, lors de la disposition finale des boues (que ce soit par épandage, remplissage ou combustion). Les recherches dans ce domaine portent sur l'évaluation des effets des métaux lourds sur le traitement biologique des eaux résiduaires (diminution de l'efficacité de l'usine), sur la récupération des métaux à partir des boues provenant de tels traitements, et sur la valorisation de ces boues.

Plusieurs octrois viennent confirmer l'importance de ces recherches. Un contrat substantiel avec le Centre québécois de valorisation de la biomasse (CQVB) permet d'accélérer les travaux sur l'extraction des métaux lourds en vue de la valorisation des boues d'épuration. Une subvention de deux ans du Programme de développement académique du réseau (PRODAR) de l'Université du Québec, permettra à l'INRS-Eau, en collaboration avec l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) et l'Institut Armand-Frappier (IAF), de valoriser les effluents des industries laitières en étudiant la bioconversion de ces effluents en lactique et acide propionique. Une subvention du ministère de l'Agriculture du Canada permettra d'étudier les effets de certains événements hydrologiques sur les pertes d'azote et de phosphore résultant de l'épandage des lisiers agricoles.

CONCLUSION

En résumé, le centre INRS-Eau a connu une année d'activités intenses et le nombre des collaborateurs est en nette progression depuis quelques années, à cause de l'excellence des scientifiques qui y œuvrent. Je suis confiant que les années qui viennent seront tout aussi prolifiques et que le Centre poursuivra son implication dans les secteurs prioritaires touchant l'environnement au Québec.

Le directeur du centre INRS-Eau
Michel Slivitzky

FAITS SAILLANTS

D'importantes étapes de la programmation scientifique du Centre ont été franchies au cours de l'année 1988-1989. Ainsi, cette première année d'exploitation du Tokamak de Varennes a donné lieu à une période intense qui a permis d'une part, d'améliorer sensiblement les paramètres d'opération de la machine par rapport aux objectifs initiaux et, d'autre part, de démontrer le grand potentiel scientifique de ce dispositif expérimental, quant à l'amélioration du facteur d'utilisation des machines Tokamak et du développement des matériaux des futurs réacteurs à fusion. Au plan de la recherche sur les matériaux, les efforts se sont considérablement accrus, notamment du côté des applications des sources de rayons X issues des plasmas créés par laser. Notons, entre autres, que la microlithographie X a fait l'objet d'un colloque, organisé par l'INRS-Énergie, qui a attiré les principaux intervenants, tant américains que canadiens, du domaine de la recherche sur la miniaturisation des circuits électroniques. Les études sur l'élaboration des procédés de production de structure en couches minces à effet photovoltaïque se sont poursuivies avec succès et les contacts avec les partenaires industriels intéressés ont été amorcés. Ce sont là quelques exemples de projets qui ouvrent des voies de recherche prometteuses et qui sont porteurs de retombées technologiques importantes.

RECHERCHE

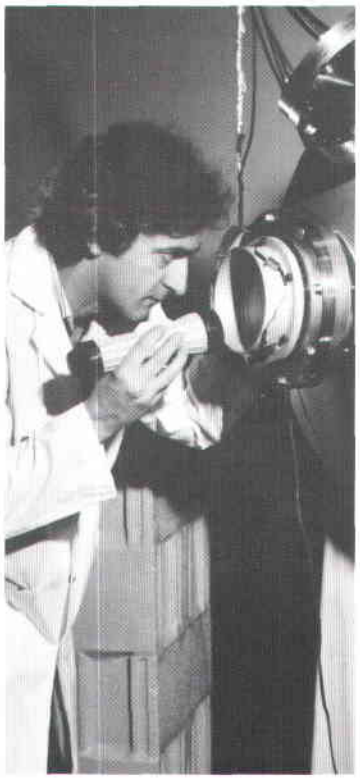
Fusion par confinement magnétique

La première année complète d'exploitation du Tokamak de Varennes par le Centre de fusion par confinement magnétique (CCFM) a permis d'atteindre les paramètres d'opération (courant de plasma 280 kA, densité 5×10^{19} cm^{-3} et température électronique 800 eV) considérablement plus élevés que prévu initialement. Des plasmas stables ont été obtenus dans des conditions d'impulsions doubles de courant, de décroissance forcée du courant trois fois plus rapide qu'en extinction libre et de polarisation électrique du plasma pour réduire la contamination par les impuretés. Ces démonstrations expérimentales constituent un pas important vers la réalisation d'un des principaux objectifs du Tokamak de Varennes, soit son fonctionnement en régime quasi continu. Le développement de matériaux appropriés s'est poursuivi. Des revêtements de carbure de titane réalisés par l'Institut de génie des matériaux (IGM) ont été testés jusqu'à des puissances de 1,5 MW/m^2. Des études expérimentales ont également été entreprises, notamment sur l'étude des interactions plasma parois, la dynamique des impuretés et leur contrôle.

Les recherches sur le développement des codes d'interprétation et de modélisation du Tokamak se sont poursuivies. D'abord basés sur l'exploitation de codes existants développés par d'autres équipes, ces travaux ont mené, par la suite, à l'élaboration de codes originaux adaptés aux besoins particuliers de cette expérience. La cinétique et le rayonnement des impuretés ainsi que le transport du plasma et des particules neutres ont été les principaux domaines touchés au cours de l'année.

La première campagne de mesures expérimentales sur le fonctionnement du Tokamak s'est achevée en décembre 1988 ; à partir de cette date les travaux ont porté sur l'ajout de bobines internes qui permettront, dans le futur, d'augmenter la capacité de la machine.

L'année qui vient sera consacrée en grande partie à l'exploitation du Tokamak dans cette nouvelle configuration, ce qui permettra de réaliser des expériences poussées dans le domaine du transport des impuretés et des interactions plasma parois.



Cette année sera en partie consacrée à accroître la participation aux grands projets internationaux NET (Next European Torus) et ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor).

Interaction laser-matière

Tout en poursuivant les travaux de recherche fondamentale sur la physique des plasmas créés par laser, qui constitue l'assise de l'expertise de ce programme, les chercheurs ont intensifié leurs efforts visant l'application de ces connaissances au domaine du traitement des matériaux.

Les études déjà entreprises sur le rayonnement X issu des plasmas créés par laser ont permis de démarrer un projet de collaboration avec la division de physique du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) sur l'utilisation des plasmas comme milieu amplificateur de lasers X. De même, des études sur les interactions des impulsions très brèves et très intenses (picoseconde, Terawatt) avec la matière se sont poursuivies en collaboration avec les équipes de l'Université du Michigan et de l'École Polytechnique de Palaiseau. Ces travaux portent notamment sur l'absorption anormale de la radiation en présence de très forts gradients de densité et sur l'émission X produite par ce type de plasma. En regard de certains aspects théoriques et expérimentaux reliés au domaine de la fusion par laser les chercheurs ont continué leur collaboration avec Livermore (installés paramétriques, effets cinétiques) et l'École Polytechnique de Palaiseau (effets radiatifs).

Au plan des applications, la lithographie X a pris beaucoup d'ampleur. Suite à l'intérêt qu'a démontré l'industrie de la microélectronique pour les résultats obtenus relatifs à la production de structures à l'échelle submicronique, ce projet a été élargi à la production des masques pour la lithographie X, en collaboration avec les chercheurs de l'École Polytechnique de Montréal, ainsi qu'à l'élaboration de composantes d'optique X en collaboration avec le CNRC.

Soulignons également les résultats expérimentaux sur l'emploi des plasmas créés par laser comme outil de compaction des poudres. D'excellents résultats ayant été obtenus avec une poudre de cuivre, ces travaux seront poursuivis avec des poudres de céramique de matériaux supraconducteurs afin d'évaluer les possibilités d'un tel outil dans ce domaine de haute technologie. Enfin, un nouvel axe de recherche portant sur l'ablation laser comme source dans le procédé de production de couches minces sous vide a été entrepris. Des films diamantifères d'excellentes qualités optiques et mécaniques ont été ainsi produits.

Énergies nouvelles

En dépit de l'accalmie que l'on connaît depuis quelques années au plan de l'approvisionnement des ressources énergétiques conventionnelles, et la diminution d'intérêt que suscite, au plan politique, le développement des énergies de remplacement, les activités de R-D dans le domaine de la transformation de la gestion de l'énergie solaire se sont poursuivies à un rythme intense au Centre. En effet, les ententes de recherche avec le ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec et avec le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada, ont été reconduites. D'abord centrées sur les applications de l'énergie solaire active, les ententes ont été élargies pour comprendre le stockage thermochimique et la transformation photovoltaïque de l'énergie solaire. Comme résultat, un nouveau laboratoire a été construit. Doté d'installations mécaniques et électroniques appropriées, ce laboratoire permettra, dans un premier temps, de mettre au point un prototype d'une puissance de réfri-

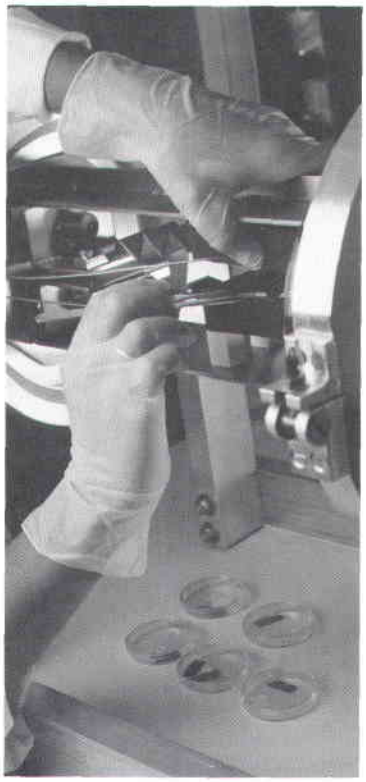
gération de 5 KW et, par la suite, d'en évaluer le potentiel d'application tels la réfrigération solaire et le stockage d'énergie thermique.

De même, la mise au point d'un procédé de production de films épitaxiques d'arséniure de gallium sur un substrat de germanium a permis d'élaborer, en collaboration avec un partenaire industriel, un projet de développement de cellules photovoltaïques de haute efficacité.

Par ailleurs, la recherche fondamentale sur les procédés thermochimiques, la photoélectrochimie et l'électrochimie ont rendu possible la mise en place progressive de divers projets de nature plus appliquée. Par exemple, soulignons la mise au point d'un procédé électrolytique de dépôt de films polymères électrochimiques stables sur de grandes surfaces, et l'élaboration d'une méthode d'optimisation thermodynamique des milieux conducteurs dans les accumulateurs. Ce sont là des exemples de projets qui sont porteurs de retombées technologiques importantes dans le domaine de la gestion de l'éclairage naturel des bâtiments, et le stockage de l'électricité.

D'autre part, le Centre a développé, depuis quelques années, un modèle d'analyse énergétique qui est avant tout un outil de gestion pour venir en aide aux régions et aux pays désirant élaborer des politiques énergétiques en matière de prix, de demande et d'économie d'énergie. Il a notamment été utilisé par le gouvernement québécois pour élaborer des scénarios de la demande énergétique à long terme. Ce modèle a également été mis à profit dans une étude portant sur le potentiel de pénétration des électrotechnologies et des nouvelles techniques gazières dans le secteur industriel québécois. Enfin, dans le cadre de ce volet, une analyse du potentiel d'exportation d'hydroélectricité dans le Nord-Est américain a été réalisée en collaboration avec une équipe de l'École des hautes études commerciales (HEC), Montréal.

Le directeur du centre INRS-Énergie
Fernand Rheault



FAITS SAILLANTS

L'année 1988-1989 constitue une année charnière dans l'évolution du centre INRS-Géoressources. Le 1er octobre 1988, l'Institut et la Commission géologique du Canada ont en effet concrétisé leur volonté de créer un centre de recherche conjoint : le Centre géoscientifique de Québec.

Cette entreprise de partenariat s'inscrit dans les mandats et objectifs de recherche des deux institutions et favorise de plus les collaborations avec les différents intervenants du milieu géoscientifique, notamment le ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec et les universités. C'est dans cet esprit de collaboration qu'a été définie la première programmation scientifique du Centre.

La création de ce centre conjoint, basé sur la mise en commun de ressources et le rapprochement de scientifiques œuvrant dans des domaines complémentaires, a eu un impact important sur la vie du Centre. Notre communauté scientifique s'est, en l'espace de quelques mois, enrichie de dix nouveaux chercheurs recrutés par la Fonction publique fédérale. Ces derniers occupent les locaux nouvellement aménagés à même les espaces libérés lors du déménagement de l'administration centrale de l'Institut.

L'année 1988-1989 aura également été marquée, pour l'INRS-Géoressources, par la continuation d'importants projets de recherche pour le compte de notre partenaire traditionnel, le ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec (MERQ).

Du point de vue budgétaire, le redressement de la situation financière, amorcé les années précédentes, s'est maintenu, les revenus extérieurs du Centre se stabilisant à environ 45 % des revenus totaux.

Au plan des ressources humaines, l'INRS-Géoressources a également vécu des événements marquants : M. Robert Y. Lamarche, qui assumait la direction du Centre depuis 1982, a quitté l'Institut pour occuper le poste de sous-ministre adjoint à la direction générale de l'exploration géologique et minérale du ministère de l'Énergie et des Ressources (MERQ). Le Centre a, d'autre part, accueilli un nouvel associé de recherche, M. Robert Moritz et a vu le dernier de ses agents de recherche, M. André Chagnon, nommé professeur-chercheur.

Bien que le Centre n'offre pas de programmes formels d'enseignement, ses professeurs ont continué à contribuer à la formation de chercheurs en accueillant des étudiants de deuxième et troisième cycle inscrits dans d'autres universités. Ainsi, des étudiants ont reçu, au Centre, l'encadrement nécessaire à la réalisation de leurs travaux de recherche conduisant à des diplômes de maîtrise et de doctorat. Les professeurs du Centre ont agi comme codirecteurs de thèses. Il est probable qu'avec l'accroissement des activités de recherche lié à la venue de chercheurs de la Commission géologique du Canada, la contribution du Centre à la formation d'étudiants de deuxième et troisième cycle, ira grandissant. Notons enfin que, durant l'été 1988, quatorze étudiants ont été embauchés, dans le cadre de programmes gouvernementaux d'emplois ou de commandites de recherche et ont été intégrés à des équipes de recherche.

RECHERCHE

Les activités de recherche se sont poursuivies de façon soutenue dans le cadre des trois axes de recherche de la programmation scientifique.

Genèse et évolution des bassins sédimentaires

Plusieurs travaux ont porté sur le comportement des matières organiques au cours de la diagenèse des séquences sédimentaires. Les projets réalisés à l'île d'Anticosti, aux îles Mingan et en Gaspésie ont permis de préciser les correspondances entre les différents indicateurs de maturation thermique des séquences paléozoïques. Quant aux travaux exécutés dans les Basses-Terres du Saint-Laurent, ils ont permis de constater que l'hydrothermalisme affecte à l'échelle régionale l'évolution occasionnée par l'enfouissement de la séquence cambro-ordovicienne, alors que l'impact thermique associé à l'intrusion des collines montérégiennes au Crétacé était ponctuel.

Une zonation biostratigraphique des séquences ordoviciennes du Québec, basée sur la distribution des chitinozoaires, a été proposée. Cette zonation, comparée à celles définies ailleurs dans le monde, a permis de constater que la distribution de ces microfossiles semblait liée aux paléolatitudes ordoviciennes.

Enfin, des travaux destinés à déterminer l'utilité des terres rares en tant que traceurs diagénétiques dans les carbonates sédimentaires ont été commencés. Une première application à des concrétions a fait ressortir des zonations remarquables dont l'interprétation est cependant rendue complexe par la spéciation à d'autres phases minérales et par des effets cinétiques lors de la précipitation.

Métallogénie

Ce programme peut être subdivisé en trois volets : l'un s'intéresse à la métallogénie des métaux de base, l'autre à la métallogénie de l'or, et le troisième à la géochimie minérale.

Dans le cadre du volet « Métallogénie des métaux de base », l'étude du potentiel minéral des Basses-Terres du Saint-Laurent, réalisée pour le compte du MERQ, a été complétée. Elle a permis de mettre en évidence qu'une réduction thermochimique des sulfates, réduction préalable à la genèse des gîtes de sulfures dans d'autres bassins, a eu lieu dans les Basses-Terres du Saint-Laurent. Des familles de faille NE-SW auraient apparemment contrôlé activement la circulation des fluides potentiellement minéralifères en résultant.

Une équipe de chercheurs œuvre dans le sud de la Gaspésie pour étudier, sous différents aspects, les indices minéralisés situés à proximité de la faille du Grand Pabos et comprendre leur relation avec la tectonique acadienne. Des métallotectes pouvant aider à l'exploration minérale sont déjà identifiés.

Les matières organiques et ces minéraux argileux des zones d'altération hydrothermale associés à des minéralisations en Pb-Zn dans les Basses-Terres du Saint-Laurent (indices d'Huntingdon et de la carrière Galipeau), au Missouri (Viburnum Trend) et en Nouvelle-Écosse (Mine Yava) se sont avérés des guides potentiels pour l'exploration minière.

Enfin, un modèle épigénétique a été proposé pour les minéralisations en Ba, Pb, Zn, de la ceinture taconique des Appalaches.

Quant à la métallogénie de l'or, la seconde phase d'un projet de quatre ans sur la géologie et la métallogénie de l'or dans le Complexe d'Ashuanipi a été réalisée. Il s'agit d'une étude effectuée pour le compte du MERQ. D'autre part, des travaux sur la genèse des gîtes d'or de la ceinture volcano-sédimentaire de l'Abitibi (Timmins, Ontario) se sont poursuivis.

Au volet géochimie minérale, plusieurs projets portant sur la distribution de l'or, des éléments du groupe du platine et des terres rares ont été réalisés, certains pour le compte du Centre de recherche minérale, d'autres dans le cadre de mémoires de maîtrise et de doctorat.

Géologie des combustibles fossiles

Les activités de recherche réalisées dans le cadre de ce programme ont essentiellement porté sur l'étude de la minéralogie des argiles du sondage Venture H-22 de l'offshore de Nouvelle-Écosse.

Plusieurs des conclusions tirées des travaux décrits dans les deux autres programmes ont un impact sur l'amélioration des expertises pouvant être faites dans le domaine des combustibles fossiles.

CONCLUSION

La tendance amorcée l'année passée avec une concentration des activités de recherche dans les programmes I et II et une réduction de la demande pour des activités de recherche liées aux combustibles fossiles s'est maintenue. De plus, l'évolution de certains projets de recherche en métallogénie montre qu'il devient opportun de préciser et d'élargir la définition de ce programme.

Considérant d'autre part l'importance que revêt la présence d'étudiants dans la dynamique de recherche d'un centre, il apparaît également souhaitable d'explorer les avenues possibles de coopération avec d'autres institutions universitaires pour que le Centre soit formellement impliqué dans un programme de formation de chercheurs.

La synergie que devrait amener le regroupement avec la Commission géologique du Canada, la dynamique qui découle déjà de l'accroissement du nombre de chercheurs et de l'activité scientifique, la volonté de maintenir notre collaboration avec nos partenaires traditionnels et d'affermir les collaborations amorcées avec les autres intervenants géoscientifiques sont autant d'éléments qui permettent d'envisager l'avenir avec sérénité.

La directrice du centre INRS-Géoressources
Aïcha Achab

FAITS SAILLANTS

L'année 1988-1989 a été marquée par l'aboutissement des efforts de restructuration en cinq thématiques, dont les activités ont connu un développement marqué, et la mise en place de nouvelles collaborations internationales. Les dossiers concernant la nouvelle station aquicole de Pointe-au-Père sont entrés dans leur phase finale, alors que des projets de nouvelles coordinations de l'océanographie à Rimouski ont vu le jour.

L'activité scientifique reste centrée sur l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, mais plusieurs projets en sédimentologie ont été orientés vers des sites nouveaux tels que le lac Saint-Jean, la baie James et divers sites à l'étranger. Les travaux sur la définition biochimique du plancton marin et des processus de transformation se sont développés, parallèlement en laboratoire et sur le terrain, avec la participation à différentes campagnes conjointes de l'Institut Maurice-Lamontagne (IML). En écotoxicologie, les recherches entreprises l'an dernier sur le transfert des organométalliques et la dispersion du pétrole sous la glace se sont continuées. Quant aux activités en aquiculture, elles ont été centrées autour de trois thèmes principaux : le contrôle endocrinien chez diverses espèces de salmonidés, l'optimisation des rendements d'une écloserie de pétoncles et l'étude de l'excrétion cellulaire par les microalgues toxiques.

Le dossier technique de la construction de la Station aquicole de Pointe-au-Père a été complété comme prévu, et la construction menée à bien pendant le printemps et l'été de 1989. Le bâtiment devrait être livré au mois d'août 1989. Un dossier de rénovation de la prise d'eau de mer est actuellement à l'étude au ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, et son acceptation permettra de terminer l'ensemble du projet.

Au plan des effectifs, cette dernière année a vu le départ d'un professeur-chercheur en océanographie biologique et son remplacement par un nouveau professeur intéressé à l'étude des aspects biochimiques de la nutrition des invertébrés marins.

Les efforts de rationalisation et de collaboration, annoncés par l'INRS dans son dernier plan sexennal, se sont concrétisé à l'INRS-Océanologie par la négociation avec nos collègues de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR) d'une entente plus formelle visant à créer un centre intégré de recherche en océanographie. Ce dossier délicat devrait aboutir dans les premiers mois de la prochaine année.

RECHERCHE

Hydrodynamique marine : modélisation et mesures

Les travaux de recherche en hydrodynamique se sont poursuivis dans diverses régions du système estuaire-golfe du Saint-Laurent, tels l'estuaire maritime et le détroit de Jacques-Cartier (projet COHJAC). Les processus dynamiques qui caractérisent ces régions semblent indiquer que la réponse des diverses régions du système est fortement influencée par l'hydrodynamique globale de ce système. C'est pourquoi, tout en poursuivant des études hydrodynamiques régionales, basées sur des mesures en mer, l'INRS-Océanologie développe actuellement un modèle numérique-hydrodynamique (SWK3D) pour l'ensemble du système estuaire-golfe du Saint-Laurent. Ce modèle à trois dimensions spatiales et à surface libre résout simultanément, par la méthode des différences finies, les équations non linéaires du mouvement et de la continuité ainsi que celles du transport de salinité et de température.

Ce modèle deviendra en quelque sorte le « laboratoire numérique » du Saint-Laurent à l'aide duquel plusieurs grandes questions environnementales pourront être abordées : impacts de la régularisation des rivières de la rive Nord, de l'apport de polluants par le fleuve Saint-Laurent, d'un déversement éventuel de pétrole de type « Valdez » et d'autres.

Un nouveau programme sur l'hydrodynamique lagunaire aux Îles-de-la-Madeleine a aussi débuté cette année. L'analyse des mesures de paramètres physiques est en cours et un modèle de circulation est en développement afin d'estimer le taux de renouvellement des eaux, et cela en relation avec l'aquiculture des moules.

La plupart de ces travaux furent réalisés en collaboration avec l'Université du Québec à Rimouski (UQAR) ; l'Institut Maurice-Lamontagne (IML), ministère des Pêches et des Océans du Canada ; Marine Sciences Research Center (MSRC), New-York State University at Stony Brook ; et le Centre de télédétection de l'Université Laval.

Sédimentologie marine

Les recherches en sédimentologie marine furent orientées cette année sur l'étude de la dynamique du fond marin et des côtes en relation avec les processus hydrodynamiques, et cela en collaboration avec plusieurs institutions internationales. Ceci a favorisé le développement de nouveaux appareils de mesure (jauge nucléaire à transmission et autres) et l'optimisation des modèles numériques de simulation.

Ainsi, deux chercheurs ont étudié la morphologie et le transport littoral sous l'influence des houles dans la région de Saint-Cyprien Plage (France), en collaboration avec le Centre de sédimentologie marine de l'université de Perpignan. La modélisation de la dynamique des barres sableuses a permis d'expliquer et de prédire la formation de corps sableux sur les plates-formes. La mise en place et l'évolution à long terme de structures sédimentaires furent aussi étudiées à l'aide de mesures en mer, dans le nord du golfe du Saint-Laurent (Natashquan, Mingan) et à la baie James.

Des recherches appliquées se sont poursuivies à la lagune de Havre-aux-Basques, Îles-de-la-Madeleine, afin d'évaluer les alternatives de réouverture de cette lagune aux eaux du Golfe. Enfin, des recherches ont débuté sur la modélisation mathématique du transport de sédiments en suspension dans la colonne d'eau et de l'influence d'ondes internes sur la déformation du fond marin en milieu stratifié.

Définition biochimique du plancton marin et processus de transformation

Les recherches sur la structure biochimique du phytoplancton ont été focalisées sur la composition pigmentaire du matériel particulaire, avec la participation du Centre à un exercice international d'intercalibration des mesures de pigment par chromatographie liquide haute performance (HPLC). Ces travaux devraient se poursuivre afin de comprendre les réactions pigmentaires reliées à la photoadaptation chez différentes espèces du phytoplancton marin.

L'importance des variations biochimiques du phytoplancton dans les relations trophiques a fait l'objet d'une étude dans les lagunes des Îles-de-la-Madeleine en relation avec la culture intensive de la moule bleue. Une analyse du milieu, en termes biophysico-chimiques et l'observation, depuis plusieurs années, d'une mortalité assez importante des moules en période post-reproductive, a suggéré l'hypothèse d'une déficience au niveau de la nourriture (qualité, quantité) après la ponte pendant les mois de juillet et d'août particulièrement. Cette hypothèse sera testée dans le cadre d'une thèse de maîtrise en cours de réalisation.

Les travaux sur les phénomènes d'acclimatation nutritionnelle chez les copépodes néritiques se sont continués par diverses expériences visant à préciser : 1) l'importance des variations quantitatives de la ration alimentaire, 2) l'influence de variations croissantes ou décroissantes et 3) l'importance des changements qualitatifs du phytoplancton (vivant — non vivant ; phase logarithmique — phase stationnaire). Les résultats obtenus visent à préciser les mécanismes régulateurs de la nutrition (ingestion, digestion) des copépodes herbivores.

Dans le cadre du programme international « Production expérimentale des groupes antarctiques du zooplancton et de leur écosystème (PEGAZE)» dans l'archipel de Kerguelen (océan Indien), des chercheurs du Centre ont pu vérifier diverses hypothèses sur les mécanismes influençant la durée de transit intestinal (digestion) et les propriétés non conservatives des pigments chlorophylliens lors de la digestion. Des variations saisonnières importantes des principaux mécanismes étudiés ont été mises en évidence.

Écotoxicologie marine

Dans ce domaine, l'INRS-Océanologie s'intéresse à trois types de problématiques : l'étude du biotransfert des polluants dans les organismes benthiques, l'impact de la dispersion du pétrole brut en milieu estuarien et l'évaluation des mécanismes de tolérance du phytoplancton au stress environnemental.

Dans la première problématique, les travaux sur le transfert du méthylmercure chez une crevette et sur les indicateurs de stress environnemental (modification de certains enzymes-clés du métabolisme) ont été complétés. De nouvelles recherches ont été entreprises sur le transfert des dérivés de l'étain et du plomb chez la moule bleue et l'étoile de mer. Un projet sur le développement d'indicateurs biochimiques, pour évaluer la toxicité sous-létale des contaminants en milieu marin, a été entrepris à la fois sur le terrain et en laboratoire.

Dans la deuxième problématique, les travaux, relatifs aux effets du pétrole dispersé sous la glace et en eaux estuariennes très froides, se sont poursuivis avec l'utilisation des cinq nouvelles enceintes expérimentales de 3,3 m^3 construites à proximité de notre Station aquicole. Des travaux de terrain, à Matane, ont permis de mettre en évidence l'impact environnemental important survenu à la suite d'un déversement d'hydrocarbures.

La troisième problématique associe les chercheurs de l'INRS-Océanologie, de l'INRS-Eau, de l'Université du Québec à Chicoutimi et de l'Université du Québec à Rimouski, et porte sur l'identification de la structure de décontamination cellulaire ainsi que sur la synthèse des protéines complexantes pour les métaux.

Halieutique et aquiculture

Les développements de ce thème de recherche sont étroitement associés aux besoins de l'industrie aquicole. Au cours de cette dernière année, les travaux ont porté sur la physiologie des salmonidés, la conservation du homard à basse température, la production de biomasse marine et les études de sites.

Les recherches sur les salmonidés se sont continuées autour de cinq projets : l'étude du contrôle endocrinien de l'osmo-ionorégulation chez l'omble de fontaine ; l'évaluation de la tolérance à la salinité chez la morue et la plie grise, en collaboration avec des chercheurs de l'IML et de l'UQAR ; l'optimisation des élevages piscicoles par intervention génétique en collaboration avec le Département de nutrition de l'Université Laval et de l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) à Saint-Pée-sur-Nivelle (France) ; l'étude morphologique des cellules à prolactine et morphométriques des branchies de truites arc-en-ciel, soumises à une exposition prolongée à un pH acide sous-létal, en collaboration avec l'Université McMaster (Ontario) ; la caractérisation des changements endocriniens reliés à la période de smoltification chez le saumon atlantique. Les travaux sur la conservation de homards à jeun, en viviers réfrigérés à basse température, ont été réalisés en collaboration avec le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) à Gaspé, et la compagnie Mariculture Percé Inc. Les résultats obtenus ont montré la faisabilité économique du procédé et l'absence d'altération de la composition biochimique au cours des dix-sept (17) semaines d'expérimentation.

Les études sur le développement des techniques d'écloserie pour le pétoncle géant se sont continuées avec la mise à l'échelle semi-pilote de production de naissain et le développement des technologies appropriées. Diverses études sur la capacité du système à maintenir de fortes concentrations et l'influence de différentes algues sur la croissance des larves ont été réalisées afin d'optimiser les modes de production.

Les recherches sur l'excrétion de substances organiques dissoutes par le phytoplancton, effectuées en collaboration avec les chercheurs de l'IML, visent à étudier, en culture à dialyse continue, la biosynthèse de métabolites extracellulaires et à préciser l'influence de ces substances sur la croissance et la physiologie de l'organisme.

L'évaluation de la capacité de support des lagunes des Îles-de-la-Madeleine pour une mytiliculture intensive est parvenue à l'étape finale avec une dernière campagne de mesures et la réalisation d'un modèle environnemental intégrant les données physiques de circulation et les données biologiques du système lagunaire naturel et des moulières. Ces travaux, réalisés en étroite collaboration avec le MAPAQ (Cap-aux-Meules), devraient permettre de faciliter l'optimisation de la ressource.

CONCLUSION

La présence de l'INRS-Océanologie sur la scène de l'océanographie québécoise n'a cessé de s'intensifier au cours des dernières années. Bien que d'autres efforts restent à faire pour obtenir le haut niveau d'excellence et de reconnaissance que nous visons, la réorganisation et les réformes entreprises, il y a quatre ans, sont à toutes fins utiles terminées. Durant cette période, le Centre a doublé son nombre de chercheurs et développé de nouveaux axes de recherche. Notre prochaine étape devrait voir se concrétiser notre volonté de regroupement et d'optimisation des capacités de recherche rimouskoise.

Le directeur du centre INRS-Océanologie
Patrick Mayzaud

FAITS SAILLANTS

Le 23 août 1988 : un incendie détruit un entrepôt de biphényles polychlorés (BPC) à Saint-Basile-Le-Grand, provoquant la menace potentielle d'une catastrophe écologique. Le 26 septembre 1988 : le médaillé d'or canadien aux 100 m des Jeux Olympiques, Ben Johnson, est disqualifié pour dopage aux stéroïdes anabolisants, provoquant une explosion médiatique sans précédent et la création, par le Gouvernement canadien, d'une Commission royale d'enquête dont les travaux susciteront l'intérêt à travers le monde pendant un an.

Ces deux événements ont, sans contredit, mis en relief les activités de recherche de l'INRS-Santé, sans compter l'énorme publicité dont a bénéficié l'expertise du Centre dans les domaines de la toxicologie de l'environnement et de la santé et la sécurité dans les sports. Par exemple, le professeur Robert Massé a été désigné, par le Ministre québécois de l'Environnement, membre du comité d'experts internationaux (Organisation mondiale de la santé / États-Unis / Canada) créé aux fins d'évaluer l'impact de l'incendie de Saint-Basile et a agi comme président du sous-comité qui a étudié les aspects chimiques et analytiques.

L'année 1988-1989 aura été marquée d'autre part, tout comme l'année précédente, d'une progression et d'une diversification importantes des activités de recherche et d'enseignement de l'INRS-Santé. La présence du Centre au niveau des organismes subventionnaires a continué d'augmenter significativement et des efforts additionnels ont été consentis pour générer plus de contrats et de commandites de recherche. À ce titre, et nous y reviendrons plus tard, un financement important a été obtenu pour le développement d'une formulation de sang artificiel en utilisant les lois fiscales du Québec. Le résultat net du dynamisme des chercheurs du Centre fait que les revenus extérieurs de fonctionnement, dans leur ensemble, ont augmenté d'environ 15 % pour nettement dépasser le cap des 2 000 000 $ et représentent ainsi presque 70 % du budget. Cette situation, où les revenus extérieurs représentent en fait le double de la subvention institutionnelle, comporte des dangers évidents sur lesquels nous revenons depuis plusieurs années. Il nous semble important que la subvention de base soit réajustée à la hausse pour normaliser cette proportion afin de respecter la programmation que le Centre s'est donnée.

Soulignons également que le programme d'enseignement du Centre a été complètement refondu pour refléter plus adéquatement le caractère multidisciplinaire des activités de recherche du Centre. À ce titre, une nouvelle appellation (Maîtrise en sciences expérimentales de la santé) a été proposée et a franchi, à la fin de l'année, presque toutes les instances décisionnelles nécessaires à son implantation.

RECHERCHE

Santé et sécurité dans les sports

Les activités de recherche dans le domaine de l'utilisation des médicaments à des fins de dopage dans le sport se sont poursuivies à un rythme normal, donnant lieu à plusieurs publications ainsi qu'à des communications, soit sur invitation, soit plénières, à cinq congrès internationaux tenus en Europe de l'Ouest, en Yougoslavie et en Asie (Corée du Sud et Chine). Le directeur du Centre a été pour sa part désigné, par le Ministre de la Condition physique et du Sport amateur du Canada, comme délégué auprès d'un groupe d'experts sur le dopage du Comité pour le développement du sport du Conseil de l'Europe et a été nommé président de la Commission médicale du Comité international des jeux de la francophonie dont la première édition s'est tenue en juillet 1989 à Casablanca. Le Centre a poursuivi sa coopération scientifique avec le National Research Institute of Sport Medicine de Beijing (Chine) dans le cadre d'une entente de transfert technologique signée l'année précédente. À ce sujet, le professeur Robert Massé a accompli une mission scientifique en Chine, en juillet 1988, et a été, à cette occasion, nommé professeur honoraire à l'Institute of Materia Medica, un organisme appartenant à l'Académie chinoise des sciences médicales.

Les travaux de recherche portant sur la détection des nouvelles méthodes endocrinologiques (hormones de croissance) et hématologiques (transfusions sanguines autologues et hétérologues) de dopage se sont, sous la direction du professeur Guy Brisson, particulièrement intensifiés par le développement d'approches jusqu'à maintenant inexplorées. En plus d'une subvention conjointe de 60 000 $ avec l'Université du Québec à Trois-Rivières pour des études relatives au vieillissement érythrocytaire comme principe de détection du dopage sanguin, soulignons que M. Guy Brisson a obtenu une subvention du fonds pour la Formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR) de 250 000 $ (en collaboration avec des chercheurs des Universités McGill et de Montréal) pour financer des travaux portant sur l'endocrinologie de l'exercice.

L'intégration des expertises de recherche portant sur les aspects pharmacologiques, analytiques, endocrinologiques et hématologiques du dopage fait de l'INRS-Santé un des quelques laboratoires à la fine pointe des solutions à ce problème dans le réseau international des laboratoires accrédités par le Comité international olympique (CIO).

Chimie médicinale :

applications biomédicales des peptides

Le thème principal de ce programme est l'étude des relations entre la structure chimique et les activités physiologiques et pharmacologiques des peptides sur les systèmes cardiovasculaire et nerveux central. L'année 1988-1989 a été marquée par la mise au point d'un nouveau système de financement pour le développement d'une formulation de sang artificiel.

En collaboration avec certains industriels, le professeur Serge St-Pierre a conçu un mécanisme de financement basé sur la fiscalité et l'achat, par une clientèle-cible, d'unités de participation. Une somme de 6,5 millions de dollars a ainsi pu être générée et après entente sur les responsabilités de recherche avec le Centre hospitalier de l'Université de Sherbrooke (CHUS), l'INRS-Santé a retiré une somme de plus de 1 million de dollars en appareillage et fonctionnement pour une période de trois ans. Grâce à ces nouvelles sources importantes de financement, ce programme s'est enrichi de plusieurs appareils scientifiques et plusieurs étudiants gradués ont été recrutés.

Le projet vise à développer une formulation de sang artificiel basée sur l'encapsulation d'hémoglobine humaine purifiée dans des liposomes constitués de phospholipides extraits du soja et de l'œuf. La mise au point et les essais in vitro seront réalisés à l'INRS-Santé. Il est prévu que les essais in vivo et cliniques seront amorcés au CHUS au cours de 1991.

Toxicologie de l'environnement

Ce programme comprend deux volets, dont le premier porte sur la dégradation et la détoxification des polluants récalcitrants (tels les biphényles polychlorés) par biocatalyse microbienne. Financés à la fois par les organismes subventionnaires (CRSNG

thématique) et l'industrie (collaboration INRS-Santé, Sanivan international et l'Institut de biotechnologie de Montréal), les projets en cours se concentrent sur le clonage des gènes de dégradation des chlorobiphényles et des chlorobenzoates et le développement d'une stratégie biotechnologique pour le traitement de sites, sur le territoire québécois, contaminés par les biphényles polychlorés. Dans ce contexte, le professeur Michel Sylvestre a développé un système de culture de cellules immobilisées sur colonne pour accélérer le processus d'échange génétique entre les bactéries d'une population renfermant plusieurs souches dont les phénotypes se complémentent pour la dégradation efficace des BPC. Ces travaux ont permis de localier les gènes responsables de la dégradation des BPC et de les cloner sur des plasmides afin de déterminer leur séquence et comprendre leur rôle dans le mécanisme de régulation de la voie catabolique. Cette approche à la biodégradation des BPC présente un intérêt de tout premier plan, car la résistance des BPC à la déshalogénation constitue une entrave importante à leur dégradation complète par les micro-organismes.

L'incendie de BPC à Saint-Basile a également marqué les activités des professeurs Michel Sylvestre et Robert Massé dont les expertises sur les BPC ont été sollicitées par les médias d'information.

Le deuxième volet porte sur le dépistage préventif des xénobiotiques chez les travailleurs. Les projets en cours visent à développer un ou plusieurs tests de surveillance biologique, à évaluer les effets spécifiques de l'exposition à certains toxiques sur le métabolisme endogène et d'identifier des marqueurs permettant de diagnostiquer le degré d'exposition et les dangers à la santé que ce dernier représente. Ainsi, un projet ayant pour objectif de caractériser l'exposition aux hydrocarbures polyaromatiques (HPA) dans une usine de carbure de silicium a été entrepris.

Les deux volets ont suscité un intérêt considérable de la part de la communauté scientifique. Cela s'est notamment concrétisé par des conférences sur invitation de la part d'institutions canadiennes et américaines.

Gérontologie biomédicale

Le Projet IMAGE (Investigations de la Maladie d'Alzheimer : Génétique et Épidémiologie) a poursuivi son plan de mise en œuvre en 1988-1989. Le registre IMAGE fait maintenant partie du cercle restreint d'équipes nord-américaines travaillant à l'étude de la maladie d'Alzheimer par l'intermédiaire d'une banque de cas, et dont les rencontres annuelles sont organisées par le National Institute of Aging de Washington. Le Projet IMAGE a également pris en charge au cours de la dernière année, la coordination du Consortium québécois d'études épidémiologiques sur la maladie d'Alzheimer, dans le cadre de l'étude canadienne du même nom.

L'originalité du Projet IMAGE tient au fait que les chercheurs travaillent par leur approche méthodologique collective à interpréter les données génétiques et épidémiologiques recueillies dans leur terrain d'étude sur la maladie d'Alzheimer. Les différents volets du projet incluent, entre autres, des études sur les caractéristiques clinico-neuropathologiques, épidémiologiques, de la génétique des populations à risque, de la distribution sociogéographique des cas sur le territoire, de la prise en charge des cas, et de la génétique moléculaire de la maladie. Ce modèle d'étude, édifié à l'échelle d'une population entière, représente en quelque sorte un grand laboratoire de recherche et constitue un prototype unique en son genre. Son caractère original lui a valu des invitations à d'importantes manifestations scientifiques sur les voies d'avenir dans la recherche sur la maladie d'Alzheimer, au Japon et en Finlande notamment. Ses collaborations avec des chercheurs étrangers s'étendent maintenant aux États-Unis, à la Belgique, la France et au Japon, en plus des nombreux chercheurs des différentes universités du Québec.

Les travaux du Projet IMAGE ont permis au cours de la dernière année de faire des progrès intéressants dans l'élucidation de la maladie d'Alzheimer, donnant lieu, par exemple, à plusieurs publications sur les facteurs causals génétiques de la maladie. L'édification du registre de cas en tant que tel a également mené à la production de deux documentaires, portant respectivement sur la maladie (Une image à chaque nouveau chagrin) et sur le projet (Le Projet IMAGE : une étude à volets multiples de la maladie d'Alzheimer).

CONCLUSION

La présence de l'INRS-Santé sur les horizons péri- et paramédicaux de la recherche en santé a continué cette année de s'intensifier. Le Centre a contribué à plus de 45 publications scientifiques dans des périodiques de calibre international, et plus de 60 communications scientifiques — la grande majorité d'entre elles à l'étranger, et un nombre significatif sur invitation — ont été présentées. Deux programmes (santé et sécurité dans les sports et applications biomédicales des peptides) ont consolidé leurs assises sur le plan financier et celui des ressources scientifiques.

Dopage athlétique — Biphényles polychlorés — Sang artificiel — Maladie d'Alzheimer. Tous les thèmes majeurs de recherche de l'INRS-Santé ont joui, cette année, d'une exposition médiatique et d'un intérêt populaire sans précédent. C'est un élément, parmi d'autres, qui indique la pertinence des choix exercés lors de la programmation des activités de recherche.

Maintenant logé convenablement (bien que déjà à l'étroit) et réorganisé, l'INRS-Santé consacrera ses énergies à développer et consolider ses programmes de recherche. Cela passe, en premier lieu, par le recrutement de professeurs. C'est ce que nous nous proposons de réaliser le plus rapidement possible pour atteindre une masse critique de chercheurs d'ici deux ans.

Le directeur du centre INRS-Santé
Robert Dugal

FAITS SAILLANTS

Le centre INRS-Télécommunications a connu une période d'activités intenses en 1988-1989, en particulier au niveau des ententes de collaboration avec ses partenaires industriels et universitaires. À titre d'exemples, la société de Recherches Bell-Northern (BNR) a proposé au Centre d'élaborer, à l'automne 1989, un plan quinquennal de recherches conjoint. Cette démarche représente l'occasion de faire le point sur les champs d'intérêts communs et de réaffirmer le lien privilégié entre les deux institutions.

D'autre part, au cours de l'année, des discussions entre l'INRS et l'Université McGill ont été entamées pour mettre à jour l'entente de collaboration existante depuis 1976. Cette entente touche essentiellement le département de génie électrique de McGill, et la direction de ce département s'est prononcée en faveur de son renouvellement. Ceci confirme clairement l'importance que les deux institutions accordent au maintien de cette collaboration.

Le Centre a accueilli en cours d'année des représentants de l'École nationale supérieure de télécommunications de France (ENST) qui souhaitent intensifier les échanges avec l'INRS-Télécommunications. D'autre part, des discussions sont en cours avec l'Institut de recherche informatique et système aléatoire de Rennes (IRISA), pour établir des missions de recherche sur le traitement des images.

En regard de la formation de chercheurs, l'augmentation du nombre d'étudiants et leurs intérêts dans les programmes d'enseignement de deuxième et troisième cycle ont incité le Centre à introduire, en 1988-1989, de nouveaux cours reliés aux domaines suivants : fondements de l'algèbre et de la logique, reconnaissance des formes et logiciels de communications. L'INRS-Télécommunications compte déjà une douzaine d'étudiants et de stagiaires au niveau du doctorat en télécommunications.

Deux demandes très importantes pour l'avenir du Centre ont été acheminées cette année, l'une auprès du fonds pour la Formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR) dans le cadre du programme FCAR-Centre, et l'autre auprès du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) dans le cadre du programme de réseaux de centres d'excellence du gouvernement canadien, en collaboration avec d'autres institutions. Le Centre a été retenu parmi les finalistes de ce grand programme ce qui démontre l'appréciation du milieu scientifique pour les travaux effectués à l'INRS-Télécommunications.

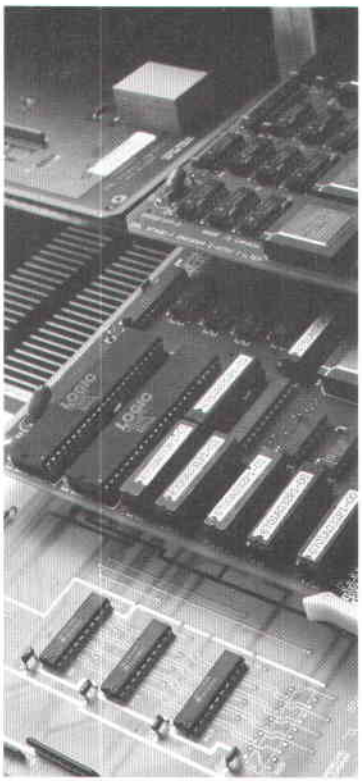
Au niveau de nos systèmes informatiques, des améliorations sensibles ont été apportées par l'achat d'un ordinateur VAX6200 d'une grande puissance en termes de mémoire et de rapidité et enfin, quant à la situation financière du Centre, elle est en équilibre et reflète une gestion saine et prudente.

RECHERCHE

Réseaux de télécommunications

Les architectures de réseaux de télécommunications demeurent une priorité du Centre et les orientations choisies l'an dernier pour intensifier les recherches dans ce programme se sont poursuivies.

Il est à signaler que M. Ravi Mazumdar s'est joint à l'INRS-Télécommunications, à titre de professeur, pour effectuer des recherches sur les modèles stochastiques des réseaux de télécommunications. Un autre chercheur émérite, M. Zbigniew Dziong de l'Université de Varsovie, Pologne, qui a œuvré au sein du programme l'an dernier, continuera ses travaux à titre de professeur invité.



Les échanges avec l'École nationale supérieure de télécommunications de France (ENST) et le Centre national d'études en télécommunications de France (CNET) ont été maintenus.

Pour ce qui est des nouveaux projets dans le domaine des réseaux de télécommunications, des chercheurs du Centre et de l'École Polytechnique de Montréal se sont associés pour présenter une demande conjointe dans le cadre du programme des subventions stratégiques du CRSNG. Les résultats seront connus au cours de l'année prochaine.

D'autre part, la société de Recherches Bell-Northern (BNR) a octroyé un contrat de 115 000 $ au Centre pour une étude sur le contrôle et la performance de réseaux ATM (Asynchronous Transfer Mode) ; ce contrat porte sur une nouvelle façon de concevoir les architectures des réseaux de télécommunications, et l'engagement de la Société avec les chercheurs de l'INRS-Télécommunications confirme l'intérêt des deux partenaires pour le développement de la recherche dans cette direction.

Traitement des signaux numériques

Les chercheurs œuvrant au sein de ce programme ont fait l'objet de plusieurs mentions et distinctions en 1988-1989. Signalons, entre autres, que le professeur Éric Dubois a reçu une bourse d'excellence du ministère des Communications du Canada et que M. Birendra Prasada, professeur invité au Centre, a été désigné Fellow 1988, de *The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*. M. Dubois a reçu cette distinction pour ses recherches sur le traitement des signaux numériques et M. Prasada, notamment pour ses travaux sur le codage et le traitement de l'image.

En janvier 1989, l'INRS-Télécommunications s'est vu décerné un prix d'excellence en ingénierie des systèmes par une revue scientifique américaine, Broadcast Management Engineering (BME), spécialisée dans le domaine de la diffusion.

Au niveau des subventions et ententes, mentionnons que le CRSNG a accordé au Centre une subvention thématique de 216 700 $, pour une étude sur les systèmes de transmission de télévision à haute résolution, et qu'une entente a été signée avec Central Dynamics Inc., pour le transfert de technologie relié au processus d'amélioration du signal (NTSC). Ceci fait suite à des recherches effectuées au Centre, dans le cadre d'autres subventions octroyées par le CRSNG sur le même sujet.

Les collaborations avec la société Radio-Canada et la société de Recherches Bell-Northern (BNR) se sont poursuivies en 1988-1989 ; elles portent d'une part, sur l'évaluation de différentes techniques pour la télévision à haute résolution et, d'autre part, sur la transmission numérique des signaux de télévision.

Des sociétés de diffuseurs, en provenance des États-Unis, ont manifesté de l'intérêt à l'effet que le Centre puisse procéder, en collaboration avec eux, à une analyse comparative des systèmes compatibles de télévision à haute résolution et des processus d'amélioration du signal (NTSC). Une entente a été signée au printemps 1989.

Communications homme-machine

Les divers projets de recherche faisant partie de ce programme ont maintenu leur vitesse de croisière au cours de l'année, plusieurs de ces projets bénéficiant de subventions qui s'échelonnent sur plusieurs années.

Mentionnons, toutefois, que le professeur Douglas O'Shaughnessy a publié un volume sur la reconnaissance de la parole et que le ministère des Communications du Canada lui a octroyé une bourse d'excellence pour ses travaux dans ce même domaine.

En ce qui concerne les subventions octroyées pour les recherches dans le domaine des communications homme-machine, le CRSNG a renouvelé la subvention stratégique pour les travaux touchant l'amélioration de l'intelligibilité de la parole.

Systèmes de logiciels répartis

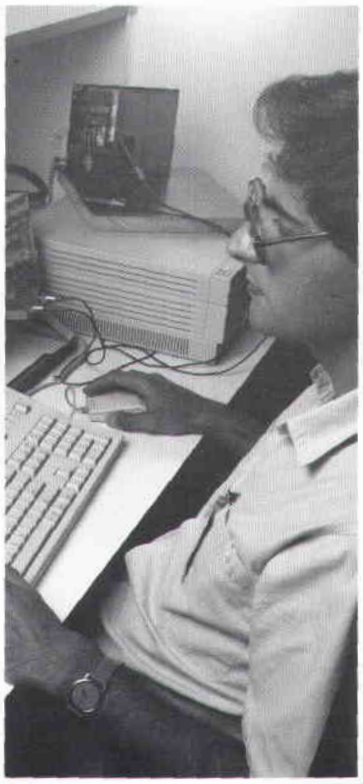
Ce dernier volet de la programmation du Centre continue de susciter de l'intérêt de la part des étudiants au doctorat, qui se sont inscrits majoritairement dans ce domaine.

Les projets amorcés en 1987-1988, soit le développement d'outils informatiques pour la vérification et la syntèse de protocoles de communications, ou encore la synthèse systématique de logiciels de communication, se sont poursuivis en cours d'année.

Par ailleurs, en regard de la Chaire Cyrille-Duquet, le professeur Michael Ferguson en a été nommé titulaire, et il a élaboré en cours d'année un programme de recherche et d'études avancées en systèmes de logiciels répartis.

CONCLUSION

Encore cette année, tous les chercheurs ont œuvré aux différents programmes du Centre. Signalons qu'un nombre important de chercheurs de l'INRS-Télécommunications ont été lauréats de distinctions de la part de la communauté scientifique canadienne et internationale, ce qui démontre la pertinence de leurs travaux et de la programmation du Centre.



Le directeur du centre INRS-Télécommunications
Robert deB. Johnston

FAITS SAILLANTS

À l'INRS-Urbanisation, les activités scientifiques ont cheminé à un rythme accéléré au cours de l'année 1988-1989. Les chercheurs du Centre ont produit plus d'une centaine d'écrits et publications à caractère scientifique (articles, rapports de recherche, livres, etc.). Signalons également la production, par les services de cartographie et d'informatique, de systèmes analytiques, de cartes spécialisées, de logiciels et de banques de données propres à la recherche urbaine et régionale.

Les hauts faits de l'année 1988-1989 ont eu pour effet de confirmer la vocation de l'INRS-Urbanisation comme véritable «carrefour» de la recherche urbaine et régionale à Montréal: l'entrée en vigueur de la nouvelle programmation scientifique, la consolidation de l'entente de collaboration avec la Ville de Montréal, la multiplication des modèles de partenariat avec d'autres institutions.

Plan de développement

La nouvelle programmation scientifique du Centre, définie dans le plan sexennal de développement, est entrée en vigueur en 1988-1989. Le Centre a opté pour une programmation plus resserrée et qui permet de tirer profit au maximum des nouveaux créneaux de recherche.

Elle comprend trois grands programmes:
- la ville et les transformations de la société urbaine;
- la région et la dynamique des échanges interrégionaux;
- la population et l'impact des changements sociodémographiques.

Cette «nouvelle» programmation a pour objectif d'asseoir plus clairement la vocation urbaine et régionale du Centre, mais aussi de permettre la poursuite de travaux parallèles qu pourront se situer en amont ou en aval des recherches urbaines et régionales proprement dites. En consacrant un programme de recherche à la population et aux changements sociodémographiques, nous reconnaissons non seulement l'importance croissante des phénomènes de population pour l'ensemble de la société, mais aussi la pertinence immédiate de ces questions pour tout ce qui touche l'aménagement de l'espace.

Le Centre prévoit stimuler deux nouveaux axes de recherche portant sur les thèmes «Famille et environnements» et «Prospective et nouvelles technologies», en plus d'encourager les recherches dans le domaine de l'environnement urbain. Signalons enfin que le plan de développement du Centre accorde une place importante à la recherche de nouveaux modèles de partenariat et à l'ouverture internationale.

Collaboration avec la Ville de Montréal

L'année 1988-1989 a vu la première année complète de fonctionnement de l'entente de collaboration avec la Ville de Montréal. L'entente, signée le 23 octobre 1987, établit le cadre global propice à une collaboration de longue durée entre les deux parties, en matière de recherche économique et sociale sur la région montréalaise. Elle constitue sans nul doute un modèle de partenariat université-gouvernement local.

En vertu de cette entente, qui restera en vigueur pendant une période de trois ans (renouvelable), les deux parties conviennent d'établir trois grands éléments de collaboration:
- la réalisation de recherches et d'études;
- la mise en place et la gestion d'un système central de données socio-économiques;
- la prestation de services sur demande.

Le troisième élément assure à la Ville l'accès aux services spécialisés de documentation, d'informatique et de cartographie du Centre. L'entente ouvre également la porte à des échanges de tous genres: personnel, locaux, interconnexion des systèmes informatiques, etc.

À en juger par les résultats de sa première année de fonctionnement, l'entente s'avère un succès à tous les niveaux. Un nombre impressionnant d'études ont déjà été réalisées en collaboration. Les chercheurs du Centre, souvent avec des collègues d'autres universités qui sont venus se joindre aux équipes, ont notamment collaboré aux études entourant la proposition d'aménagement de l'arrondissement Centre de Montréal (par exemple, dans les domaines de l'habitat, de l'industrie, des bureaux et des activités culturelles et touristiques). Toute la question du transport urbain (transport routier, transports en commun, etc.) a également fait l'objet de plusieurs études dans le cadre de l'entente. Signalons aussi un projet majeur sur la spéculation foncière.

Le projet conjoint de mise en place d'un système central de données socio-économiques pour Montréal a rapidement pris de l'ampleur devant la multiplication à la fois des banques de données à intégrer, et des besoins en informatique et en cartographie automatique. Un travail impressionnant de cueillette, de validation de données, de conception de programmes et de géocodification se poursuit actuellement au Centre dans le cadre de cette initiative conjointe.

Autres modèles de partenariat

Comme principal centre universitaire de recherches urbaines de la région montréalaise, l'INRS-Urbanisation vise constamment à développer de nouveaux modèles de partenariat, tant au plan de la recherche que de la formation, au profit de toutes les institutions de la région. En plus de l'entente avec la Ville de Montréal, mentionnons le programme conjoint de maîtrise en analyse et gestion urbaines (MAGU), regroupant l'École nationale d'administration publique (ENAP), l'Université du Québec à Montréal (UQAM) et l'Institut national de la recherche scientifique (INRS), et qui est entré dans sa troisième année de fonctionnement en 1988-1989.

L'année écoulée a vu de plus la réalisation du Recensement de l'emploi de Montréal (REM), projet tri-partite, dont le Centre était le maître-d'œuvre, rendu possible grâce aux efforts conjugués du ministère de l'Emploi et de l'Immigration du Canada, de la Ville de Montréal et de l'INRS-Urbanisation. Ce travail de cueillette et de validation de données socio-économiques, le plus important du genre dans l'histoire de Montréal, se poursuivra à l'avenir, en collaboration avec les autres partenaires, afin de fournir les données de base essentielles à la recherche urbaine et régionale.

Signalons aussi deux grands projets de développement, élaborés en collaboration avec d'autres institutions. D'abord, le projet conjoint de doctorat en études urbaines (avec le département d'études urbaines et touristiques de l'UQAM), dont l'aval du Conseil des universités et l'approbation du Ministre sont attendus pour l'année 1989-1990. Le projet conjoint de doctorat en études urbaines constitue un maillon essentiel du plan de développement du Centre. Ensuite, dans le cadre du programme de l'ACDI «Les centres d'excellence au service du développement international», l'INRS-Urbanisation a déposé en décembre 1988 une demande pour la désignation d'un Centre conjoint de coopération internationale en développement urbain. Ce centre conjoint, avec l'INRS-Urbanisation comme point d'ancrage, regroupera également l'Institut d'urbanisme de l'Université de Montréal, le département d'études urbaines et touristiques de

l'UQAM et the School of Urban Planning de l'Université McGill. La Ville de Montréal a également prêté son concours à cette initiative.

RECHERCHE

Ville et transformations de la société urbaine

Les transformations du tissu social, économique et culturel de la ville et la gestion de ces changements par les acteurs privés et publics constituent les axes principaux de ce programme. Comme par les années passées, c'est l'espace montréalais qui sert ici de «laboratoire» privilégié de recherche, sans que les études comparatives ou plus globales soient négligées pour autant.

L'entente de collaboration avec la Ville de Montréal a donné lieu à plusieurs projets de recherche. Outre les travaux liés à la préparation du plan d'urbanisme de l'arrondissement Centre, amorcés en 1987-1988 (études sur l'habitation, l'emploi, les activités de bureau, les télécommunications, le développement manufacturier et les activités scientifiques), l'entente a suscité des recherches sur des thèmes aussi divers que la spéculation foncière, l'affichage commercial, les parcours culturels, les transports et les stratégies de développement économique communautaire. La suggestion et l'évaluation de pistes d'intervention constituent une préoccupation centrale de chacune de ces études. Un recensement détaillé de l'emploi a également été mené afin de permettre de suivre de près les transformations du tissu économique local. Enfin, les travaux liés à la mise au point d'une banque de données informatisées accessibles à des fins de recherche et de gestion, se sont traduits, cette année, par des efforts d'intégration, de validation et de transformation de données de sources diverses (rôle des valeurs locatives, recensement de Statistique Canada, données d'enquête, etc.), afin de créer des bases communes de référence et de repérage. Puisque c'est l'espace urbain qui en forme la base analytique, des travaux de géocodage, de spatialisation des données et de cartographie automatique y occupent nécessairement une place importante.

Les travaux de portée plus générale ou théorique associés aux mutations du milieu urbain ont touché l'habitat (logement social et évaluation de la qualité) et les quartiers, deux sujets d'intérêt traditionnels de l'INRS-Urbanisation, mais aussi des sujets d'actualité plus récente comme la tarification des services publics locaux, les impacts de l'informatisation du travail en architecture et la prise en compte des aspects sociaux dans l'évaluation des impacts environnementaux.

Région et dynamique des échanges interrégionaux

La première fonction de la ville a été, de tout temps, d'être un lieu d'échanges, de contrôle et de diffusion des idées. C'est par l'intermédiaire de la grande ville que se font l'intégration économique des régions, ainsi que les liens culturels avec le reste du monde. L'internationalisation des grandes villes, tant sur le plan des échanges que sur celui de la composition de la population, a nécessairement un impact sur leurs structures économiques et sur les liens qu'elles entretiennent avec d'autres régions.

Aussi, les chercheurs de l'INRS-Urbanisation se penchent sur les mouvements migratoires (interrégionaux et internationaux) qui touchent les grandes régions urbaines, sur les échanges commerciaux, et sur les changements technologiques qui modifieront la direction des échanges et l'évolution des avantages comparatifs régionaux.

Au cours de l'année 1988-1989, des projets de recherche associés au programme ont, à titre d'exemples, porté sur les liens entre les villes québécoises et la Nouvelle-Angleterre, sur l'impact de l'immigration internationale sur le débat linguistique, sur les flux routiers des marchandises (en provenance ou à destination de la région montréalaise), sur l'impact d'Europe 1992 sur les échanges commerciaux canadiens dans certains secteurs d'activité économique, et sur la diffusion et la pénétration des nouvelles technologies dans les régions québécoises.

Population et impact des changements sociodémographiques

Étant donné son rôle au cœur même du développement régional, la mobilité spatiale constitue depuis toujours un champ de recherche privilégié pour les chercheurs de l'INRS-Urbanisation. Ainsi, au cours de l'année écoulée, des scientifiques du Centre se sont tout particulièrement intéressés à la relation entre la migration interrégionale et la redistribution des activités économiques entre les régions, tant sur le plan théorique que sur le plan pratique.

Au fil des années cependant, l'étude de la mobilité spatiale a débordé vers la poursuite d'analyses démographiques plus générales liées à la dénatalité et au vieillissement, à l'évolution des ethnies et des langues et plus récemment aux transformations familiales. Au cours de l'année 1988-1989, le Centre s'est ainsi penché sur l'avenir démolinguistique du Québec et de la région montréalaise, ainsi que sur divers problèmes axés sur la formation et la dissolution des familles/ménages.

Un tel essor des études démographiques au Centre reflète sans nul doute l'importance accrue des problèmes démographiques pour l'ensemble de la société et leur pertinence immédiate pour tout ce qui touche à l'aménagement de l'espace. Fort logiquement, le Centre a donc été conduit à regrouper les études démographiques entreprises jusque là en ordre dispersé dans un programme spécifique, portant sur la population et l'impact des changements sociodémographiques dans l'espace.

De plus, puisque c'est en fonction de la famille, comprise dans sa globalité dynamique, qu'il importe de résoudre nombre de débats actuels de société, on a, à l'intérieur de ce programme, créé un axe de recherche intitulé «Familles et environnements», dont l'objectif est à moyen terme de réunir plusieurs partenaires externes et de faire de l'INRS-Urbanisation l'un des leaders de la recherche en ce domaine. Une des premières réalisations de cet axe de recherche aura été d'exécuter un inventaire des recherches québécoises récentes sur la famille menant au développement d'une problématique en ce domaine.

Pour résumer, ce programme d'études démographiques a pour vocation de toucher à nombre d'interrogations liées à l'avenir de la société québécoise et plus particulièrement des familles québécoises. Grâce à un financement externe abondant et diversifié, il est appelé à développer plus avant les avenues de recherche novatrices, tant fondamentales qu'appliquées, qui ont été suivies jusqu'ici.

CONCLUSION

En résumé, les événements de 1988-1989 continuent à nous inciter à l'optimisme. Malgré une conjoncture financière toujours difficile, le travail de consolidation et de mise en place d'éléments pour assurer le développement futur du Centre se poursuit à un rythme accéléré.

Le directeur du centre INRS-Urbanisation
Mario Polèse

ADMINISTRATION ET RENSEIGNEMENTS

ADMINISTRATION

ALAIN SOUCY
Directeur général

JACQUES E. DESNOYERS
Directeur scientifique

J.-A.-RAYMOND DUPONT
Directeur administratif

PAULINE CADIEUX
Secrétaire générale

SERGE LAFLEUR
Directeur
des ressources humaines

DIRECTION DES CENTRES

MICHEL SLIVITZKY
INRS-Eau

FERNAND RHEAULT
INRS-Énergie

AÏCHA ACHAB
INRS-Géoressources

PATRICK MAYZAUD
INRS-Océanologie

ROBERT DUGAL
INRS-Santé

ROBERT deB. JOHNSTON
INRS-Télécommunications

MARIO POLÈSE
INRS-Urbanisation

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Centres de recherche

INRS-EAU
2700, rue Einstein
Case postale 7500
Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7
Téléphone : (418) 654-2524
Télécopieur : (418) 654-2562

INRS-ÉNERGIE
1650, montée Sainte-Julie
Case postale 1020
Varennes (Québec) J3X 1S2
Téléphone : (514) 468-7700
Télécopieur : (514) 468-7702

INRS-GÉORESSOURCES
2700, rue Einstein
Case postale 7500
Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7
Téléphone : (418) 654-2604
Télécopieur : (418) 654-2615

INRS-OCÉANOLOGIE
310, allée des Ursulines
Rimouski (Québec) G5L 3A1
Téléphone : (418) 724-1650
Télécopieur : (418) 723-7234

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

INRS-TÉLÉCOMMUNICATIONS
3, place du Commerce
Verdun (Île-des-Sœurs)
(Québec) H3E 1H6
Téléphone : (514) 765-7844
Télécopieur : (514) 765-8785

INRS-URBANISATION
3465, rue Durocher
Montréal (Québec) H2X 2C6
Téléphone : (514) 499-4000
Télécopieur : (514) 499-4065

PROGRAMMATION SCIENTIFIQUE DES CENTRES

INRS-EAU
Analyse statistique des données
Modélisation hydrologique
Analyse numérique
Développement de modèles d'aménagement
Biogéochimie des polluants (métaux traces et pesticides)
Écotoxicologie des polluants
Dynamique des éléments nutritifs dans les écosystèmes
Processus d'assainissement

INRS-ÉNERGIE
Fusion par confinement magnétique
Interaction laser-matière
Énergies nouvelles

INRS-GÉORESSOURCES
Genèse et évolution des bassins sédimentaires
Métallogénie
Géologie des combustibles fossiles

INRS-OCÉANOLOGIE
Hydrodynamique marine : modélisation et mesures
Sédimentologie marine
Définition biochimique du plancton marin et processus de transformation
Écotoxicologie marine
Halieutique et aquiculture

INRS-SANTÉ
Santé et sécurité dans les sports
Chimie médicinale : applications biomédicales des peptides
Toxicologie de l'environnement
Gérontologie biomédicale

INRS-TÉLÉCOMMUNICATIONS
Réseaux de télécommunications
Traitement des signaux numériques
Communications homme-machine
Systèmes de logiciels répartis

INRS-URBANISATION
Ville et transformations de la société urbaine
Région et dynamique des échanges interrégionaux
Population et impact des changements sociodémographiques

PROGRAMMES D'ÉTUDES AVANCÉES[1]

INRS-EAU
Maîtrise en sciences de l'eau
Doctorat en sciences de l'eau

INRS-ÉNERGIE
Maîtrise en sciences de l'énergie
Doctorat en sciences de l'énergie

INRS-SANTÉ
Maîtrise en pharmacologie

INRS-TÉLÉCOMMUNICATIONS
Maîtrise en télécommunications
Doctorat en télécommunications

INRS-URBANISATION
Maîtrise en analyse et gestion urbaines[2]

(1) *Les professeurs-chercheurs du centre INRS-Océanologie ont dispensé des cours et dirigé des travaux de thèses d'étudiants inscrits aux programmes d'études avancées en océanographie de l'Université du Québec à Rimouski.*

(2) *En collaboration avec l'École nationale d'administration publique (ENAP) et l'Université du Québec à Montréal (UQAM)*


Holiday Inn

RAPPORT DES VÉRIFICATEURS

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

Nous avons vérifié les bilans de l'Institut national de la recherche scientifique au 31 mai 1989 ainsi que ses états des revenus et dépenses des fonds de fonctionnement, des soldes des fonds, des revenus reportés et de l'évolution de la situation financière du fonds d'investissements pour l'année terminée à cette date. Notre vérification a été effectuée conformément aux normes de vérification généralement reconnues et a comporté par conséquent les sondages et autres procédés que nous avons jugés nécessaires dans les circonstances.

À notre avis, ces états financiers présentent fidèlement la situation financière de l'Institut national de la recherche scientifique au 31 mai 1989, 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 stipulées au plan et cadre comptables de l'Université du Québec, appliquées de la même manière qu'au cours de l'année précédente.

Québec, Qué.
le 20 juillet 1989

Charette, Fortier, Hawey
Touche Ross
Comptables agréés

RAPPORT DE MISSION D'EXAMEN

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

Nous avons procédé à l'examen des renseignements supplémentaires tirés des livres comptables de l'Institut national de la recherche scientifique au 31 mai 1989. Notre examen a été effectué conformément aux normes généralement reconnues régissant les missions d'examen et a donc consisté essentiellement en prises de renseignements, procédés analytiques et discussions portant sur les renseignements qui nous ont été fournis par l'Institut.

Un examen ne constitue pas une vérification et par conséquent, nous n'exprimons pas une opinion de vérificateurs sur ces renseignements supplémentaires.

Au cours de notre examen, nous n'avons rien relevé qui nous porte à croire que ces renseignements supplémentaires ne sont pas conformes, à tous égards importants, aux conventions comptables stipulées au plan et cadre comptables de l'Université du Québec.

Québec, Qué.
le 20 juillet 1989

Charette, Fortier, Hawey
Touche Ross
Comptables agréés

BILAN
au 31 mai 1989

ACTIF	1989 $	1988 $
FONDS DE FONCTIONNEMENT SANS RESTRICTION		
Encaisse	**4 429 $**	89 314 $
Comptes à recevoir	**278 023**	226 666
Subventions à recevoir		
Université du Québec	**—**	29 881
Avances au fonds d'investissements	**508 894**	—
Avances au fonds avec restriction	**381 949**	276 018
Avances au fonds de dotation	**20 308**	—
Total du fonds	**1 193 603 $**	621 879 $
FONDS DE FONCTIONNEMENT AVEC RESTRICTION		
Comptes à recevoir		
Autres	**1 796 694 $**	1 445 499 $
Travaux de recherche à facturer	**469 655**	—
Subventions à recevoir	**791 906**	919 784
Total du fonds	**3 058 255 $**	2 365 283 $
FONDS DE DOTATION		
Encaisse	**63 875 $**	32 673 $
Placements à court terme	**840 000**	800 000
Intérêts courus à recevoir	**67 059**	56 984
Avances au fonds avec restriction	**—**	5 000
Avances au fonds sans restriction	**—**	3 441
Total du fonds	**970 934 $**	898 098 $

PASSIF	1989 $	1988 $
FONDS DE FONCTIONNEMENT SANS RESTRICTION		
Emprunt à court terme	**931 064 $**	— $
Comptes à payer et frais courus		
Autres	**1 443 422**	1 231 420
Subvention à rembourser		
Université du Québec	**91 337**	—
Avances du fonds de dotation	**—**	3 441
Avances du fonds d'investissements	**—**	134 621
Revenus reportés	**27 153**	7 839
	2 492 976	1 377 321
Solde (déficit) du fonds		
Affecté	**122 415**	35 821
Non affecté	**(1 421 788)**	(791 263)
Total du fonds	**1 193 603 $**	621 879 $
FONDS DE FONCTIONNEMENT AVEC RESTRICTION		
Comptes à payer et frais courus		
Autres	**532 904 $**	264 834 $
Avances du fonds de dotation	**—**	5 000
Avances du fonds sans restriction	**381 949**	276 018
Revenus reportés	**2 143 402**	1 819 431
Total du fonds	**3 058 255 $**	2 365 283 $
FONDS DE DOTATION		
Avances du fonds sans restriction	**20 308 $**	— $
Solde du fonds		
Capital avec restriction	**695 100**	695 100
Revenus nets non attribués	**255 526**	202 998
Total du fonds	**970 934 $**	898 098 $

ENGAGEMENTS (Note 5)

Pour le Conseil d'administration,

_____, administrateur

_____, administrateur

BILAN

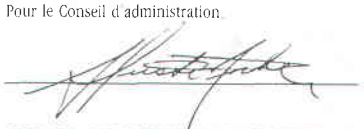
au 31 mai 1989

FONDS D'INVESTISSEMENTS	1989	1988
ACTIF	$	$
Comptes à recevoir — autres	**1 342 $**	5 504 $
Réclamations à recevoir		
Université du Québec	**834 404**	212 707
Avances au fonds sans restriction	**—**	134 621
Immobilisations (Note 3)	**42 107 977**	37 665 753
Total du fonds	**42 943 723 $**	38 018 585 $

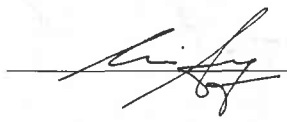
	1989	1988
PASSIF	$	$
Comptes à payer et frais courus	**336 847 $**	134 681 $
Retenues sur contrats	**85 390**	—
Crédit reporté	**39 364**	—
Avances du fonds sans restriction	**508 894**	—
	970 495	134 681
Dette à long terme (Note 4)	**256 767**	379 262
Solde du fonds	**41 716 461**	37 504 642
Total du fonds	**42 943 723 $**	38 018 585 $

ENGAGEMENTS (Note 5)

Pour le Conseil d'administration



administrateur



administrateur

FONDS DE FONCTIONNEMENT

REVENUS ET DÉPENSES
Année au 31 mai 1989

	Fonds de fonctionnement sans restriction		Fonds de fonctionnement avec restriction	
	1989	1988	**1989**	1988
REVENUS	$	$	$	$
Droits de scolarité	**51 980 $**	24 454 $	**— $**	— $
Subventions				
Gouvernement du Québec				
Subvention de fonctionnement — Université du Québec (Note 6)	**13 681 662**	12 815 918	**—**	—
Ministères	**2 685**	—	**1 857 211**	1 754 897
Organismes affiliés	**—**	—	**1 617 204**	1 948 743
Gouvernement du Canada				
Ministères	**—**	—	**1 427 633**	1 344 800
Organismes affiliés	**—**	2 497	**3 520 114**	4 036 699
Autres	**160 000**	52 490	**—**	—
Placements	**693**	25 456	**—**	—
Autres revenus				
Gouvernementaux	**1 500**	—	**295 427**	62 293
Non-gouvernementaux	**378 578**	347 604	**3 063 904**	2 191 488
Recouvrement de coûts indirects	**375 061**	231 659	**—**	—
Revenus attribués du fonds de dotation	**—**	—	**28 750**	28 393
	14 652 159	13 500 078	**11 810 243**	11 367 313
DÉPENSES				
Enseignement	**772 769**	711 173	**—**	—
Recherche (Note 6)	**8 906 543**	8 229 867	**11 435 182**	11 123 130
Bibliothèque	**419 300**	399 218	**—**	—
Cartographie	**136 902**	167 985	**—**	—
Informatique (Note 6)	**513 779**	481 283	**—**	—
Administration générale (Note 6)	**2 204 459**	1 817 949	**—**	12 524
Terrains et bâtiments (Note 6)	**2 242 338**	1 959 715	**—**	—
Transfert de coûts indirects	**—**	—	**375 061**	231 659
	15 196 090	13 767 190	**11 810 243**	11 367 313
Excédent des dépenses	**543 931 $**	267 112 $	**— $**	— $

FONDS DE FONCTIONNEMENT SANS RESTRICTION

SOLDE DE FONDS
Année au 31 mai 1989

	1989	1988
	$	$
Déficit au début	(755 442)$	(488 330)$
Ajouter		
Excédent des dépenses de l'année	(543 931)	(267 112)
Déficit à la fin	(1 299 373)$	(755 442)$
Solde (déficit) du fonds		
— Affecté	122 415 $	35 821 $
— Non affecté	(1 421 788)	(791 263)
	(1 299 373)$	(755 442)$

FONDS D'INVESTISSEMENTS

SOLDE DE FONDS
Année au 31 mai 1989

	1989	1988
	$	$
Solde au début	37 504 642 $	32 598 253 $
Contribution de l'Université du Québec	2 869 339	2 841 591
Contribution du fonds sans restriction	170 343	179 597
Contribution du fonds avec restriction	1 366 291	1 905 835
Produit de disposition d'immobilisations	63 987	34 558
Remboursement de taxes fédérales	86 571	—
	42 061 173	37 559 834
Radiation d'immobilisations	344 712	55 192
Solde à la fin	41 716 461 $	37 504 642 $
Représenté par		
Contribution de l'Université du Québec	27 734 730 $	24 865 391 $
Contribution du fonds sans restriction	2 558 316	2 387 973
Contribution du fonds avec restriction	8 750 821	7 384 530
Autres	3 948 703	3 798 145
Radiation d'immobilisations	(1 276 109)	(931 397)
	41 716 461 $	37 504 642 $

FONDS DE DOTATION

SOLDE DE FONDS
Année au 31 mai 1989

	1989	1988
	$	$
Solde au début	898 098 $	859 393 $
Ajouter		
Revenu d'intérêts	81 278	67 098
Déduire		
Dépenses à même les revenus	28 750	28 393
Revenu net non attribué de l'exercice	52 528	38 705
Solde à la fin	950 626 $	898 098 $
Représenté par :		
Capital avec restriction	695 100 $	695 100 $
Revenus nets non attribués	255 526	202 998
	950 626 $	898 098 $

FONDS DE FONCTIONNEMENT AVEC RESTRICTION

REVENUS REPORTÉS
Année au 31 mai 1989

	1989	1988
	$	$
Solde au début	1 819 431 $	3 171 550 $
Subventions et contrats de recherche		
Gouvernement du Québec		
Ministères	1 861 330	1 790 368
Organismes affiliés	1 887 501	1 485 943
Gouvernement du Canada		
Ministères	1 580 136	1 147 877
Organismes affiliés	3 724 071	3 522 430
Autres		
Gouvernementales	443 621	278 949
Non-gouvernementales	2 608 805	1 761 234
Contribution du fonds de dotation	28 750	28 393
	13 953 645	13 186 744
Revenus affectés aux dépenses de l'année	11 810 243	11 367 313
Solde à la fin	2 143 402 $	1 819 431 $
Représenté par :		
Gouvernement du Québec	1 324 897 $	1 050 481 $
Gouvernement du Canada	809 183	452 723
Autres	9 322	316 227
	2 143 402 $	1 819 431 $

FONDS D'INVESTISSEMENTS

ÉVOLUTION DE LA SITUATION FINANCIÈRE
Année au 31 mai 1989

	1989	1988
	$	$
PROVENANCE DES FONDS		
Contribution de l'Université du Québec	2 869 339 $	2 841 591 $
Contribution du fonds avec restriction	1 366 291	1 905 835
Contribution du fonds sans restriction	170 343	179 597
Remboursement de taxe fédérale	86 571	—
Produit de disposition d'immobilisations	63 987	34 558
	4 556 531	4 961 581
UTILISATION DES FONDS		
Acquisitions d'immobilisations		
Bâtiments	1 319 013	430 732
Mobilier, appareils et outillage	3 133 843	4 137 005
Collections et volumes	249 818	150 151
Améliorations et transformations	84 262	16 203
	4 786 936	4 734 091
(DIMINUTION) AUGMENTATION DES FONDS	(230 405)	227 490
SOLDE NON POURVU AU DÉBUT	(161 111)	(388 601)
SOLDE NON POURVU À LA FIN	(391 516)$	(161 111)$
Représenté par		
Produit de disposition d'immobilisations	62 310 $	92 041 $
Autres	2 477	1 481
Retenues sur contrats non réclamées	(85 390)	—
Autres acquisitions non réclamées	(370 913)	(254 633)
	(391 516)	(161 111)

NOTES AUX ÉTATS FINANCIERS

Année au 31 mai 1989

1 — STATUT DE L'INSTITUT

L'Institut national de la recherche scientifique a été constitué en vertu de la Loi de l'Université du Québec.

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.

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 ;

v) Les engagements pour commandes non complétées d'achat de biens et de services ne sont pas inscrits aux livres mais plutôt en note aux états financiers ;

vi) Aucun frais n'est différé pour les assurances, taxes, timbres, papeterie, fournitures de bureau et autres dépenses répétitives de même nature, à l'exception des déboursés importants, s'il en est, applicables à l'année subséquente ;

vii) Aucune provision n'est inscrite aux livres pour le personnel régulier pour les vacances, les congés de maladie accumulés, le surtemps à être compensé par des congés et les coûts relatifs à l'application du protocole des cadres, lesquels sont défrayés à même les dépenses courantes ;

viii) La dette à long terme en devises étrangères est converti en dollars canadiens au cours du change à la fin de l'exercice. Le gain de change est comptabilisé à titre de crédit reporté ;

ix) 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 couvrant les années 1981 à 1989 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'année des fonds de fonctionnement et de dotation sont également comptabilisées au fonds d'investissements. Aucun amortissement des immobilisations n'est inscrit aux livres, la comptabilisation des dispositions et mises au rancart en tenant lieu.

3 — IMMOBILISATIONS — AU COÛT

	1989	1988
Terrains	**207 113 $**	207 113 $
Bâtiments	**11 363 564**	10 044 551
Mobilier, appareils et outillage	**28 227 778**	25 293 547
Collections et volumes	**1 777 774**	1 527 956
Améliorations et transformations	**531 748**	592 586
	42 107 977	37 665 753

4 — DETTE À LONG TERME

	1989	1988
The National Collegiate Athletic Association, sans intérêt, remboursable par versements annuels de 70 000 $ US, échéant le 1er février 1992	**256 767 $**	379 262 $

5 — ENGAGEMENTS

i) Fonds de fonctionnement sans restriction

En vertu de baux à long terme sur des locaux, l'Institut s'est engagé à verser un montant global de base de 1 303 845 $ jusqu'en 1994. Les versements à effectuer au cours des cinq prochains exercices sont les suivants :

1990 — 645 063 $; 1992 — 243 033 $; 1994 — 31 856 $.
1991 — 265 697 $; 1993 — 118 196 $;

Au 31 mai 1989, l'Institut avait assumé des engagements pour les contrats d'entretien de l'exercice 1989-90 pour un montant de 329 759 $. De plus, des engagements pour un montant de 180 753 $ ont été encourus pour des commandes non complétées d'achat de biens et de services.

ii) Fonds de fonctionnement avec restriction

Au 31 mai 1989, l'Institut avait assumé des engagements pour un montant de 760 334 $.

iii) Fonds d'investissements

Au 31 mai 1989, l'Institut avait assumé des engagements pour l'acquisition d'immobilisations pour un montant de 239 624 $.

6 — PRÉLÈVEMENTS POUR SERVICES COMMUNS DU RÉSEAU DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

Le plan et cadre comptables de l'Université du Québec spécifient que les revenus de subvention de fonctionnement — Université du Québec doivent être présentés au net ; c'est-à-dire après en avoir déduit les prélèvements pour les services communs du réseau de l'Université du Québec. Cette méthode comptable a pour effet de diminuer les revenus de subvention de fonctionnement et les dépenses correspondantes des fonctions informatique, terrains et bâtiments, administration générale et recherche.

Les montants relatifs aux prélèvements pour services communs et aux dépenses par fonction s'établissent comme suit :

	1989	1988
Prélèvements pour services communs		
Centre commun du réseau informatique	**55 000 $**	189 000 $
Télécommunications	**33 000**	30 000
Presses de l'Université du Québec	**5 000**	5 000
AUCC et CREPUQ	**27 000**	24 000
Ressources humaines	**35 000**	—
Prodar	**38 000**	—
Diminution totale des revenus de la subvention de fonctionnement	**193 000 $**	248 000 $
Dépenses par fonction		
Informatique	**55 000 $**	189 000 $
Terrains et bâtiments	**33 000**	30 000
Administration générale	**67 000**	29 000
Recherche	**38 000**	—
Diminution totale des dépenses de fonctionnement	**193 000 $**	248 000 $

7 — RÉGIME SUPPLÉMENTAIRE DE RENTES DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

Le règlement général 17-B, article 11.2 stipule que la contribution de l'Université du Québec, de chacun de ses établissements ou de toute autre unité pour toute année est le montant qui, ajouté aux contributions des employés, est suffisant pour assurer la capitalisation complète des créances de rentes, prestations et remboursements eu égard aux services des employés durant cette année, le tout de manière à satisfaire aux exigences légales auxquelles elle est tenue.

Lors de l'analyse des engagements du régime pour l'exercice terminé le 31 décembre 1988, un déficit actuariel d'expérience fut constaté. Les états financiers du régime supplémentaire de rentes de l'Université du Québec montrent un déficit de 982 000 $. La valeur marchande de l'actif de ce régime démontre une plus-value de 3 007 000 $ sur la valeur aux livres de l'actif à cette même date.

8 — ÉTATS FINANCIERS

Certains chiffres des bilans de l'exercice précédent ont été modifiés pour tenir compte des modifications du plan et cadre comptable de l'Université du Québec relativement à la présentation de certains postes.

FONDS DE FONCTIONNEMENT

PAR UNITÉ ADMINISTRATIVE (non vérifié)
Année au 31 mai 1989

	Eau	Urbanisation	Energie	Santé	Télécommunications	Géo-ressources	Océanologie	Administration générale	Éducation (Fermeture)	**1989** Total	1988 Total
MASSES SALARIALES											
Direction et enseignants à temps complet (professeurs)	1 132 999 $	897 765 $	1 228 636 $	570 593 $	768 899 $	530 549 $	563 713 $	949 610 $	52 061 $	**6 694 825 $**	6 319 767 $
Chercheurs (assistants de recherche)	566 678	150 791	753 376	399 438	339 387	236 654	234 898	—	—	**2 681 222**	2 316 362
Professionnels	289 502	613 410	477 273	155 787	140 542	18 821	152 217	267 359	251 451	**2 366 362**	2 223 575
Technique	357 444	91 180	669 523	484 351	34 887	284 259	283 593	103 018	—	**2 308 255**	2 156 008
Bureau	212 272	195 812	110 276	185 382	36 205	48 999	41 254	398 652	27 564	**1 256 416**	1 167 508
Métiers et ouvriers	—	49 475	123 533	29 887	—	12 247	—	—	—	**215 142**	183 645
	2 558 895	1 998 433	3 362 617	1 825 438	1 319 920	1 131 529	1 275 675	1 718 639	331 076	**15 522 222**	14 366 865
Avantages sociaux	218 144	195 362	309 312	173 899	135 233	121 102	135 875	187 989	34 289	**1 511 205**	1 459 367
Sous-total	2 777 039	2 193 795	3 671 929	1 999 337	1 455 153	1 252 631	1 411 550	1 906 628	365 365	**17 033 427**	15 826 232
AUTRES DÉPENSES											
Formation et perfectionnement	3 033	4 000	1 275	5 744	910	1 770	1 487	6 049	—	**24 268**	12 748
Frais de congés sabbatiques	—	1 652	—	—	—	4 379	2 461	—	—	**8 492**	16 471
Voyages	225 549	47 977	138 941	123 876	65 929	140 380	100 926	129 447	11 977	**985 002**	854 925
Représentation et réceptions	8 943	3 671	19 094	25 770	2 821	4 361	847	48 173	1 550	**115 230**	101 379
Bourses	394 247	—	345 479	221 477	167 871	—	53 850	3 000	—	**1 185 924**	932 918
Subvention et cotisations	4 898	—	—	75	—	90	—	12 205	—	**17 268**	19 688
Fournitures et matériel	249 985	88 281	453 226	684 812	3 740	72 634	195 692	112 532	26	**1 860 928**	1 712 516
Honoraires	65 879	7 690	25 077	13 949	380	7 508	21 048	6 012	—	**147 543**	97 093
Frais légaux	5	—	—	—	—	—	—	2 250	18 655	**20 910**	3 272
Frais de vérification	—	—	—	—	—	—	—	28 350	—	**28 350**	23 400
Publicité	10 315	13 079	11 822	6 517	7 727	5 522	8 883	46 450	—	**110 315**	59 704
Assurances	3 288	3 557	6 175	5 888	2 103	2 376	20 928	3 290	—	**47 605**	61 666
Services contractuels	218 364	146 376	133 711	299 649	275 211	45 613	69 915	120 620	6 594	**1 316 053**	1 133 384
Entretien et réparations	73 463	61 929	114 193	129 573	69 601	20 581	96 500	48 871	—	**614 711**	514 197
Équipement téléphonique	10 851	27 477	46 254	18 890	7 691	3 693	21 171	20 260	—	**156 287**	151 955
Téléphone et télégrammes	5 385	13 299	23 785	34 100	12 492	—	10 458	22 681	153	**122 353**	93 469
Électricité	—	24 160	90 110	101 368	—	—	88 597	—	—	**304 235**	278 989
Chauffage	—	12 117	—	36 921	—	—	2 520	—	—	**51 558**	68 324
Taxes municipales	—	—	13 326	1 976	—	52	128	—	—	**15 482**	10 097
Déneigement	—	3 822	3 950	—	—	—	—	—	—	**7 772**	8 500
Location de locaux et de bâtiments subventionnés	153 532	—	—	—	321 650	79 260	—	144 221	—	**698 663**	598 881
Location de locaux et de bâtiments non subventionnés	5 844	—	1 992	460	2 200	4 660	5 143	15 055	—	**35 354**	41 140
Frais financiers	10	—	60	4 317	—	—	—	149 440	—	**153 827**	51 899
Mauvaises créances	201	7 879	17 706	3 575	—	220	—	—	—	**29 581**	18 563
Volumes et périodiques	48 771	50 816	17 709	65 738	1 851	16 688	13 472	154	—	**215 199**	146 829
Mobilier et appareils	244 540	91 562	341 803	417 398	105 957	8 447	108 696	3 032	—	**1 321 435**	1 938 605
Transfert de coûts indirects	74 275	58 474	63 920	—	12 162	106 997	59 233	—	—	**375 061**	231 659
Dépenses exceptionnelles	3 500	—	—	—	—	—	—	—	—	**3 500**	126 000
	4 581 917 $	2 861 613 $	5 541 537 $	4 201 410 $	2 515 449 $	1 777 862 $	2 293 505 $	2 828 720 $	404 320 $	**27 006 333 $**	25 134 503 $

FONDS DE FONCTIONNEMENT

DÉPENSES PAR FONCTION (non vérifié)
Année au 31 mai 1989

	Enseignement	Recherche	Bibliothèque	Cartographie	Informatique	Administration générale	Terrains et bâtiments	Fonds de fonctionnement sans restriction 1989 Total	Fonds de fonctionnement sans restriction 1988 Total	Fonds de fonctionnement avec restriction 1989 Total	Fonds de fonctionnement avec restriction 1988 Total
MASSES SALARIALES											
Direction et enseignants à temps complet (professeurs)	399 351 $	4 972 927 $	— $	33 162 $	77 838 $	816 912 $	55 372 $	**6 355 562 $**	5 901 811 $	**339 263 $**	417 956 $
Chercheurs (assistants de recherche)	—	173 456	7 792	—	2 668	—	—	**183 916**	168 049	**2 497 306**	2 148 313
Professionnels	4 236	895 784	124 124	53 397	127 032	222 551	39 751	**1 466 875**	1 300 232	**899 487**	923 343
Technique	—	572 687	111 864	26 975	67 337	66 285	33 692	**878 840**	725 035	**1 429 415**	1 430 973
Bureau	223	539 509	2 581	6	11 726	369 923	58 018	**981 986**	881 523	**274 430**	285 985
Métiers et ouvriers	—	28 748	—	—	—	—	106 061	**134 809**	131 775	**80 333**	51 870
	403 810	7 183 111	246 361	113 540	286 601	1 475 671	292 894	**10 001 988**	9 108 425	**5 520 234**	5 258 440
Avantages sociaux	12 827	565 105	26 115	13 462	28 543	165 056	34 097	**845 205**	851 710	**666 000**	607 657
Sous-total	416 637	7 748 216	272 476	127 002	315 144	1 640 727	326 991	**10 847 193**	9 960 135	**6 186 234**	5 866 097
AUTRES DÉPENSES											
Formation et perfectionnement	—	9 309	220	—	1 608	5 066	170	**16 373**	10 580	**7 895**	2 168
Frais de congés sabbatiques	—	8 492	—	—	—	—	—	**8 492**	13 267	**—**	3 204
Voyages	10 306	107 600	232	251	1 453	110 336	8 076	**238 254**	190 577	**746 748**	664 348
Représentation et réceptions	979	16 823	—	—	—	44 787	227	**62 816**	43 281	**52 414**	58 098
Bourses	336 475	28 183	—	—	—	3 000	—	**367 658**	352 303	**818 266**	580 615
Subvention et cotisations	—	4 973	90	—	—	11 912	—	**16 975**	13 416	**293**	6 272
Fournitures et matériel	995	325 911	8 940	9 201	56 546	80 719	49 060	**531 372**	480 021	**1 329 556**	1 232 495
Honoraires	6 366	9 212	—	—	1 495	5 882	130	**23 085**	18 712	**124 458**	78 381
Frais légaux	—	18 655	—	—	—	2 250	—	**20 905**	3 272	**5**	—
Frais de vérification	—	—	—	—	—	28 350	—	**28 350**	23 400	**—**	—
Publicité	667	59 049	—	—	—	43 325	—	**103 041**	48 172	**7 274**	11 527
Assurances	—	10 790	—	—	—	1 431	18 194	**30 415**	45 119	**17 190**	16 547
Services contractuels	275	324 225	6 000	—	8 538	65 441	253 727	**658 206**	590 224	**657 847**	543 160
Entretien et réparations	—	140 645	—	448	122 659	7 820	280 616	**552 188**	388 533	**62 523**	125 664
Équipement téléphonique	—	408	—	—	—	—	151 617	**152 025**	145 263	**4 262**	6 692
Téléphone et télégrammes	32	49 680	175	—	426	4 121	53 492	**107 926**	77 341	**14 427**	16 128
Électricité	—	—	—	—	—	—	303 884	**303 884**	278 989	**351**	—
Chauffage	—	—	—	—	—	—	51 558	**51 558**	68 324	**—**	—
Taxes municipales	—	4 314	—	—	—	—	11 168	**15 482**	9 973	**—**	124
Déneigement	—	—	—	—	—	—	7 772	**7 772**	8 500	**—**	—
Location de locaux et de bâtiments subventionnés	—	—	—	—	—	—	698 663	**698 663**	598 881	**—**	—
Location de locaux et de bâtiments non subventionnés	—	—	—	—	—	—	26 368	**26 368**	35 365	**8 986**	5 775
Frais financiers	37	34	—	—	—	149 292	148	**149 511**	47 346	**4 316**	4 553
Mauvaises créances	—	3 735	—	—	—	—	—	**3 735**	10 592	**25 846**	7 971
Volumes et périodiques	—	—	131 167	—	—	—	—	**131 167**	146 829	**84 032**	—
Mobilier et appareils	—	32 789	—	—	5 910	—	477	**39 176**	32 770	**1 282 259**	1 905 835
Transfert de coûts indirects	—	—	—	—	—	—	—	**—**	—	**375 061**	231 659
Dépenses exceptionnelles	—	3 500	—	—	—	—	—	**3 500**	126 000	**—**	—
	772 769 $	8 906 543 $	419 300 $	136 902 $	513 779 $	2 204 459 $	2 242 338 $	**15 196 090 $**	13 767 190 $	**11 810 243 $**	11 367 313 $

Le rapport annuel 1988-1989 est publié par le Secrétariat général de l'Institut national de la recherche scientifique. Pour obtenir des renseignements additionnels, on peut s'adresser au :

Secrétariat général
Institut national de la recherche scientifique
2635, boulevard Hochelaga
6 e étage
Case postale 7500
Sainte-Foy (Québec) Canada
G1V 4C7
Téléphone : (418) 654-2500
Télécopieur : (418) 654-2525

Dépôt légal, 4e trimestre 1989
Bibliothèque nationale du Québec

Consultant en communication
Parabellum Communication

Graphisme
Couture Tremblay

Composition
Compo Alphatek

Impression
Les impressions Piché

Université du Québec
Institut national de la recherche scientifique