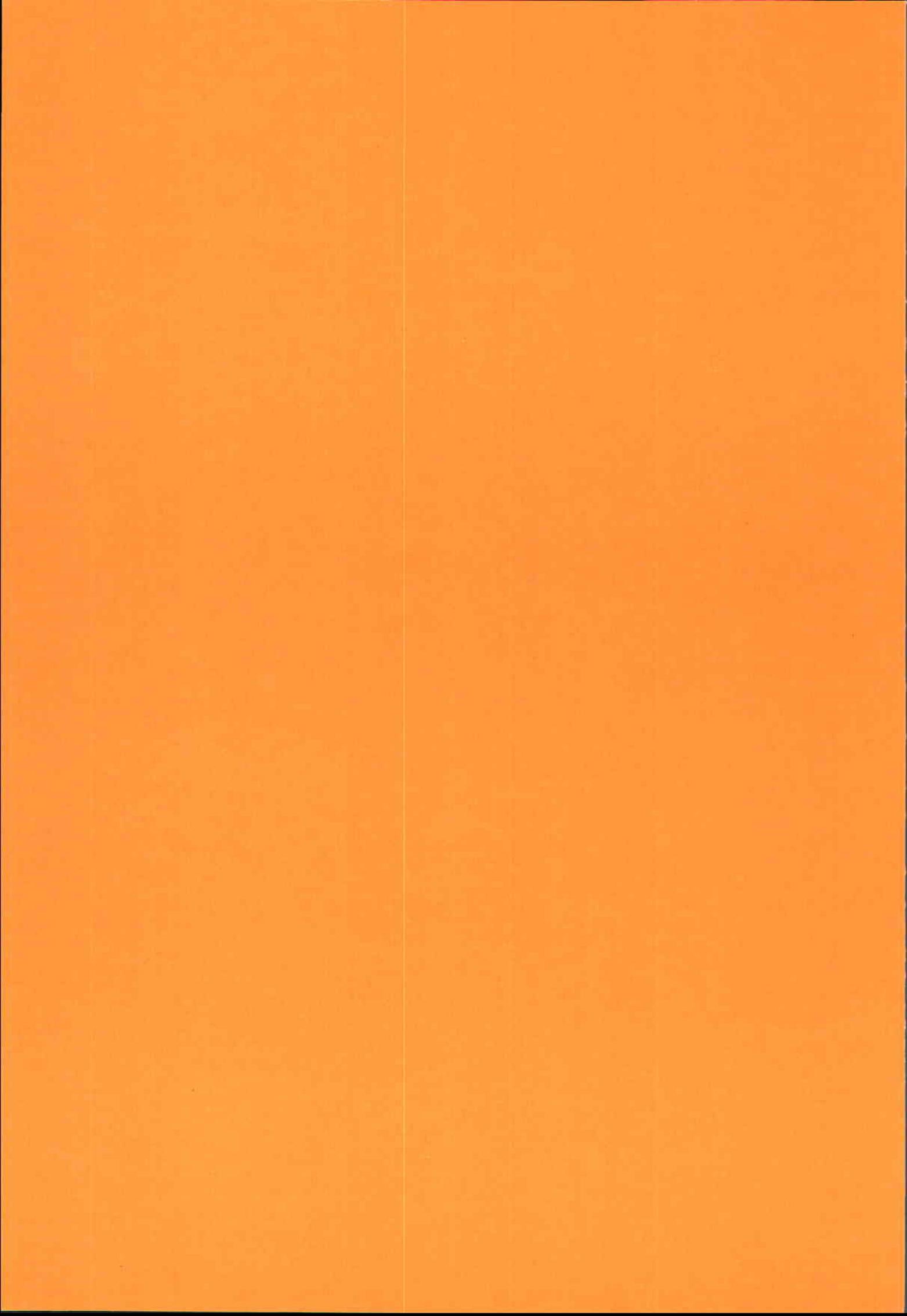


# INRS

RAPPORT ANNUEL 1986-1987

LE  
3  
.I58  
.A1  
I57  
1986/1987




# INRS

RAPPORT ANNUEL 1986-1987

INRS  
Eau, Terre et Environnement  
SDIS

## Renseignements généraux

---

### Centres de recherche

#### INRS-Eau

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

#### INRS-Énergie

1650, montée Sainte-Julie  
Case postale 1020  
Varennes (Québec) J0L 2P0  
Téléphone: (514) 468-7700

#### INRS-Géoressources

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

#### INRS-Océanologie

310, avenue des Ursulines  
Rimouski (Québec) G5L 3A1  
Téléphone: (418) 724-1650

#### INRS-Santé

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

#### INRS-Télécommunications

3, Place du Commerce  
Verdun (Île-des-Soeurs) (Québec)  
H3E 1H6  
Téléphone: (514) 765-7844

#### INRS-Urbanisation

3465, rue Durocher  
Montréal (Québec) H2X 2C6  
Téléphone: (514) 842-4191

Le rapport annuel 1986-1987 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  
Case postale 7500  
Sainte-Foy (Québec), Canada  
G1V 4C7  
Téléphone: (418) 654-2564

Dépôt légal, 1<sup>er</sup> trimestre 1988  
Bibliothèque nationale du Québec

#### Graphiste-conseil

Communication graphique  
André Fournier Inc.

#### Composition et montage:

Mono-Lino Inc.

#### Impression:

Imprimerie La Renaissance Inc.

---

## **Programmation scientifique des centres**

### **INRS-Eau**

Hydrologie  
Assainissement des eaux  
Dynamique chimique et biologique du milieu aquatique  
Gestion et aménagement

### **INRS-Énergie**

Fusion par confinement magnétique  
Interaction laser-matière  
Énergies nouvelles

### **INRS-Géoressources**

Évolution et diagenèse des bassins sédimentaires  
Minéralisations des bassins sédimentaires  
Combustibles fossiles

### **INRS-Océanologie**

Étude des processus biologique et biochimique côtiers  
Milieu physique côtier  
Recherche halieutique

### **INRS-Santé**

Pharmacologie  
Gérontologie biomédicale  
Toxicologie du milieu

### **INRS-Télécommunications**

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

### **INRS-Urbanisation**

Espace régional  
Espace métropolitain  
Espace micro-urbain

## **Programmes d'études avancées<sup>(1)</sup>**

### **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<sup>(2)</sup>

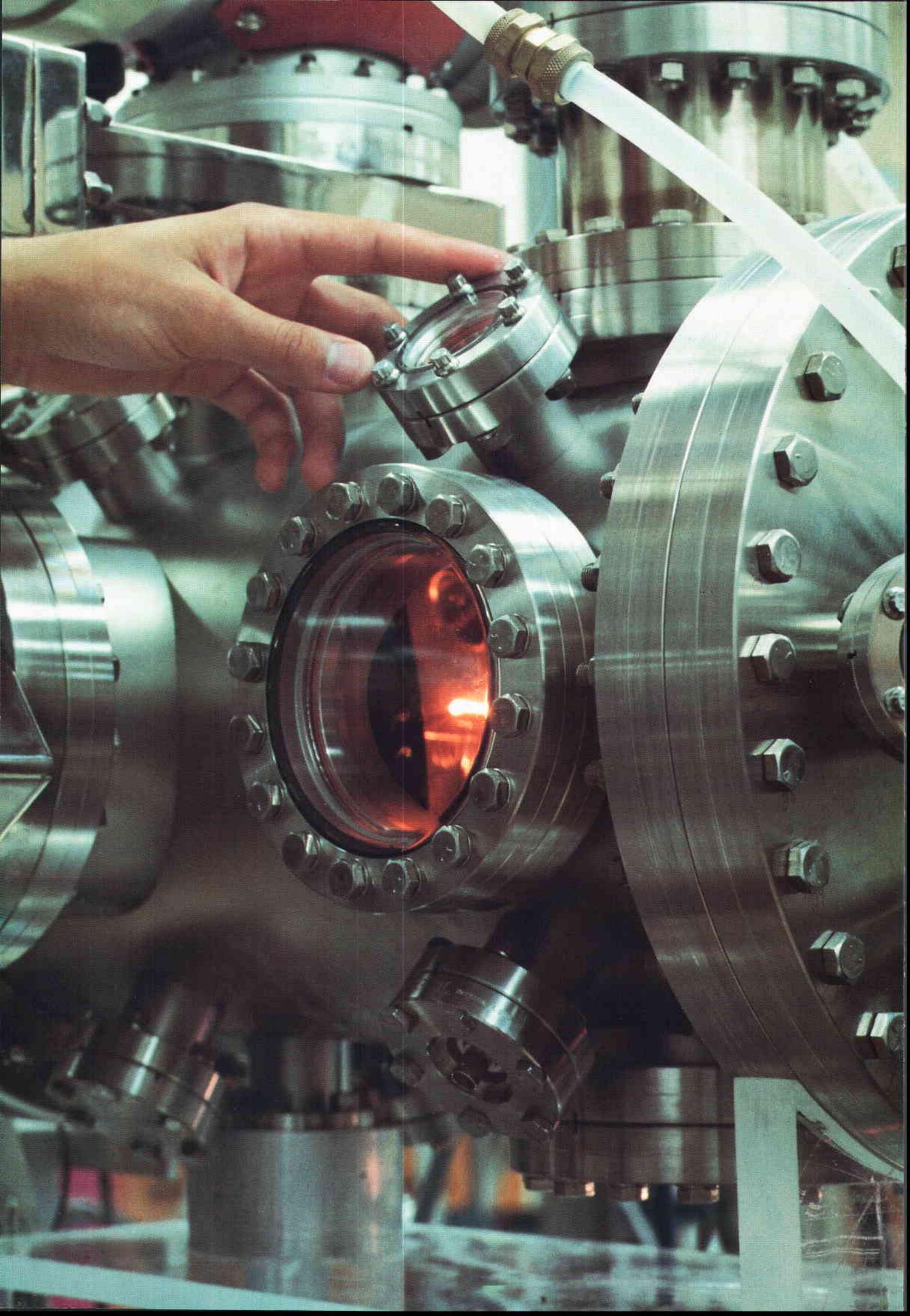
### **INRS-Urbanisation**

Maîtrise en analyse et gestion urbaines<sup>(3)</sup>

(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) Ce programme d'études a été approuvé par le ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science et son ouverture est prévue pour le 1<sup>er</sup> septembre 1987.

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



---

## **Table des matières**

---

<b>2</b>	<b>Renseignements généraux</b>
<b>7</b>	<b>Message de la Direction de l'Institut</b>
<b>12</b>	<b>Rapports des centres</b>
<b>12</b>	INRS-Eau
<b>14</b>	INRS-Énergie
<b>16</b>	INRS-Géoressources
<b>18</b>	INRS-Océanologie
<b>20</b>	INRS-Santé
<b>22</b>	INRS-Télécommunications
<b>25</b>	INRS-Urbanisation
<b>27</b>	<b>États financiers</b>

## Conseil d'administration

### Président

**Paul Major\***

Vice-président adjoint  
Exploitation du réseau Bell Canada

### Membres

**Jacques Bissinger**

Étudiant  
INRS-Télécommunications

**Bernard Bobée**

Professeur  
INRS-Eau

**Claude Chapdelaine**

Administrateur  
Gouvernement du Québec

**Gilbert Delage<sup>(1)</sup>**

Directeur général  
Direction générale des économies  
d'énergie et du développement des  
énergies nouvelles  
Ministère de l'Énergie et des Res-  
sources du Québec

**Jacques E. Desnoyers\***

Directeur scientifique

**Murray Douglas**

Vice-doyen à la recherche  
Faculté de génie  
Université McGill

**Guy Drouin<sup>(2)</sup>**

Directeur  
GTE Sylvania

**Robert Dugal**

Directeur  
INRS-Santé

**J.-A.-Raymond Dupont\***

Directeur administratif

**Claude Hamel**

Vice-président  
Enseignement et recherche  
Université du Québec

**Denis Laforte**

Vice-recteur à l'enseignement et  
à la recherche  
Université du Québec à Hull

**Pierre Lavigne\***

Directeur de l'administration et  
secrétaire général  
École nationale d'administration  
publique

**John LeBoutillier<sup>(3)</sup>**

Président et chef de la direction  
SIDBEC

**André Lemay\*<sup>(4)</sup>**

Directeur  
INRS

**Nicole Martin<sup>(1)</sup>**

Sous-ministre adjointe  
Ministère des Affaires culturelles

### Secrétaires

**Pauline Cadieux**

Secrétaire générale

**Normand Dussault**

Conseiller juridique

\* Membre du Comité exécutif

## Commission scientifique

### Président

**Jacques E. Desnoyers**

Directeur scientifique

### Membres

**Jean Boulva**

Directeur  
Institut Maurice-Lamontagne  
Mont-Joli

**Jules Brodeur**

Directeur  
Département de médecine  
du travail et d'hygiène du milieu  
Université de Montréal  
Montréal

**Jean-Louis Caly**

Directeur de la recherche géologique  
Ministère de l'Énergie et des  
Ressources du Québec  
Québec

**Guy Gougeon**

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

**Gaétan Guertin**

Chef de service  
Localisation et aménagement  
Hydro-Québec  
Montréal

**Frank Kimberle**

Directeur, chimiste analyste en chef  
des techniques analytiques  
Alcan International  
Jonquière

**Réal L'Archevêque**

Vice-président  
Développement technique  
Groupe SNC  
Montréal

**Étienne Lebel**

Vice-doyen à la recherche et aux  
études avancées  
Faculté de médecine  
Sherbrooke

**William C. Leggett**

Doyen  
Faculté des sciences  
Université McGill  
Montréal

**Vincent Lemieux**

Professeur  
Département de science politique  
Université Laval  
Sainte-Foy

**Robert Marchessault**

Titulaire  
Chaire Xerox-CRSNG  
Université McGill  
Montréal

**Jean Rousselle**

Professeur titulaire  
École Polytechnique  
Montréal

**Normand Séguin**

Directeur  
Groupe de recherche  
Études québécoises  
Université du Québec à Trois-Rivières  
Trois-Rivières

**Louise Séguin-Dulude**

Professeure  
École des Hautes Études  
Commerciales  
Institut d'Économie Appliquée  
Montréal

**Denis M. Shaw**

Professeur  
Département de géologie  
Université McMaster  
Hamilton (Ontario)

### Secrétaire

**Pauline Cadieux**

Secrétaire générale

## Commission de la recherche

### Président

**André Lemay<sup>(4)</sup>**

Directeur de l'Institut

### Membres

**Jacques E. Desnoyers**

Directeur scientifique de l'Institut

**Rudolf Bertrand**

Agent de recherche  
INRS-Géoressources

**Michel Crowley**

Étudiant  
INRS-Eau

**Marc Drouin**

Étudiant  
INRS-Télécommunications

**Robert Dugal**

Directeur  
INRS-Santé

**Michel Fortier**

Professeur  
INRS-Télécommunications

**Jean-Pierre Fortin**

Professeur  
INRS-Eau

**Denis Gauvreau**

Professeur  
INRS-Santé

**Yvon Héroux**

Professeur  
INRS-Géoressources

**Benoît Jean**

Professeur  
INRS-Énergie

**Robert deB. Johnston**

Directeur  
INRS-Télécommunications

**Claude Laliberté**

Agent de recherche  
INRS-Santé

**Robert Y. Lamarche**

Directeur  
INRS-Géoressources

**Céline Le Bourdais**

Professeure  
INRS-Urbanisation

**Bernard Long**

Professeur  
INRS-Océanologie

**Patrick Mayzaud**

Directeur  
INRS-Océanologie

**André Parent**

Étudiant  
INRS-Énergie

**Mario Polèse**

Directeur  
INRS-Urbanisation

**Fernand Rheault**

Directeur  
INRS-Énergie

**Michel Slivitzky**

Directeur  
INRS-Eau

### Secrétaires

**Pauline Cadieux**

Secrétaire générale

**Réal Pelland**

Adjoint administratif et Registraire

## Administration

**André Lemay<sup>(4)</sup>**

Directeur

**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**

Directeur  
INRS-Eau

**Fernand Rheault**

INRS-Énergie

**Robert Y. Lamarche**

INRS-Géoressources

**Patrick Mayzaud**

INRS-Océanologie

**Robert Dugal**

INRS-Santé

**Robert deB. Johnston**

INRS-Télécommunications

**Mario Polèse**

INRS-Urbanisation

(1) a démissionné en cours d'année.

(2) a été remplacé par M. Bernard Chabot, administrateur, en date du 21 janvier 1987.

(3) a été remplacé par M. Auguste Mockle, président-directeur général, Régie de l'Assurance-maladie du Québec, en date du 21 janvier 1987.

(4) a quitté son poste le 3 mars 1987; M. Jacques E. Desnoyers, directeur scientifique, a été chargé des affaires courantes.

## Message de la Direction de l'Institut



**Jacques E. Desnoyers**  
Directeur scientifique  
et chargé des affaires courantes

L'année 1986-1987 a été ponctuée d'événements marquants dans plusieurs des domaines d'activités de l'Institut national de la recherche scientifique. En particulier, il faut souligner certains changements survenus au sein de la direction et des principaux organismes décisionnels ou consultatifs de l'Institut, la présentation du mémoire de l'INRS à la Commission parlementaire de l'éducation, ainsi que des faits particulièrement significatifs concernant les relations avec les professeurs-chercheurs.

D'autre part, dans le présent rapport annuel, il sera question du dynamisme de l'Institut en recherche, des démarches accomplies en vue de consolider le secteur des études avancées, et quelques indications sur le profil de la clientèle étudiante seront fournies.

Finalement, il est important de mentionner que l'INRS a mis en place les éléments d'une planification stratégique, au cours de l'année, et a pris différentes mesures visant l'adoption d'un plan de développement pour l'ensemble de l'Institut. De plus, une intervention similaire est prévue l'an prochain pour les activités courantes de l'Institut et une réorganisation administrative est envisagée.

### **Le directeur de l'Institut, M. André Lemay, quitte son poste**

M. André Lemay, après avoir oeuvré dix années à l'INRS comme directeur, quittait son poste le 3 mars 1987. Il a été l'artisan de la consolidation et du renforcement de l'Institut sur le plan scientifique auprès des milieux gouvernementaux, publics et parapublics. Monsieur Lemay, qui agit maintenant à titre de conseiller auprès de la direction, s'est vu confier la responsabilité de plusieurs dossiers touchant de nouveaux domaines scientifiques en émergence au Québec et d'intérêt pour l'INRS.

En raison de son départ, le processus de sélection d'un nouveau directeur a été mis en marche par l'Université du Québec. Cependant, pour des raisons indépendantes de la volonté de l'Institut, l'étape finale de la nomination du candidat par le ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science n'a pu être franchie. Par conséquent, une reprise du processus est prévue pour l'automne 1987.

### **Des changements au sein des organismes décisionnels ou consultatifs**

Au cours de l'année 1986-1987, trois directeurs de centre ont vu leur mandat renouvelé pour une période de quatre ans; il s'agit de MM. Robert Dugal, Robert Lamarche et Michel Slivitzky, respectivement directeurs des centres INRS-Santé, INRS-Géoresources et INRS-Eau. Le mandat de M. Bernard Bobée, à titre de professeur siégeant au Conseil d'administration de l'INRS, a été renouvelé pour une période de deux ans, de même que celui de M. Denis Laforte, vice-recteur à l'enseignement et à la recherche de l'Université du Québec à Hull, pour une période de trois ans. M. Jacques Bissinger, étudiant au centre INRS-Télécommunications, a été nommé, par le Gouvernement du Québec, membre du Conseil d'administration de même que MM. Robert Dugal et Murray Douglas, respectivement directeur du centre INRS-Santé et vice-doyen à la recherche de la faculté de génie de l'Université McGill.

Trois nouveaux membres se sont joints pour une période de trois ans à la Commission scientifique; il s'agit de MM. Jean Boulva, directeur de l'Institut Maurice-Lamontagne, Jean-Louis Caty, directeur de la recherche géologique au ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, et Guy Gougeon, vice-président à l'ingénierie de la Société Radio-Canada. De plus, le mandat de M. Réal L'Archevêque, vice-président au développement technique, Groupe SNC, a été reconduit pour un deuxième terme de deux ans.

Quant à la Commission de la recherche, plusieurs mandats ont été renouvelés, dont ceux de MM. Rudolf Bertrand, Michel Fortier, Benoît Jean et Claude Laliberté. De nouveaux membres ont été nommés: Mme Lise Parent, MM. Claude Barriault, Jean-Pierre Fortin, Denis Gauvreau, Bruno Lafontaine et Bernard Long.

Au cours de l'année également, le professeur Josef Lubacz, chef du département des télécommunications de l'Université technique de Varsovie, a été nommé professeur invité au centre INRS-Télécommunications et titulaire de la Chaire Cyrille-Duquet.

### L'Institut dépose son mémoire en Commission parlementaire

C'est au mois d'octobre 1986 que l'Institut a présenté un mémoire à la Commission parlementaire mise en place par le ministre de l'Enseignement supérieur et de la Science, M. Claude Ryan. Dans ce mémoire, «L'INRS, un instrument de développement pour le Québec», il était question du rôle et de la mission confiés à l'établissement, dès sa création, et de son évolution dans le contexte fort changeant des dix dernières années. L'INRS a fait valoir aux membres de la Commission ses acquis et ses potentialités, ainsi que sa volonté de maintenir un dynamisme renouvelé, dans la mesure où les leviers financiers et politiques lui soient garantis par toutes les parties concernées. Une proposition de financement de la recherche à l'Institut était soumise à la Commission, par la même occasion.

### Les relations avec les professeurs-chercheurs

#### Une nouvelle entente conclue

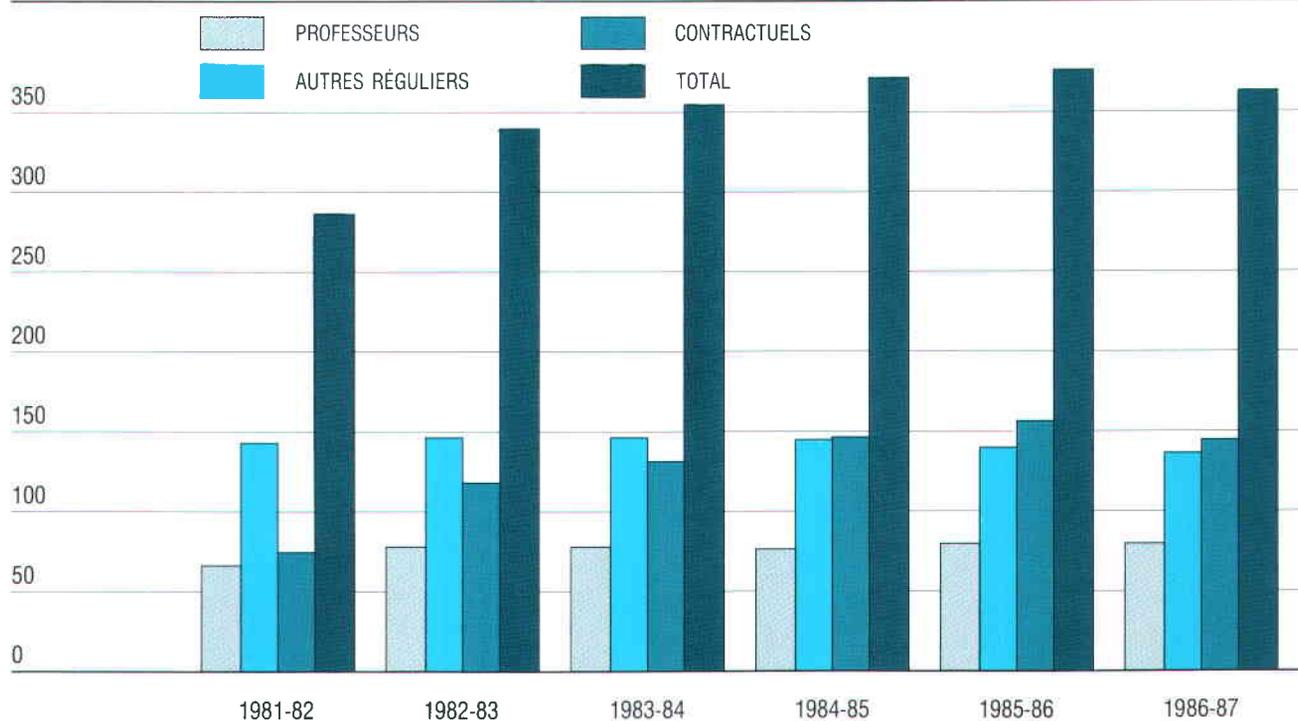
Au cours de l'année, les négociations entreprises avec les professeurs-chercheurs de l'Institut se sont soldées par la signature d'une nouvelle convention collective, le 22 avril 1987. L'économie générale de cette nouvelle convention vise une meilleure harmonisation entre des objectifs de productivité et des conditions de travail adéquates pour l'ensemble du corps professoral.

Parmi les éléments les plus intéressants à signaler, il faut noter l'introduction d'une disposition sur les primes à l'excellence. Ces primes sont une reconnaissance du mérite et de la performance exceptionnelle de certains chercheurs ou équipes de l'Institut et sont attribuées par le Conseil d'administration, après recommandation favorable du comité de promotion.

### La tenue du Colloque «Un INRS pour demain»

Le 13 novembre 1986, un colloque ayant pour thème «Un INRS pour demain» et portant sur le rôle du professeur, l'INRS et l'entrepreneurship, ainsi que sur les voies d'avenir, a été organisé conjointement avec les professeurs-chercheurs de l'INRS. Ce colloque regroupant les professeurs-chercheurs, les administrateurs de l'INRS et quelques invités externes, a connu un vif succès. Plusieurs suggestions, découlant des échanges intervenus, ont été mises en application au cours de l'année.

## 1. ÉVOLUTION DES RESSOURCES HUMAINES À L'INRS DE 1981-82 À 1986-87



### En recherche, le dynamisme de l'Institut se maintient

Malgré des conditions toujours très difficiles en ce qui concerne les fonds institutionnels attribués à l'INRS, l'effort de recherche s'est accru encore cette année dans les centres. Il faut souligner que les revenus externes (subventions et contrats) atteignent maintenant 8,2 millions de dollars. En regard notamment des contrats réalisés à l'INRS qui totalisent une somme de l'ordre de 4,3 millions de dollars, il s'agit d'une augmentation substantielle par rapport à l'an dernier. Ces revenus proviennent autant de partenaires du secteur privé que des secteurs public ou parapublic, et ce, des deux niveaux de gouvernement. La somme totale des revenus extérieurs représente ainsi 40 % du budget total de l'INRS.

D'autre part, un nouveau domaine de recherche a été exploré au cours de l'année au sein d'une équipe installée au centre INRS-Énergie: les sciences des matériaux, créneau fort prometteur selon plusieurs analyses fédérales et provinciales. Ce programme fait suite à des recommandations des Commissions scientifique et de la recherche.

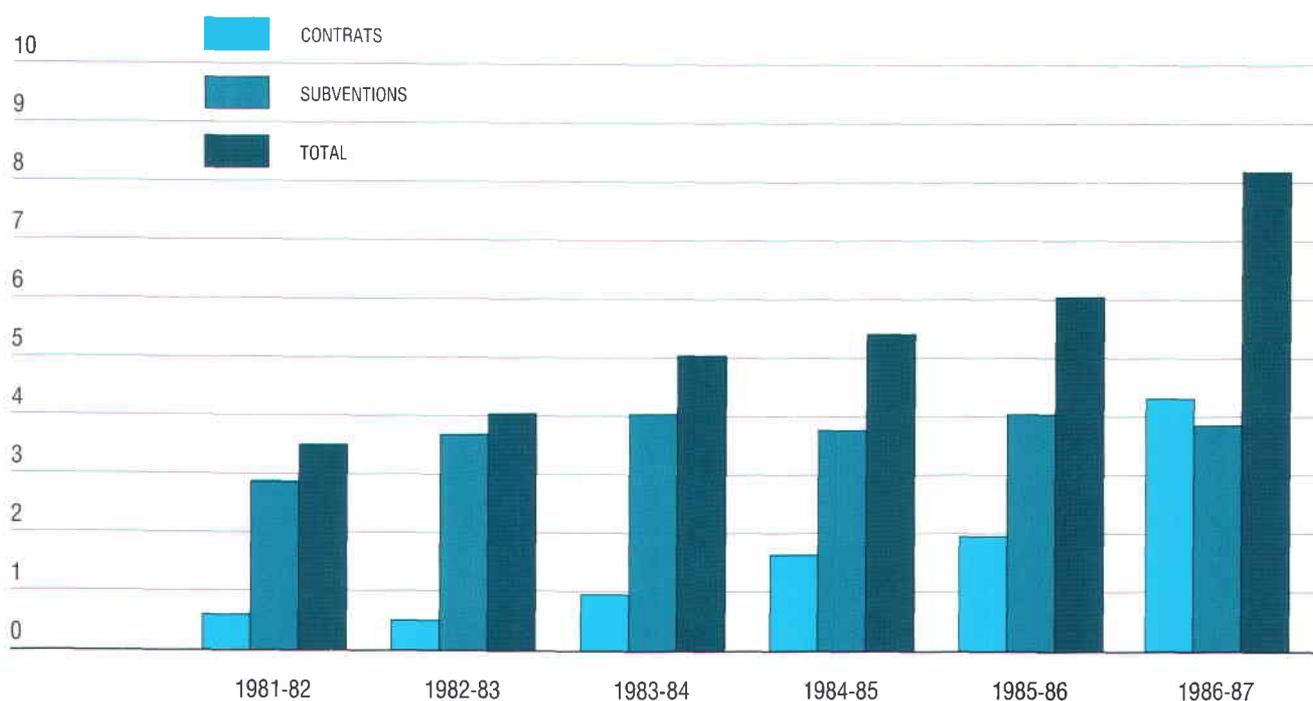
### Les études avancées se consolident

Au chapitre des études avancées, une réflexion en profondeur sur la gestion des programmes de maîtrise et de doctorat a été amorcée. De nouvelles règles et procédures précisent dorénavant les responsabilités des divers intervenants, et un comité consultatif des études avancées, composé en partie de membres de la Commission de la recherche, en assure la coordination d'ensemble.

Notons, par ailleurs, que le Conseil des universités a donné un avis favorable au programme de doctorat en télécommunications qui sera dispensé au centre INRS-Télécommunications. Les premiers étudiants seront admis dès septembre 1987.

Pour les stagiaires postdoctoraux, l'INRS s'est doté, cette année, d'une politique générale d'accueil. L'Institut a également révisé les modalités de son concours visant l'attribution des bourses postdoctorales.

## 2. ÉVOLUTION DES SUBVENTIONS ET CONTRATS DE RECHERCHE\* 1981-82 à 1986-87 (000 000 \$)



Source: Université du Québec, inventaire de la recherche subventionnée et commanditée de 1981-82 à 1986-87.

\*Montants reçus

### Le profil des étudiants à l'INRS

L'Institut a accueilli, en 1986-1987, 94 étudiants et quelque 45 stagiaires. De ce nombre, l'on retrouve 31 étudiants réguliers au doctorat et 63 à la maîtrise. L'INRS recevait également 17 étudiants de niveau postdoctoral.

L'année a aussi été particulièrement fructueuse au chapitre du nombre de diplômes octroyés. En effet, 34 étudiants de l'INRS ont reçu leur diplôme, soit 24% de plus que l'année précédente: 15 de ces étudiants ont obtenu une maîtrise en sciences de l'eau; 1, un doctorat en sciences de l'eau; 10, une maîtrise en télécommunications; 5, un doctorat en sciences de l'énergie et 3, une maîtrise en sciences de l'énergie.

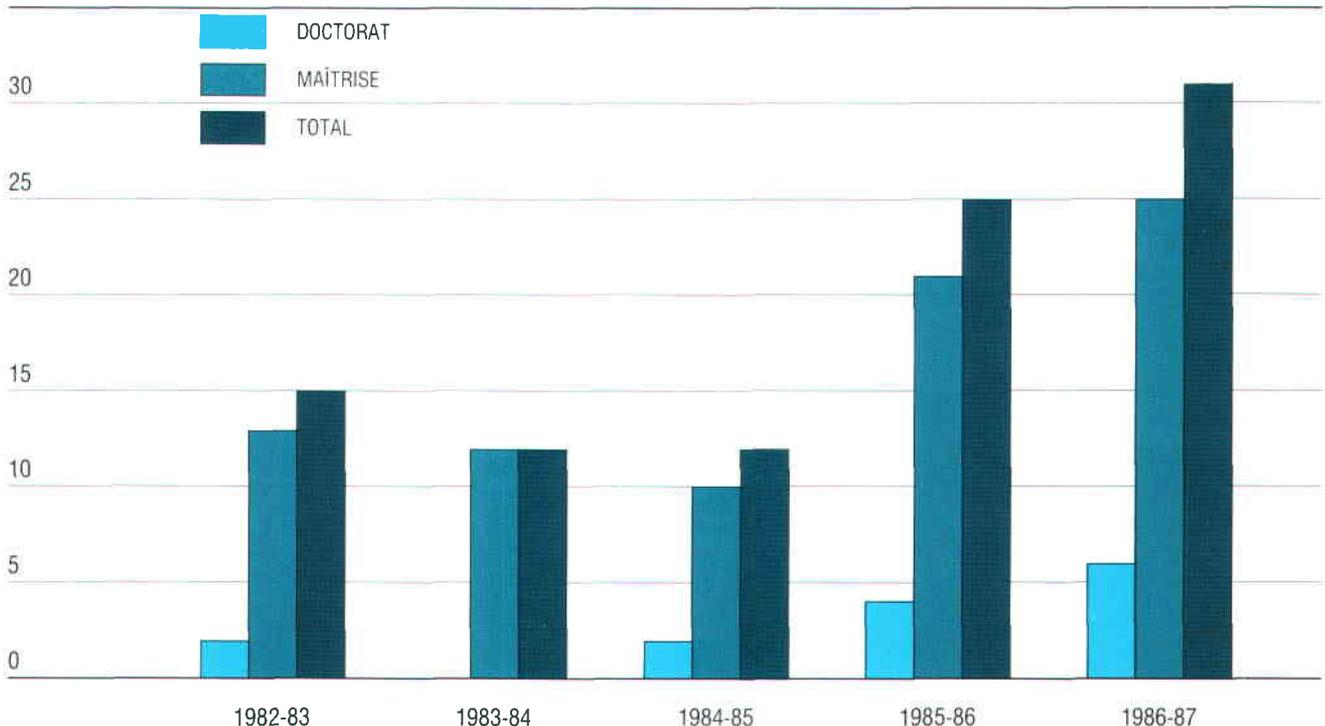
De plus, signalons que le programme de soutien financier aux études a été modifié de façon à favoriser la poursuite des études à temps complet par les étudiants de l'INRS.

### Une planification stratégique pour l'avenir

Le contexte économique difficile dans lequel évolue la recherche actuellement au Québec, ajouté au fait qu'une formule de financement adéquate des activités de recherche universitaire n'a pas encore été approuvée au Québec, a amené l'INRS à accentuer ses efforts en vue d'instaurer une planification stratégique au sein de l'Institut.

Dès l'hiver 1987, un processus de planification, auquel a été associé l'ensemble de l'INRS, a été mis en marche en vue de l'adoption d'un plan de développement par le Conseil d'administration au début de l'année 1988. Ce plan prendra notamment en ligne de compte les intentions de l'INRS formulées dans le mémoire présenté à la Commission parlementaire de l'éducation, ainsi que certaines conclusions du colloque «Un INRS pour demain».

### 3. ÉVOLUTION DES DIPLOMÉS DE L'INRS DE 1982-83 à 1986-87



De plus, les nouvelles orientations que l'Institut veut se donner et les changements annoncés dans le financement des universités exigent que le mode de gestion de l'INRS soit adapté à ce nouveau contexte. Deux études d'organisation fonctionnelle élaborées en cours d'année devraient conduire à une meilleure définition des rôles des divers intervenants dans la prise de décision, ainsi qu'à une utilisation optimale des nouveaux concepts de bureaucratie.

## Conclusion

### Un regard neuf sur l'avenir

Les centres de l'Institut ont atteint un niveau de qualité comparable à ceux des meilleurs centres universitaires et paragonnementaux au Québec. L'Institut continuera à jouer un rôle important dans les années futures, et la mise en oeuvre d'une dynamique nouvelle devrait le mener à assumer le leadership nécessaire pour le développement d'activités dans des domaines de recherche prioritaires.

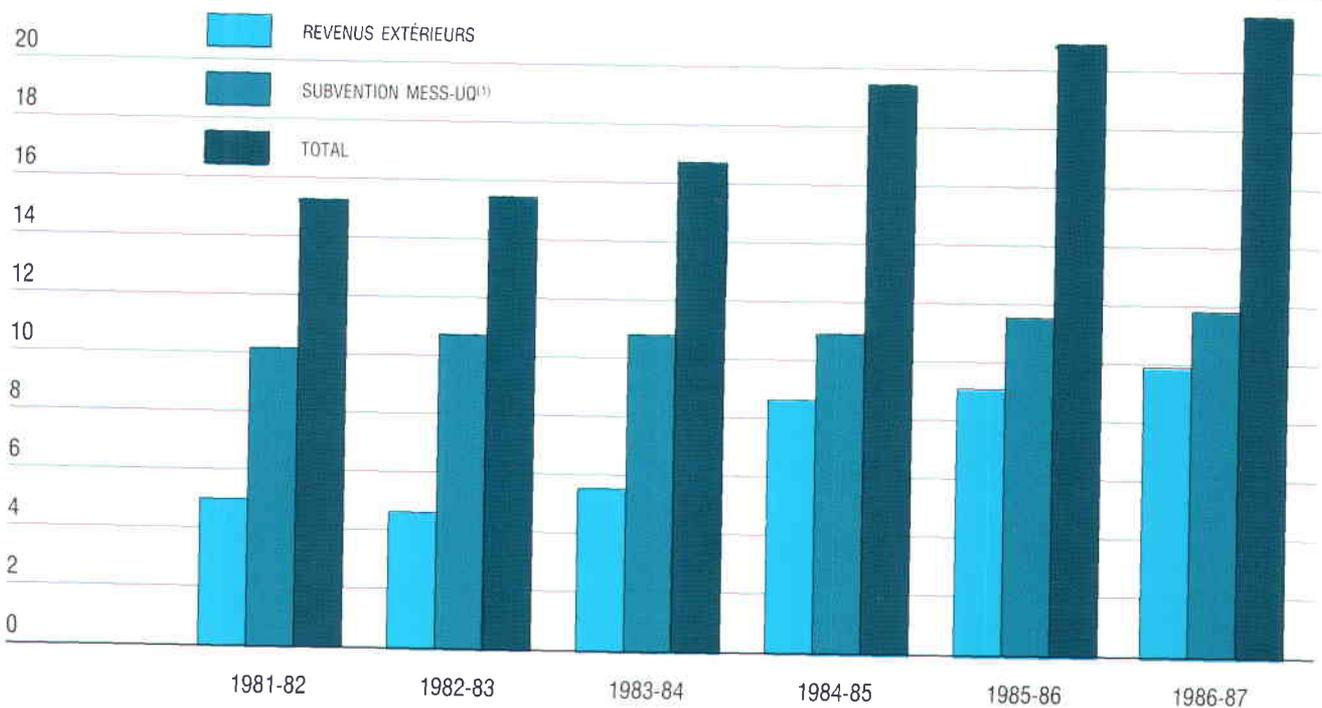
Alors que le plan de développement de l'INRS 1982-1988 portait principalement sur la consolidation des centres existants, le prochain plan mettra l'accent sur la réalisation d'activités nouvelles. L'intention première consiste à entreprendre ces activités en étroite collaboration avec d'autres universités et avec des partenaires industriels ou gouvernementaux. Le but ultime visé est donc d'aider le Québec à atteindre des masses critiques de chercheurs, dans des secteurs jugés prioritaires, pour mieux percer sur la scène internationale.

Le directeur scientifique et chargé des affaires courantes

**Jacques E. Desnoyers**



## 4. ÉVOLUTION DES REVENUS DE FONCTIONNEMENT\* DE L'INRS DE 1981-82 à 1986-87 (000 000 \$)



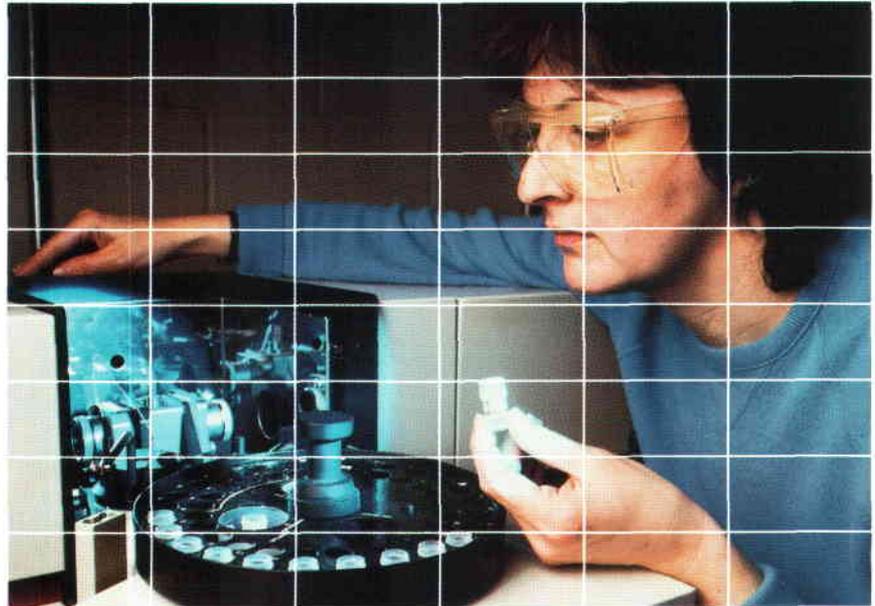
(1) Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science — Université du Québec

\* Montants extérieurs

## INRS-Eau

### Recherche

- Hydrologie
- Assainissement des eaux
- Dynamique chimique et biologique du milieu aquatique
- Gestion et aménagement



### Faits saillants

Les principaux objectifs du Centre sont demeurés les mêmes en 1986-1987. Pour ce qui est des revenus extérieurs, ils ont atteint un sommet de 1 602 500 \$, soit une augmentation de 11 % par rapport à l'année précédente. Ces revenus extérieurs, qui ont représenté quelque 47 % des revenus totaux du Centre, provenaient des sources suivantes: Fonds pour la formation de chercheurs et aide à la recherche (FCAR), 383 500 \$; Conseil de recherches en sciences naturelles et génie (CRSNG), 516 600 \$; autres subventions, 324 300 \$; contrats et commandites, 378 100 \$.

Cette année, le professeur Guy Morin est en congé sabbatique à l'Université de Colombie Britannique, à Vancouver. Il y poursuit des travaux sur la modélisation hydrologique.

Du côté équipement, une subvention majeure, octroyée par le CRSNG, permettra au Centre de coupler un processeur vectoriel FPS à l'ordinateur VAX1780, et développera ainsi les activités de recherche dans le domaine de l'analyse numérique.

### Recherche

#### *Hydrologie*

En analyse statistique des données appliquées à la mise au point de méthodes, les efforts ont porté sur la prévision et la régionalisation des crues ainsi que sur l'analyse de l'évolution temporelle de la qualité de l'eau. Cette année, les chercheurs ont complété les études d'un contrat majeur, pour le compte d'Environnement Québec, sur l'analyse de la variabilité spatiale des précipitations acides. Également, un autre contrat pour Environnement Canada a pris fin; il portait sur l'évolution de la vulnérabilité des eaux souterraines à la contamination par les pesticides.

Au Centre, la modélisation hydrologique permet de simuler et de prévoir divers phénomènes reliés au mouvement de l'eau et des substances nutritives à travers les diverses phases du cycle hydrologique. Ces travaux, en 1986-1987, ont eu trait, entre autres, au cheminement vers les eaux souterraines de pesticides provenant d'épandage agricole, au transport atmosphérique de polluants sur de grandes distances, ainsi qu'aux prévisions hydrologiques pour la gestion.

Enfin, les chercheurs se sont penchés sur l'analyse numérique appliquée à la simulation des écoulements à surface libre, par

la méthode des éléments finis de comportements tridimensionnels, ainsi qu'au traitement numérique d'images obtenues par télédétection. Un contrat important réalisé pour le Centre de recherche pour la défense de Valcartier (CRDV), sur la modélisation de la structure spatiale d'images infrarouges, a été exécuté au cours de cette année.

#### *Assainissement des eaux*

Dans ce domaine de recherche, les activités récentes ont convergé vers les problèmes posés par la disposition des boues provenant des usines de traitement des eaux usées et vers l'élaboration d'une stratégie de contrôle des usines de traitement soumises à des effets chocs. Ces recherches ont pour objectif de préciser l'impact des métaux lourds dans les processus d'assainissement et de valorisation des boues.

#### *Dynamique chimique et biologique du milieu aquatique*

Les activités de ce programme de recherche se sont poursuivies surtout dans quatre champs d'intérêt.

D'abord, en biogéochimie des polluants (métaux traces et pesticides), les études ont été dirigées particulièrement vers le comportement des polluants dans la colonne d'eau, l'interface eau-sédiment ainsi que vers les eaux souterraines. Une subvention thématique triennale du CRSNG permet à une équipe de professeurs de commencer des travaux sur la prédiction de la biodisponibilité des métaux traces présents dans les sédiments des eaux douces.

Deuxièmement, les études relatives à l'écotoxicologie des polluants ont été axées sur les relations structure-fonction des populations et des communautés planctoniques ainsi que sur la biochimie de l'agression toxique.

Du côté de la dynamique des éléments nutritifs dans les écosystèmes, et plus particulièrement en ce qui concerne le cycle du soufre et de l'azote, une attention particulière a été consacrée aux transformations dans la neige au sol, ainsi qu'à celles qui surviennent pendant la période de fonte printanière.

Quant aux travaux de paléolimnologie, ils ont porté sur certaines modélisations d'oxique anthropique, et ce, afin de mettre au point des indicateurs applicables aux sédiments lacustres.

#### *Gestion et aménagement*

Dans cet axe, l'INRS-Eau vise une meilleure connaissance pratique de gestion et d'aménagement de la ressource. Deux champs en sous-tendent les activités: la solution de problèmes de gestion, dans le cadre d'une théorie globale de contrôle de la pollution; le développement de modèles informatiques permettant d'évaluer l'impact de diverses décisions d'aménagement, afin d'établir les meilleurs choix en vue d'une gestion optimale.

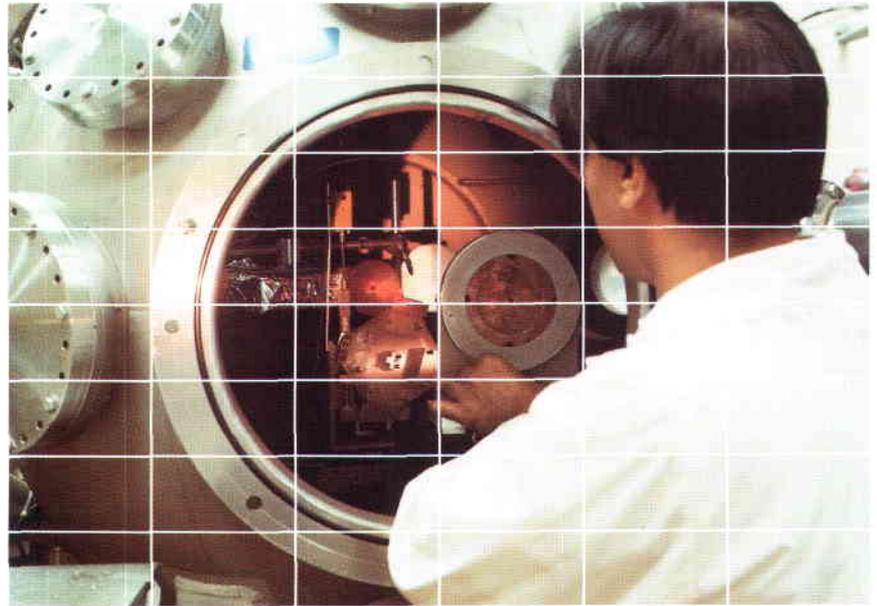
Le directeur de l'INRS-Eau  
**Michel Slivitzky**



## INRS-Énergie

### Recherche

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



### Faits saillants

Au cours de l'année 1986-1987, le centre INRS-Énergie a franchi des étapes majeures de sa programmation scientifique. Ainsi, le parachèvement des installations expérimentales du tokamak de Varennes et leur mise en opération ont constitué, pour les membres du programme, à la fois l'aboutissement d'un rêve vieux de plus de dix-sept années et l'amorce d'une nouvelle période d'activités scientifiques intense.

Par ailleurs, pour donner suite aux recommandations de la Commission scientifique de l'INRS et aux conclusions d'une étude d'opportunité effectuée cette année, un projet de recherche sur les matériaux, mettant à contribution les chercheurs rattachés à plusieurs programmes du Centre, a été mis en oeuvre. Basé sur une assise solide déjà existante au Centre et qui sera enrichi au cours de l'an prochain par l'arrivée de trois nouveaux professeurs, ce projet constituera le noyau d'un programme de recherche fondamentale et appliquée, centré sur la connaissance des phénomènes aux surfaces et interfaces des métaux et semi-conducteurs.

### Recherche

#### *Fusion par confinement magnétique*

Pour les chercheurs du programme de fusion par confinement magnétique, l'année 1986-1987 a été le point culminant d'une décennie d'études, de conception et de réalisations en collaboration avec l'Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ), l'Université de Montréal, MPB Technologies Inc. et Canatom (consortium formé de Lavalin, Groupe SNC et MOMENCO). En effet, outre la mise en service du tokamak de Varennes qui a marqué la fin de la phase de construction, d'intenses efforts ont été consacrés au rodage des différents appareils de diagnostics et d'interprétation qui permettront d'optimiser les paramètres de la machine. Ce sont ces éléments qui fourniront les résultats expérimentaux au cours de la campagne d'exploitation scientifique qui s'amorce.

À cet égard, les appareils de caractérisation du plasma (spectroscopie dans l'ultra-violet lointain et le spectre visible, bolométrie, échange de charges), de préparation des parois et de caractérisation d'interaction plasma-paroi (nettoyage par décharge et limiteurs d'essais, spectroscopie de masse, analyse des surfaces, fluorescence de l'hydrogène et de l'hélium, sonde de Langmuir) ont déjà été installés ou sont en voie de l'être. En ce qui concerne les travaux théoriques, il faut souligner le développement et l'installa-

tion de codes d'interprétation et de simulation de l'évolution temporelle du plasma, du transport et du rayonnement des impuretés et du fonctionnement du divergeur. La collaboration du Princeton Plasma Physics Laboratory (New Jersey, États-Unis), de la KFA Jülich et du Max-Planck Institut für Plasmaphysik (Allemagne de l'Ouest), a été déterminante dans la poursuite de ces travaux théoriques.

D'autre part, les travaux de développement et de transferts technologiques se sont poursuivis avec la firme MPB Technologies Inc. Le succès du système utilisé sur la machine Textor a permis de construire deux systèmes de détecteurs rapides additionnels et d'obtenir ainsi un profil de raie par étalement spatial; l'un sera installé sur la machine Tokamak et l'autre sur la machine Tore Supra.

#### *Interaction laser-matière*

Durant l'année 1986-1987, les activités scientifiques reliées au programme Interaction laser-matière peuvent être résumées ainsi: poursuite des travaux de base en interaction laser-plasma, accentuation des études reliées aux applications et amplification des travaux sur les lasers.

Les études visant à améliorer les connaissances du comportement des plasmas produits par laser à haute intensité se sont poursuivies. Le processus de génération d'électrons rapides dans les plasmas produits par irradiation à  $10,6 \mu\text{m}$ , dont les résultats ont été corroborés par un travail de simulation effectué à Livermore (USA) ainsi que les travaux réalisés en collaboration avec le laboratoire de l'École Polytechnique de Palaiseau (France) sur les effets bidimensionnels dans les plasmas, produits par un laser à  $0,26 \mu\text{m}$  sur une cible à double paroi, ont été les points saillants de ces études.

Les travaux sur les applications des lasers ont été considérablement amplifiés au cours de l'année. Les recherches sur les sources-X créées par laser, et les recherches sur la lithographie-X ont été menées parallèlement au centre INRS-Énergie, avec le laser à haut taux de répétition, et à l'École Polytechnique de Palaiseau (France), avec un laser syntonisable. Les résultats ont déjà permis de définir les paramètres des lasers les plus appropriés à la réalisation de ces applications.

Dans cette même voie, une collaboration a été établie avec le Groupe de recherche sur les plasmas et les lasers du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) relativement aux thèmes des sources-X incohérentes et cohérentes et à leurs applications. De plus, des travaux préliminaires ont été entrepris dans le cadre d'un projet interprogramme sur les matériaux, avec le Groupe de recherche sur la fusion par confinement magnétique du Centre. Il s'agit de mettre au point une méthode de détection des impuretés, à la fois ultra-sensible et facile d'utilisation. Cette méthode fait appel à l'ablation et à la désorption des surfaces par irradiation laser, et à l'analyse des produits, soit par spectrométrie de masse conventionnelle, soit par diffusion Thompson.

D'autre part, la mise au point de miroirs, à réflectivité gaussienne, a suscité un intérêt marqué de la part des utilisateurs de lasers, si l'on en juge par le nombre de demandes de fourniture de ces miroirs, adressées au Centre. Les travaux, au cours de l'année, ont principalement porté sur l'optimisation en mode unique, permettant l'utilisation optimale du milieu amplificateur. L'amélioration, quant à la stabilité de fréquence que permet son utilisation, par rapport à d'autres types de miroirs, a pu être quantifiée.

#### *Énergies nouvelles*

Le Centre d'excellence sur l'énergie solaire active de l'INRS-Énergie a effectué, en 1986-1987, de nombreuses évaluations de systèmes de chauffe-eau domestiques et de systèmes industriels. Cependant, la majeure partie des travaux a été centrée sur la mise au point d'outils élaborés de calculs des processus de transfert thermique. Associés à une vaste expertise des techniques appropriées, ces travaux ont permis la réalisation de plus d'une quinzaine de produits en collaboration avec l'industrie, notamment avec la firme Pétro-Sun International et les Industries Pierre Fournelle Inc.

Par ailleurs, la recherche fondamentale sur les procédés thermochimiques, la photo-électrochimie et l'électrochimie ont permis d'entreprendre progressivement divers projets de nature plus appliquée. Par exemple, soulignons la conception d'un réacteur thermochimique d'une capacité de stockage de 15 kWh et d'une

puissance de 5 kW; la mise au point d'une méthode de production de films photovoltaïques par épitaxie de l'AsGa sur le germanium; le développement d'une méthode électrolytique de dépôt de films polymères électrochromiques. L'ensemble de ces projets constitue des jalons importants pour l'application de dispositifs efficaces de production et de gestion de l'énergie pour l'avenir.

Le Centre a développé depuis quelque temps 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, d'offre et d'économie d'énergie. Les gouvernements canadiens et québécois l'ont largement utilisé pour élaborer des scénarios de la demande d'énergie à long terme. Par exemple, Hydro-Québec a utilisé ce modèle pour établir ses plans d'équipement. Le modèle élaboré par le Centre sert également à évaluer les impacts de la pénétration des nouvelles technologies, telles l'énergie solaire, les pompes à chaleur, les procédés électriques.

Dans ce domaine, l'étude de la consommation énergétique des procédés industriels a été complétée en 1986-1987. Plus de soixante secteurs d'activités, représentant au-delà de 90 % de la consommation industrielle québécoise, ont été ainsi évalués. En outre, le Groupe de recherche rattaché à ce programme a entrepris une étude d'envergure visant à préciser l'impact des ventes d'hydro-électricité aux états du Nord-Est américain, ainsi qu'une autre portant sur le bilan énergétique québécois à court et à moyen termes.

Le directeur de l'INRS-Énergie  
**Fernand Rheault**



## INRS-Géoresources

### Recherche

- Évolution et diagenèse des bassins sédimentaires
- Minéralisations des bassins sédimentaires
- Combustibles fossiles



### Faits saillants

Tant au plan des activités de recherche qu'à celui du financement externe, dont le niveau a atteint, en 1986-1987, 46 % de son budget de fonctionnement, le centre INRS-Géoresources a poursuivi les principaux objectifs qu'il s'était fixés dans le plan triennal de développement 1985-1988.

Durant cet exercice budgétaire, mentionnons que tout près de la moitié du financement du Centre provenait de sources externes dont les principales ont été: le ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec (MERQ), la société PAREX General Partnership, la Société québécoise d'initiatives pétrolières (SOQUIP), la Commission géologique du Canada (CGC), l'Agence de coopération et de développement international (ACDI), le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), ainsi que le Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR).

Des activités particulièrement intéressantes se sont déroulées dans les domaines de la programmation scientifique du Centre, comme nous le verrons dans les paragraphes qui suivent.

### Recherche

Dans le cadre des trois domaines qui constituent l'ensemble de la programmation du Centre, soit **l'évolution et la diagenèse des bassins sédimentaires**, les **minéralisations des bassins sédimentaires**, et les **combustibles fossiles**, il importe de retenir les activités décrites ci-dessous.

En 1986-1987, les chercheurs ont poursuivi des travaux de recherche géoscientifique, notamment au Nouveau-Québec (nord de Schefferville), en Gaspésie, dans les Basses-Terres du Saint-Laurent, en Estrie et sur la Côte Atlantique. Ces activités ont porté sur la sédimentologie, la géologie-métallogénie, la biostratigraphie, la géochimie minérale et organique, ainsi que sur la minéralogie des argiles.

Pour ce qui est des laboratoires et des collaborations avec les partenaires externes, le secteur de géochimie minérale a été consolidé grâce à la poursuite du développement de son système d'analyse par activation neutronique, ainsi qu'au maintien d'une coopération entre l'INRS-Géoresources et le Centre de recherches minérales du ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec (MERQ). Un protocole d'entente à cet effet a été signé en juin 1985; cette entente permet la mise en commun d'une partie des ressources des deux établissements, dans le but d'assurer le meilleur fonctionnement possible de ce laboratoire, dédié au domaine de la recherche et des services analytiques en géochimie minérale.

Par ailleurs, c'est à Bordeaux en France, aux laboratoires de la Compagnie française des pétroles, que la professeure Aïcha Achab a travaillé durant la majeure partie de l'année 1986-1987, afin d'y poursuivre ses travaux de recherche en biostratigraphie (palynologie). Madame Achab profita de cette année sabbatique pour présenter avec succès, à l'Université de Rennes, les résultats de ses travaux de recherche de la dernière décennie, en vue de l'obtention d'un doctorat d'État. Quant à M. Rudolf Bertrand, agent de recherche, il avait satisfait toutes les conditions pour l'obtention de son doctorat, en mai 1987, et sa nomination comme professeur sera présentée au cours de la prochaine année.

### **Autres activités**

Le Centre n'offre pas de programmes formels d'enseignement, mais accueille des étudiants des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles d'autres universités intéressés à travailler dans les mêmes domaines d'expertise. Ainsi, des étudiants de l'Université Laval ont poursuivi, au Centre, leurs travaux de recherche conduisant à des diplômes de maîtrise. Également, des professeurs de l'INRS-Géoressources ont agi comme codirecteurs de thèses et assuré l'encadrement scientifique de ces étudiants durant leur stage à l'INRS. En outre, durant l'été 1986, huit étudiants ont été embauchés dans le cadre de programmes gouvernementaux.

Durant l'année, un cours sur la diagenèse a été élaboré dans le cadre d'un projet de coopération avec l'Université Laval et est dispensé, depuis janvier 1987, par les chercheurs du Centre aux étudiants de cette université. Ce cours est également accessible aux étudiants des autres établissements universitaires qui souhaitent s'y inscrire.

Si l'on se fonde sur les derniers exercices, il est permis d'entrevoir un avenir prometteur et des plus encourageants pour le Centre, pour autant qu'il puisse arriver à maintenir sa collaboration avec les organismes extérieurs, tant du secteur privé que des secteurs public et parapublic.

Le directeur de l'INRS-Géoressources  
**Robert Y. Lamarche**



## INRS-Océanologie

### Recherche

- Étude des processus biologique et biochimique côtiers
- Milieu physique côtier
- Recherche halieutique



### Faits saillants

En 1986-1987, le centre INRS-Océanologie a poursuivi le développement de sa programmation inscrite dans le plan triennel 1985-1988 et a consacré des efforts importants au renforcement des axes de recherche liés à l'étude de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, dans les domaines fondamentaux et appliqués.

Le Centre a aussi profité de la réévaluation de ses activités pour développer des collaborations aux plans national et international. Ainsi, l'INRS-Océanologie participe activement au programme Circulation, Océanographie et Hydrographie du détroit Jacques-Cartier (COHJAC) de l'Institut Maurice-Lamontagne (ministère des Pêches et Océans, Canada), aux programmes Canadian Atlantic Storm (CASP) et Flux de sédiments (SEDFLUX) de l'Atlantic Geosciences Center (ministère des Mines, de l'Énergie et des Ressources du Canada, Institut Bedford) et à différentes études avec la Société nationale ELF-Aquitaine-Production (SNEAP), Hydro-Québec, le ministère des Travaux publics, Canada, et le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). Au plan international, le Centre a pris part au programme de Production expérimentale des groupes antarctiques du zooplancton et de leur écosystème (PEGAZE) des Terres australes et antarctiques françaises.

### Recherche

#### *Étude des processus biologique et biochimique côtiers*

L'étude de fonctionnement du système biologique et biochimique côtier a été abordée au cours de plusieurs activités majeures qui ont porté sur l'adaptation du métabolisme nutritionnel des organismes planctoniques aux variations qualitatives et quantitatives du milieu; l'étude de l'effet de l'inanition sur les larves du milieu; l'étude de l'effet de l'inanition sur les larves de maquereaux; la définition d'un indice de condition des larves de poissons (rapport ARN/ADN); l'influence des polluants sur le métabolisme des organismes marins; les mécanismes de dispersion des produits pétroliers sous la glace.

Afin d'évaluer l'importance des variations naturelles du milieu sur la capacité d'adaptation des systèmes biologiques, des travaux expérimentaux ont été effectués dans le but de simuler les changements nutritionnels du milieu et d'estimer leur impact sur les mécanismes d'ingestion, de digestion et d'assimilation des organismes zooplanctoniques. Une vérification des résultats obtenus a pu être faite sur place dans le cadre du programme français PEGAZE qui s'est déroulé aux Iles Kerguelen (Océan Indien).

En collaboration avec des chercheurs de l'Institut Maurice-Lamontagne, des études en laboratoire ont été réalisées sur l'effet de l'inanition sur le rapport ARN/ADN chez les larves de maquereaux, sur l'utilisation de ce rapport comme indice de condition, dans l'évaluation de la mortalité différentielle des larves en milieu naturel, et sur l'utilisation des stries de croissance des otolithes pour évaluer l'âge et la croissance des larves.

Le volet relatif à l'influence de la glace sur les déversements pétroliers s'est poursuivi par des études en réservoirs expérimentaux de 2 000 litres, permettant de simuler un microécosystème marin en condition de basse température. Ce projet interdisciplinaire devrait, au cours des prochaines années, prendre une plus grande importance et faire appel à plusieurs chercheurs du Centre. Dans le cadre des études écotoxicologiques, celle de la toxicité des complexes organométalliques est restée très active avec une analyse fine de l'antagonisme sélénium-mercure chez plusieurs invertébrés marins.

#### *Milieu physique côtier*

Les recherches effectuées sur les processus physiques en milieu côtier associent étroitement l'INRS-Océanologie, au sein de programmes nationaux, à l'Institut Maurice-Lamontagne de Mont-Joli et à l'Institut Bedford d'Halifax.

Le projet COHJAC a débuté en mai 1986 et il se poursuivra jusqu'en octobre 1987; il consiste à mesurer, en continu, les courants et marées et à échantillonner les larves de diverses espèces commerciales (crevette, crabe, morue) en divers points du détroit. Les résultats permettent de mieux comprendre la dynamique des courants et leurs influences sur le recrutement des stocks des espèces concernées. Conjointement avec le Service hydrographique du Canada de l'Institut Maurice-Lamontagne, nous développons un modèle de marée en trois dimensions. Ce modèle pourra être utilisé comme aide à la navigation, aux opérations de sauvetage en mer et à la prédiction de la dérive des polluants accidentellement déversés.

Les interactions des vagues avec les fonds meubles font aussi l'objet d'un modèle permettant de prédire la stabilité

des fonds sur la plateforme continentale de Nouvelle-Écosse et dans d'autres sites du Golfe dans le voisinage des Îles-de-la-Madeleine et de l'Île-du-Prince-Édouard. La stabilité des chenaux de navigation et des îlots artificiels des lagunes des Îles-de-la-Madeleine continue à être l'objet d'études de terrain et de modélisation.

Dans le cadre du programme CASP (Canadian Atlantic Storm Program), l'INRS-Océanologie, en collaboration avec l'Atlantic Geosciences Center, établit des mesures de vitesse de courant près des fonds du plateau continental atlantique et développe un modèle de transport des sédiments, permettant la corrélation de ces derniers aux vagues de tempête.

Dans le domaine plus spécifiquement sédimentologique, quatre projets ont été réalisés en association avec divers partenaires: l'étude géophysique du cône sédimentaire de la rivière Natashquan afin de déterminer l'extension du cône deltaïque marin, et la mise en place des placers métallifères (Programme SEDFLUX avec AGC/BIO); l'étude de la stratigraphie des barres d'avant-côte et de leur évolution hydrodynamique à l'aide de jauges nucléaires et de radiographies scannographiques (collaboration avec la SNEAP); l'établissement de l'impact sédimentologique du harnachement des rivières de l'estuaire de l'Outarde (collaboration avec l'Hydro-Québec) et l'étude sédimentologique de fiabilité relative à la construction du nouveau port de Havre-Saint-Pierre (collaboration avec le ministère des Travaux publics, Canada).

#### *Recherche halieutique*

Les projets de recherche en aquaculture comportent plusieurs volets dont le développement fut renforcé l'an dernier par la subvention de la Fondation Donner. Ainsi, la production de phytoplancton en culture de masse est étroitement associée aux recherches sur la réalisation d'écloserie expérimentale de pétoncles géants. Les naissains obtenus de cette façon sont actuellement réimplantés sur certains sites de la Côte Nord afin de repeupler des zones favorables où l'on pêche abusivement. Le suivi et le développement de ce projet sont effectués conjointement avec les chercheurs du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ).

Les recherches sur les salmonidés se poursuivent et entrent dans une phase de collaboration active avec les producteurs. Quant à l'adaptation de l'omble de fontaine à l'eau de mer, elle peut être réalisée en cinq jours, en été, en lui fournissant un gradient de salinité approprié. L'adaptation des saumoneaux au milieu marin (smoltification), elle, pourra être obtenue après détermination de la période favorable par des tests à la portée des agriculteurs (pression osmotique sanguine, endurance natatoire). Ces deux projets sont réalisés en association avec le MAPAQ (Gaspé) et le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (MLCP).

L'évaluation de la capacité de support des lagunes des Îles-de-la-Madeleine pour une mytiliculture intensive est entrée dans une phase multidisciplinaire avec le suivi parallèle de la dynamique des particules alimentaires et du métabolisme estival des moules âgées d'un an et de deux ans. Ces travaux, exécutés en collaboration avec le MAPAQ (Cap-aux-Meules) et sur lesquels viendront se greffer des données hydrodynamiques, devraient prendre de l'ampleur dans les prochaines années.

Le directeur de l'INRS-Océanologie  
**Patrick Mayzaud**



## INRS-Santé

### Recherche

- Pharmacologie
- Gériologie biomédicale
- Toxicologie du milieu



### Faits saillants

L'année 1986-1987 a été marquée, tout comme l'année précédente, d'une progression et d'une diversification importantes des activités de recherche et d'études graduées du centre INRS-Santé. Introduit, il y a quelques années, le Centre, en regard des organismes subventionnaires, a continué de s'intensifier, au point que les fonds extérieurs générés par l'INRS-Santé ont représenté une somme de 1 225 000 \$, soit 55 % du budget total du Centre. Les subventions en provenance d'agences telles que le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), le Conseil de recherches médicales (CRM), le Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ) et le Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR), représentent 70 % des fonds extérieurs. Notons également que l'INRS-Santé a obtenu 420 000 \$ de ces mêmes sources pour des investissements, ce qui représente plus que le double de la subvention institutionnelle à ce sujet.

La construction et les aménagements de l'INRS-Santé se sont poursuivis au cours de l'année; le déménagement des laboratoires sera terminé au cours de l'été 1987. Le Centre disposera d'une superficie de près de 4 000 mètres carrés, dont 2 700 mètres carrés seront occupés par des laboratoires à vocation générale et spécialisée. Le reste de la superficie sera consacré à des services auxiliaires, tels

une salle de conférence pouvant loger 90 personnes, une animalerie et un certain nombre de services de soutien à la recherche dont le Centre avait été jusqu'à maintenant privé.

Soulignons que la deuxième édition de *Gerontologica Biomedica Acta*, première revue scientifique canadienne de gériologie biomédicale, a été publiée par l'INRS-Santé cette année. Notons aussi que la quatrième conférence de gériologie de l'INRS-Santé, tenue en août 1986 et portant sur le rôle du génome dans le vieillissement, a connu un énorme succès.

L'INRS-Santé et la National Collegiate Athletic Association (NCAA/États-Unis), prestigieux organisme qui régit l'ensemble du sport interuniversitaire américain dont, en particulier, les «Bowls» du football, ont conclu une entente désignant l'INRS-Santé comme laboratoire d'expertise pour le contrôle de l'abus des médicaments dopants chez les athlètes universitaires américains. Il importe de signaler que même en tenant compte de toutes les ressources technologiques et scientifiques disponibles dans les universités américaines, l'INRS-Santé est l'un des deux laboratoires choisis par la NCAA, l'autre étant le département de pharmacologie de l'Université de Californie, à Los Angeles. Rappelons que la NCAA regroupe plus de 900 universités et collèges américains.

L'entente intervenue entre l'INRS-Santé et la NCAA accorde un budget d'investissements initial de l'ordre de 700 000 \$ et des budgets de fonctionnement de plus de 350 000 \$ par année pour une période minimale de deux ans. Ces sommes sont destinées à l'acquisition d'instruments scientifiques de pointe; elles permettront également à l'INRS-Santé d'amplifier ses travaux de recherche dans les domaines de la pharmacologie reliés à l'utilisation non médicale des drogues dans le sport. Le Centre a enfin subi avec succès une épreuve de réaccréditation auprès du Comité international olympique. Il demeure l'un des trois seuls laboratoires dûment accrédités en Amérique.

## Recherche

### Pharmacologie

Les activités de recherche et de développement, dans le domaine de l'utilisation non médicale des drogues par les athlètes, se sont poursuivies à un rythme intense et elles sont appelées à se développer davantage grâce à l'entente, mentionnée plus haut, intervenue avec la NCAA.

Des ententes de transfert technologique ont également été signées avec l'Université de Calgary (en prévision des Jeux olympiques d'hiver de 1988) et avec l'Académie des sciences de Chine (en prévision des Jeux asiatiques de 1990 qui se tiendront à Beijing).

Le sous-programme relatif aux applications biomédicales des peptides a connu, pour sa part, un développement significatif par l'attribution notamment de fonds de recherche importants en provenance, particulièrement, du CRM. Ce secteur d'activités a été consolidé par le recrutement du professeur Alain Fournier qui, après des stages post-doctoraux à Calgary et chez Hoffmann-La Roche à Nutley, New Jersey, apporte son expertise à l'équipe existante. L'élucidation du mécanisme d'action de plusieurs familles de peptides et la caractérisation de leurs récepteurs, constituent l'orientation majeure de ce programme de recherche qui regroupe une dizaine de membres de l'INRS-Santé et plusieurs collaborateurs d'autres milieux universitaires.

### Gérontologie biomédicale

Le projet Investigations de la Maladie d'Alzheimer: Génétique et Épidémiologie (IMAGE) a connu une autre période de développement, en 1986-1987. Ce projet réunit maintenant au-delà d'une trentaine de chercheurs qui oeuvrent en étroite collaboration avec les universités Laval, McGill, du Québec à Montréal et de Montréal. L'édification du registre de cas Alzheimer au Saguenay/Lac-St-Jean est entièrement en place depuis peu, et réunit plus d'une soixantaine de spécialistes des différents points et postes de services sociaux et de santé du terrain d'étude. L'infrastructure de recensement de cas est maintenant organisée, et la base opérationnelle du groupe IMAGE fonctionne sur l'ensemble du terrain d'investigations. Les différentes matrices de recherche multidisciplinaire regroupent diverses études sur les aspects clinico-pathologiques de la maladie d'Alzheimer, sur la génétique de la population à risque, sur l'épidémiologie et la socio-géographie des cas recensés, sur les modalités de prise en charge des malades, ainsi que sur la biologie moléculaire de cette neurodégénérescence précoce. Des travaux portant sur la toxicologie environnementale de la maladie, dans le terrain du registre IMAGE, ont également dépassé la phase initiale de conceptualisation. Le «grand laboratoire de recherche» du projet IMAGE a entrepris des échanges de collaboration scientifique avec d'autres groupes spécialisés sur la maladie d'Alzheimer à travers le monde, dont, entre autres, avec des chercheurs des universités Harvard et Minnesota (États-Unis) et de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM) de Paris. Le registre de cas Alzheimer et de spécimens biologiques constituent une ressource internationale pour l'identification des causes premières, à l'origine de la maladie.

### Toxicologie du milieu

La contamination de l'environnement par les polluants organiques, notamment les biphényles polychlorés, soulève de sérieuses préoccupations au sujet de leurs effets nocifs sur la santé et des moyens dont nous disposons pour contrôler leur émission et leur diffusion dans l'écosystème. Dans ce cadre, la destruction des stocks non recyclables et la dépollution des sites qu'ils contaminent s'avèrent des problèmes importants. Les voies de biodégradation de ces polluants par plusieurs souches bactériennes ont été mises en évidence. Une connaissance plus précise de certains processus métaboliques impliqués dans la dégradation de ces polluants, a été acquise, et soulignons que la caractérisation de certains éléments structuraux, qui favorisent ou inhibent leur biodégradation, a été réalisée. Ces travaux ont contribué au développement de nouvelles souches bactériennes produites par manipulation génétique et dont le potentiel métabolique est orienté vers l'exécution de réactions enzymatiques spécifiques, permettant la dégradation de composés récalcitrants. Ce programme de recherche sera en mesure d'élargir considérablement ses horizons par le recrutement, au cours de l'année, du professeur Michel Sylvestre, microbiologiste d'expérience dans le domaine.

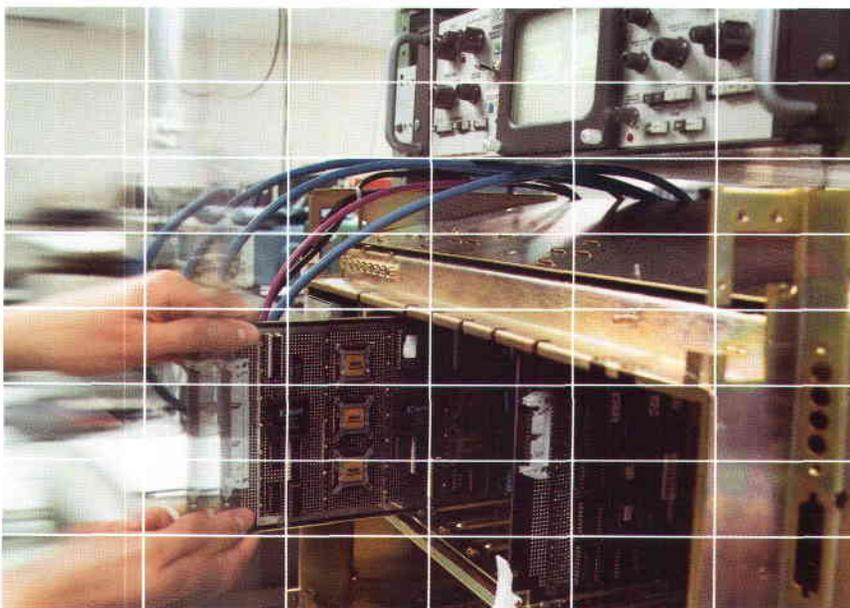
Le directeur de l'INRS-Santé  
**Robert Dugal**



## INRS-Télécommunications

### Recherche

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



### Faits saillants

En septembre 1986, le centre INRS-Télécommunications a accueilli son nouveau directeur, M. Robert deB. Johnston, qui a succédé à M. Maier L. Blostein, directeur-fondateur du Centre. Monsieur Johnston, qui oeuvre à l'Institut depuis 1975, agissait comme directeur intérimaire du Centre depuis janvier 1986. Le professeur Blostein, maintenant professeur invité à l'INRS-Télécommunications, a passé la première partie de l'année en Californie, dans le cadre d'une période sabbatique. En reconnaissance de son travail de pionnier dans le développement des collaborations université-industrie, M. Blostein a été le lauréat (décembre 1986) du «Prix des communications», du ministère des Communications du Québec, et il a eu l'honneur d'être nommé associé (fellow) de l'Institut des ingénieurs en électricité et en électronique (IEEE).

Une première entente de coopération entre l'INRS et la société de Recherches Bell-Northern Ltée (BNR), signée en 1976, a été à nouveau renouvelée pour cinq ans. Quant à la gestion de ces deux entreprises, un changement majeur a été effectué. Leur gestion respective, qui antérieurement se regroupait sous un seul directorat, est maintenant confiée à deux directeurs. Une croissance régulière des deux groupes s'est affirmée au cours de l'année.

Comme par les années passées, le Centre a accueilli, en 1986-1987, plusieurs visiteurs de marque. Au printemps 1987, le ministre des Communications du Québec, M. Richard D. French, a visité le laboratoire commun INRS-BNR et il a fait part aux membres des projets en développement dans son ministère. Cette visite a été suivie d'une autre rencontre au cours de laquelle des avenues de coopération ont fait l'objet de discussions. Le Centre a également été honoré par la visite d'une délégation de recteurs des universités publiques de la Floride; ces visiteurs étaient surtout intéressés par l'exploration d'idées propices au partenariat entreprise privée/entreprise publique. Enfin, l'INRS-Télécommunications a reçu des délégations des universités flamandes et wallonnes de Belgique, toutes deux intéressées au développement des relations université/industrie.

Du côté académique, l'approbation, en avril 1987, par le Conseil des universités, du programme de doctorat en télécommunications du Centre, constitue le fait marquant de l'année. Ce programme a été entériné ultérieurement par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science. Ainsi, le programme de doctorat sera lancé en septembre 1987 et évalué après une période de cinq ans. Le Conseil des universités, dans sa recommandation, a souligné les avantages spécifiques offerts à l'université par la collaboration unique INRS-BNR.

En octobre 1986, l'INRS-Télécommunications s'est vu accorder deux subventions importantes par le Conseil de recherches en sciences naturelles et génie du Canada (CRSNG). La première a trait au développement d'un système de reconnaissance de la parole à grand vocabulaire (60 000 mots). Quant à la deuxième, elle permettra la conception et la réalisation d'un équipement expérimental voué à la recherche sur la télévision numérique; ces travaux font suite à ceux qui ont été réalisés, en commandite, pour la Société Radio-Canada. En outre, deux programmes de recherche de l'INRS-Télécommunications ont été reconnus comme «centres d'excellence» par le Centre de recherches en communications du ministère des Communications du Canada.

Quant aux revenus de commandites du Centre, ils représentent le double de ceux de l'année antérieure. Une occasion particulière s'est présentée par la réalisation d'un contrat de recherche pour le compte du Solliciteur général de la province d'Ontario, en vue d'améliorer l'intelligibilité d'enregistrements audio-spécifiques. Ces travaux, qui ont soulevé beaucoup d'intérêt auprès de la Gendarmerie royale du Canada (GRC), ont conduit à la présentation d'une proposition de recherche en vue de l'obtention d'une subvention dans le domaine du traitement numérique de la parole.

L'INRS-Télécommunications a poursuivi, cette année, son programme d'échange d'étudiants avec l'École nationale supérieure en télécommunications (ENST) de Paris (France), ainsi que ses programmes en regard du corps professoral et des étudiants de l'Université McGill. Également, le Centre a accru sa collaboration avec le Centre national d'études en télécommunications (CNET) de France.

## Recherche

### *Réseaux de communications*

L'objectif de la recherche moderne sur les réseaux de communications a trait à la conception de grands réseaux publics capables de suffire rapidement à la demande galopante de nouveaux services, lesquels réseaux devraient allier versatilité et fiabilité, et ce, à un coût raisonnable. Dans ce domaine, l'INRS-Télécom-

munications a exercé une activité substantielle depuis plusieurs années, surtout depuis 1982 et grâce aux subventions dites de stratégie du CRSNG. Les récents travaux du Centre ont porté sur des algorithmes dynamiques permettant la gestion des flux de trafic dans les réseaux à commutation de circuits, ainsi que dans les circuits hybrides où la frontière entre la commutation de circuits et la commutation par paquets est contrôlée dynamiquement. Quelques-uns des résultats obtenus ont conduit à des échanges techniques multiples et à des commandites récentes avec BNR. Notre subvention de «stratégie» du CRSNG, qui finance les projets des sous-réseaux virtuels, a été grossie d'un nouveau soutien financier de la part de BNR, en ce qui a trait à des recherches reliées au problème de commutation lente. Le Centre a également poursuivi des travaux sur l'analyse de la performance des files contrôlées, ainsi que sur le contrôle de l'écoulement dynamique dans les réseaux à commutation par paquets.

Le groupe de chercheurs des réseaux collaborent avec ceux du CNET (France) et de BNR. Un projet conjoint avec le CNET, sur le dimensionnement multi-matrice des réseaux, regroupe trois chercheurs du CNET et deux de l'INRS, et il rend maintenant possible l'échange d'étudiants. La collaboration entre les centres est maintenue par des visites semestrielles.

### *Traitement des signaux numériques*

À l'INRS-Télécommunications, l'objectif principal de ce programme est de mettre au point de nouvelles techniques numériques reliées au traitement des signaux de communications, en vue d'une plus grande économie quant à la transmission et au stockage ou d'une qualité améliorée à la réception. Les applications majeures des travaux, dans ce domaine, ont été réalisées jusqu'ici dans les secteurs de la télévision numérique, le codage de la parole et la conception de modems (coupleurs téléphoniques).

Grâce à une subvention de «stratégie» du CRSNG obtenue conjointement avec le département de génie électrique de l'Université McGill, une analyse sur le filtrage multi-dimensionnel de signaux vidéo a été effectuée. Des aspects spécifiques de cette recherche ont trait au filtrage avec

contraintes de temps et de fréquences des domaines, au filtrage avec compensation de mouvement pour des normes de conversion et à l'interpolation des images avec compensation de mouvement. De plus, une seconde subvention de «stratégie», obtenue à l'automne 1986, a amené le Centre à commencer la construction d'un système de traitement vidéo en temps réel permettant le filtrage à deux dimensions, et ce, afin de poursuivre des recherches qui seraient rendues impossibles autrement. La construction de cet appareillage devrait être terminée à l'automne 1987.

Des chercheurs ont pu entreprendre, pour le compte de la Société Radio-Canada, deux nouveaux projets portant, l'un sur l'évaluation des interfaces sérielles requises pour la transmission vidéo numérique, l'autre sur l'analyse des techniques compatibles avec l'amélioration de la résolution dans la transmission de la télévision. Dans le cas d'une commandite de BNR, des scientifiques ont pu commencer une étude sur le développement de nouveaux algorithmes pour le codage des signaux NTSC à 45 Mbit/s. En recherche fondamentale, des travaux se poursuivent en regard du développement de nouvelles techniques requises dans le codage numérique des signaux vidéo. On s'intéresse, en particulier, à la mesure des vecteurs avec distorsion sous seuil, ainsi qu'à la conception d'un appareil de mesure pour le codage des transformées.

### *Systèmes homme-machine*

L'objectif principal du groupe de recherche sur les systèmes homme-machine est de développer de meilleures formes de communication entre les personnes et les systèmes d'ordinateurs. Cela inclut aussi bien des techniques améliorées pour la transformation de l'information, produite par l'homme, en formats compatibles avec des ordinateurs, que de meilleurs moyens, pour les systèmes d'ordinateurs, de présenter l'information. Un sous-programme du Centre porte sur la communication verbale homme-machine, notamment sur les problèmes de synthèse et de reconnaissance de la parole par ordinateur. L'autre sous-programme a trait à la communication visuelle homme-machine, et les études sont dirigées vers la production et la reconnaissance des images.

En regard des travaux en synthèse de la parole, les chercheurs développent des systèmes de haute qualité restituant oralement des textes en français. Le Centre met au point présentement un système diphone à codage prédictif linéaire (CPL) en vue de stocker suffisamment d'éléments représentatifs afin de rendre la qualité de la voix plus naturelle.

En outre, toujours en synthèse de la parole, et ce pour le compte de Speech Plus Incorporated de Californie, des chercheurs ont amélioré l'intonation de la voix dans la conversion de textes en anglais par une meilleure analyse de la syntaxe. De plus, pour le bénéfice de BNR, des travaux ont porté sur l'identification des langages (anglais et français) ainsi que sur l'insertion des accents dans des textes français non accentués.

L'obtention, à l'automne 1986, d'une subvention majeure de «stratégie» du CRSNG, incluant une subvention d'équipement, a conduit à l'intensification des activités dans le domaine de la reconnaissance automatique de la parole, à partir d'un grand vocabulaire de 60 000 mots isolés et représentés verbalement par une personne entraînée à cet effet. Les chercheurs se penchent présentement sur certains aspects spécifiques dont la mise au point d'un modèle de langage, ainsi que sur la modélisation Hidden-Markov des voix et l'implantation, en temps réel, du système de reconnaissance.

Les travaux sur la reconnaissance des images se poursuivent dans le domaine de l'interprétation du mouvement à partir de séquences dynamiques d'images. Une nouvelle activité, ayant commencé avec une commandite de BNR, explore l'utilisation des techniques des systèmes experts pour l'interprétation des dessins conçus par lignes. Un ensemble, pour fins de démonstration, a été complété; il illustre l'application d'algorithmes réglés pour la reconnaissance d'objets géométriques structuraux reliés à des plans d'ingénierie.

#### *Systèmes de logiciels répartis*

Les objectifs à long terme du programme sur les logiciels de communications visent à développer des techniques permettant une plus grande fiabilité des logiciels de communications, ainsi qu'à fournir les

instruments nécessaires à l'amélioration de l'efficacité et de la productivité des concepteurs de logiciels. Les résultats des recherches regroupées dans ce programme devraient avoir un impact dans des domaines comme les bases de données réparties, les systèmes fonctionnant en réseaux, les protocoles de communications. L'accent est mis actuellement sur la mise au point de techniques et d'instruments relatifs à la synthèse, la vérification et l'implantation de protocoles de communications.

En 1986-1987, les scientifiques du Centre se sont employés à réaliser des travaux reliés à la généralisation du modèle de base dédié aux processus de communications discrètes et, en particulier, à l'application de ce modèle à des protocoles réels, à l'étude de techniques méthodiques relatives à la synthèse des protocoles, ainsi qu'à la mise au point d'instruments automatisés permettant la réalisation des calculs.

Une commandite de BNR a permis d'entreprendre un projet en vue de combiner les instruments d'analyse de logiciels, mis au point à l'INRS-Télécommunications, avec un adaptateur, et ce, afin de produire un codage d'exécution pré-vérifié applicable à un système breveté d'ordinateur. Les résultats de ces travaux devraient montrer la possibilité de synthétiser les logiciels intégraux de communications de façon automatique et directe, à partir de spécifications de haut niveau. Des activités parallèles ont permis, en outre, d'étudier les méthodes de spécifications de haut niveau.

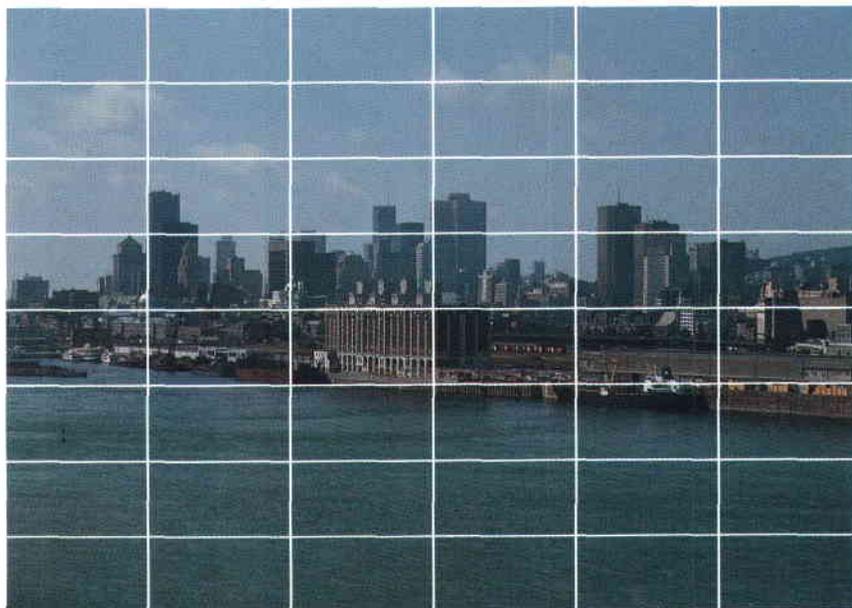
Le directeur de  
l'INRS-Télécommunications  
**Robert deB. Johnston**



## INRS-Urbanisation

### Recherche

- Espace régional
- Espace métropolitain
- Espace micro-urbain



### Faits saillants

Au centre INRS-Urbanisation, en dépit d'une conjoncture financière difficile, les activités scientifiques ont été maintenues à un niveau très élevé au cours de l'année 1986-1987, tant par la qualité que par la quantité des réalisations.

Comme vue d'ensemble, l'année au Centre a donné lieu à la production de plus d'une centaine de publications; la réalisation, complète ou partielle, d'une trentaine de projets de recherche; l'accueil d'une quarantaine de jeunes chercheurs à titre d'étudiants-stagiaires et d'assistants de recherche. L'année 1986-1987 a aussi marqué la deuxième année de fonctionnement du programme de maîtrise en analyse et gestion urbaines, établi en collaboration avec l'Université du Québec à Montréal (UQAM) et l'École nationale d'administration publique (ENAP).

Au Centre, l'esprit interdisciplinaire et la capacité de réunir des chercheurs en provenance de plusieurs institutions constituent aujourd'hui les éléments de base du succès de la formule INRS-Urbanisation. En outre, les chercheurs y privilégient l'analyse économique et sociale, et, comme retombées, les méthodes et modèles développés à l'intérieur de la thématique «urbaine et régionale» peuvent souvent s'appliquer à des problèmes plus vastes, tout comme des études, à d'autres niveaux, peuvent servir à éclairer des réalités urbaines et régionales.

### Recherche

#### *Espace régional*

Dans le cadre du programme sur l'espace régional, le Centre a réalisé, d'une part, une analyse de l'impact des nouvelles technologies de production sur l'économie du Québec; cette analyse a été effectuée par des chercheurs du Centre en collaboration avec des chercheurs de l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) et de l'INRS-Énergie, grâce à une commandite du Bureau de la statistique du Québec (BSQ). D'autre part, une étude sur l'exportation de l'électricité vers des régions du Nord-Est des États-Unis a été prise en charge par des chercheurs de l'INRS-Urbanisation, grâce à des subventions du ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec. Plusieurs projets de recherche, dans le domaine régional, ont porté, par exemple, sur le commerce interrégional et international des services, sur l'analyse socio-économique de certaines régions, ainsi que sur des analyses d'impact économique régional.

Du côté de la recherche démographique, le Centre s'efforce de maintenir la place qu'il a méritée au cours des années; les chercheurs ont réalisé des études sur l'évolution récente de la situation démographique au Québec, ainsi que sur l'impact du vieillissement sur la structure des équipements et des services destinés aux personnes âgées. Les chercheurs en démographie urbaine et régionale ont également réexaminé les perspectives de

population pour la Communauté urbaine de Montréal, tout en analysant les transformations sur le plan des structures ethniques.

La recherche démographique au Centre continue à accorder une large place à l'analyse des mouvements migratoires, en particulier, les migrations interrégionales. Cette recherche implique le développement de modèles démo-économiques, à base de procédures statistiques et mathématiques complexes.

L'analyse des conséquences économiques et sociales de l'évolution démographique actuelle du Québec et du Canada fait l'objet d'un effort soutenu de recherche, depuis quelques années, dont, en 1986-1987, à titre d'exemple, un projet majeur subventionné par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH) et le Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR) sur les modifications dans les structures familiales, la mobilité sociale et la réallocation des rôles macro-sociaux.

De plus, dans le cadre de l'analyse des institutions régionales, signalons des études sur le contexte organisationnel des sociétés d'État (subventionnées par le CRSH), et sur les expériences de participation des usagers des réseaux régionaux de santé et de services sociaux, dans le cadre des travaux de la Commission d'enquête sur les services de santé et des services sociaux.

#### *Espace métropolitain*

En regard du programme relatif à l'espace métropolitain, plusieurs études insistant particulièrement sur l'espace montréalais ont été réalisées par des chercheurs du Centre. Mentionnons les études suivantes:

- des études sur les modifications dans les structures résidentielles et les structures économiques de la région montréalaise;
- des études sur le déplacement urbain-rural des activités économiques et sur l'impact de la restructuration économique de certaines villes manufacturières du sud du Québec;

des études sur la répartition spatiale des groupes ethniques et des groupes sociaux, dans la grande région montréalaise;

des études sur l'évolution des rôles sociaux féminins sur le logement et l'habitat.

D'autres projets analysant, sous plusieurs aspects, la question des loisirs, ont également été exécutés en collaboration avec des chercheurs de l'UQAM, soit, entre autres, des études touchant l'évolution des résidences secondaires en périphérie de Montréal.

#### *Espace micro-urbain*

Pour l'INRS-Urbanisation, la région de Montréal sert de plus en plus de laboratoire privilégié pour les études à caractère urbain, de sorte que les «études montréalaises» forment maintenant un point de jonction pour plusieurs études au Centre.

Avec les organismes locaux et les populations locales, on a développé, par différents moyens, des liens privilégiés et multiplié les études portant sur la région montréalaise. Mentionnons, en particulier, l'importance des études ayant trait à des questions d'habitat, de logement, ainsi qu'à des questions ethniques. Plusieurs travaux dans le domaine de l'habitat et du logement dépassent le cadre strictement montréalais pour englober d'autres villes canadiennes et nord-américaines. Par exemple, des études dans ce domaine se font souvent en collaboration avec des chercheurs de la région torontoise.

Le directeur de l'INRS-Urbanisation  
**Mario Polèse**



## Les états financiers 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 1987 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 1987, ainsi que les résultats de ses opérations et l'évolution de sa situation financière pour l'année terminée à cette date, conformément aux conventions comptables énoncées à la note 2, appliquées de la même manière qu'au cours de l'année précédente.

*Charette, Fortier, Hawey  
Touche Ross  
Comptables agréés*

Québec, (Québec)  
le 17 juillet 1987

## Commentaires des vérificateurs

---

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

En rapport avec notre examen des états financiers de l'Institut national de la recherche scientifique de l'année terminée le 31 mai 1987, nous avons révisé les renseignements supplémentaires tirés des livres comptables ou autres registres de l'Institut. À notre avis, ces renseignements ne sont cependant pas nécessaires à la présentation fidèle de la situation financière ou du résultat des opérations de l'Institut.

Notre examen des états financiers de l'Institut visait en premier lieu à nous former une opinion sur les états financiers, comme un tout, et non à nous permettre d'exprimer une opinion quant à l'exactitude de tous les détails des renseignements contenus dans les relevés ci-joints:

Dépenses par unité administrative  
Dépenses par fonction

Notre révision n'a cependant rien divulgué qui selon notre jugement indiquerait que ces renseignements supplémentaires ne sont pas équitablement présentés.

*Charette, Fortier, Hawey  
Touche Ross  
Comptables agréés*

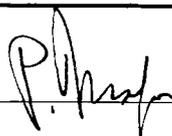
Québec, (Québec)  
le 17 juillet 1987

## Bilan au 31 mai 1987

### Fonds de fonctionnement et de dotation

<b>Actif</b>	1987	1986
<b>FONDS DE FONCTIONNEMENT SANS RESTRICTION</b>		
Encaisse	267 466 \$	1 461 313
Comptes à recevoir		
Unités constituantes	98 326	44 100
Autres	133 493	93 590
Intérêts courus à recevoir	—	18 767
Subventions à recevoir		
Université du Québec	486 963	—
Avances au fonds d'investissements	154 049	190 812
<b>TOTAL DU FONDS</b>	<b>1 140 297 \$</b>	<b>1 808 582</b>
<b>FONDS DE FONCTIONNEMENT AVEC RESTRICTION</b>		
Encaisse	1 695 000 \$	—
Placements à court terme	—	1 200 000
Comptes à recevoir		
Autres	729 329	596 589
Subventions à recevoir	727 848	1 054 035
Avances au fonds sans restriction	149 953	34 183
<b>TOTAL DU FONDS</b>	<b>3 302 130 \$</b>	<b>2 884 807</b>
<b>FONDS DE DOTATION</b>		
Encaisse	696 \$	—
Placements à court terme	800 000	800 000
Intérêts courus à recevoir	21 863	—
Avances au fonds avec restriction	25 367	25 367
Avances au fonds sans restriction	11 467	16 682
<b>TOTAL DU FONDS</b>	<b>859 393 \$</b>	<b>842 049</b>
<b>Passif</b>		
	1987	1986
<b>FONDS DE FONCTIONNEMENT SANS RESTRICTION</b>		
Comptes à payer et frais courus		
Unités constituantes	— \$	3 501
Autres	1 459 067	1 062 396
Subventions à rembourser		
Université du Québec	—	563 393
Revenus reportés	8 140	9 414
Avances du fonds de dotation	11 467	16 682
Avances du fonds avec restriction	149 953	34 183
	<b>1 628 627</b>	<b>1 689 569</b>
Solde du fonds		
Affecté	31 620	20 442
Non affecté	(519 950)	98 571
<b>TOTAL DU FONDS</b>	<b>1 140 297 \$</b>	<b>1 808 582</b>
<b>FONDS DE FONCTIONNEMENT AVEC RESTRICTION</b>		
Comptes à payer et frais courus		
Autres	105 213 \$	78 500
Avances du fonds de dotation	25 367	25 367
Revenus reportés (Solde du fonds en 1986)	3 171 550	2 780 940
<b>TOTAL DU FONDS</b>	<b>3 302 130 \$</b>	<b>2 884 807</b>
<b>FONDS DE DOTATION</b>		
Solde du fonds		
Capital avec restriction	695 100 \$	695 100
Revenus nets non attribués	164 293	146 949
<b>TOTAL DU FONDS</b>	<b>859 393 \$</b>	<b>842 049</b>

POUR LE CONSEIL D'ADMINISTRATION

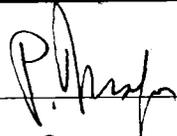
  
 \_\_\_\_\_, administrateur

  
 \_\_\_\_\_, administrateur

## Bilan au 31 mai 1987 Fonds d'investissements

<b>Actif</b>		
	1987	1986
<b>FONDS D'INVESTISSEMENTS</b>		
Comptes à recevoir — autres	8 194 \$	—
Réclamations à recevoir		
Université du Québec	577 667	296 298
Immobilisations (Note 3)	32 986 854	27 352 972
<b>TOTAL DU FONDS</b>	<b>33 572 715 \$</b>	<b>27 649 270</b>
<b>Passif</b>		
	1987	1986
Comptes à payer et frais courus	516 365 \$	50 405
Retenues sur contrats	304 048	—
Avances du fonds de fonctionnement sans restriction	154 049	190 812
	974 462	241 217
Solde du fonds	32 598 253	27 408 053
<b>TOTAL DU FONDS</b>	<b>33 572 715 \$</b>	<b>27 649 270</b>

POUR LE CONSEIL D'ADMINISTRATION

  
 \_\_\_\_\_, administrateur

  
 \_\_\_\_\_, administrateur

## Année au 31 mai 1987

### Revenus et dépenses des fonds de fonctionnement

	Fonds de fonctionnement sans restriction		Fonds de fonctionnement avec restriction	
	1987	1986	1987	1986
<b>REVENUS</b>		(redressé)		(redressé)
Admissions	<b>3 459 \$</b>	3 836 \$	<b>\$</b>	
Droits de scolarité	<b>27 859</b>	26 400		
Subventions				
Gouvernement du Québec				
Subvention de fonctionnement —				
Université du Québec				
(Note 6)	<b>11 902 856</b>	11 672 881		
Ministères	<b>58 751</b>	640	<b>1 750 785</b>	1 949 784
Organismes affiliés	—	49 100	<b>1 475 719</b>	1 081 665
Gouvernement du Canada				
Ministères	<b>48 493</b>	69 781	<b>931 522</b>	546 336
Organismes affiliés	—	—	<b>3 574 785</b>	3 459 785
Placements	<b>43 991</b>	247 773	—	—
Autres revenus (sources)				
Gouvernementales	—	—	<b>1 756</b>	33 230
Non gouvernementales	<b>418 248</b>	384 706	<b>1 294 909</b>	875 912
Recouvrement de coûts indirects	<b>224 939</b>	189 605	—	—
Contribution du fonds sans restriction	—	—	<b>23 005</b>	2 453
Revenus attribués du fonds de dotation	—	—	<b>49 819</b>	—
	<b>12 728 596</b>	12 644 722	<b>9 102 300</b>	7 949 165
<b>DÉPENSES</b>				
Enseignement	<b>687 974</b>	714 545	—	—
Recherche	<b>8 380 421</b>	8 476 334	<b>9 102 300</b>	7 949 165
Bibliothèque	<b>372 154</b>	440 281	—	—
Cartographie	<b>162 105</b>	171 978	—	—
Informatique (Note 6)	<b>492 698</b>	543 217	—	—
Administration générale (Note 6)	<b>1 587 143</b>	1 517 652	—	—
Terrains et bâtiments (Note 6)	<b>1 662 444</b>	1 720 282	—	—
	<b>13 335 939</b>	13 584 289	<b>9 102 300</b>	7 949 165
Excédent des dépenses (Note 4)	<b>607 343 \$</b>	939 567 \$	— \$	—

## Année au 31 mai 1987 Soldes de fonds des fonds de fonctionnement sans restriction et de dotation

	1987	1986
<b>SANS RESTRICTION</b>		(redressé)
Solde au début	<b>119 013 \$</b>	1 058 580
Déduire		
Excédent des dépenses de l'année (Note 4)	<b>607 343</b>	939 567
Solde à la fin	<b>(488 330)\$</b>	119 013
— Affecté	<b>31 620 \$</b>	20 442
— Non affecté	<b>(519 950)</b>	98 571
	<b>(488 330)\$</b>	119 013
<b>FGNDS DE DOTATION</b>		
Solde au début	<b>842 049 \$</b>	775 367
Ajouter		
Revenu net non attribué de l'exercice	<b>17 344</b>	66 682
Solde à la fin	<b>859 393 \$</b>	842 049
Représenté par:		
Capital avec restriction	<b>695 100 \$</b>	695 100
Revenus nets non attribués	<b>164 293</b>	146 949
	<b>859 393 \$</b>	842 049

## Année au 31 mai 1987 Revenus reportés du fonds de fonctionnement avec restriction

	1987	1986
<b>AVEC RESTRICTION</b>		
Solde au début	<b>2 780 940 \$</b>	3 663 671
Subventions et contrats de recherche		
Gouvernement du Québec		
Ministères	<b>1 695 411</b>	1 731 748
Organismes affiliés	<b>1 401 296</b>	1 240 399
Gouvernement du Canada		
Ministères	<b>1 213 093</b>	481 024
Organismes affiliés	<b>3 426 923</b>	2 909 786
Autres (sources)		
Gouvernementales	<b>1 400</b>	29 690
Non gouvernementales	<b>1 681 963</b>	671 334
Contribution du fonds sans restriction	<b>23 005</b>	2 453
Contribution du fonds de dotation	<b>49 819</b>	—
	<b>12 273 850</b>	10 730 105
Revenus affectés aux dépenses de l'année	<b>9 102 300</b>	7 949 165
Solde à la fin	<b>3 171 550 \$</b>	2 780 940
Représenté par:		
Gouvernement du Québec	<b>1 477 810 \$</b>	1 607 607
Gouvernement du Canada	<b>1 163 915</b>	1 030 206
Autres	<b>529 825</b>	143 127
	<b>3 171 550 \$</b>	2 780 940

## Année au 31 mai 1987

### Solde de fonds du fonds d'investissements

	1987	1986
Solde au début	27 408 053 \$	22 969 615
Réclamations à l'Université du Québec	4 238 877	2 606 062
Intérêts sur financement temporaire	537 859	341 638
Contribution du fonds sans restriction	146 985	630 480
Contribution du fonds avec restriction	979 715	768 045
Virement de la réserve pour immobilisations	—	86 890
Autres réclamations	—	6 260
Produit de disposition d'immobilisations	31 052	2 560
	33 342 541	27 411 550
Radiation d'immobilisations	744 288	3 497
Solde à la fin	32 598 253 \$	27 408 053
Représenté par:		
Contribution de l'Université du Québec	22 023 800 \$	17 247 064
Contribution du fonds sans restriction	2 208 376	2 061 391
Contribution du fonds avec restriction	5 478 695	4 498 980
Autres	3 763 587	3 732 535
Radiation d'immobilisations	(876 205)	(131 917)
	32 598 253 \$	27 408 053

## Année au 31 mai 1987

### Évolution de la situation financière du fonds d'investissements

	1987	1986
<b>PROVENANCE</b>		
Réclamations		
Université du Québec	4 776 736 \$	2 947 701
Contribution du fonds de fonctionnement avec restriction	976 217	768 045
Contribution du fonds de fonctionnement sans restriction	146 985	630 480
Contribution du fonds de dotation	3 498	—
Autres revenus	—	6 260
Produit de disposition d'immobilisations	31 052	2 560
	5 934 488	4 355 046
<b>UTILISATION</b>		
Acquisitions d'immobilisations		
Terrain	85 000	83 549
Bâtiments	3 612 510	1 283 106
Mobilier, appareils et outillage	2 497 465	2 776 587
Collections et volumes	141 649	138 137
Améliorations et transformations	41 547	105 475
	6 378 171	4 386 854
<b>(DIMINUTION) AUGMENTATION DES FONDS</b>	(443 683)	31 808
Solde disponible au début	55 082	86 890
<b>SOLDE DISPONIBLE (NON POURVU) À LA FIN</b>	(388 601)\$	55 082
Représenté par:		
Produit de disposition d'immobilisations	57 483 \$	53 566
Autres	1 481	1 516
Retenues sur contrats non réclamées	(304 048)	—
Autres acquisitions non réclamées	(143 517)	—
	(388 601)\$	55 082

## Année au 31 mai 1987

### Notes aux états financiers

#### 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.  
Le poste revenus reportés était auparavant intitulé solde de fonds;
- 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 sont inscrits 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) 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 1987 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

	1987	1986
Terrains	207 113 \$	122 113 \$
Bâtiments	9 613 819	6 001 310
Mobilier, appareils et outillage	21 211 734	18 906 995
Collections et volumes	1 377 805	1 383 069
Améliorations et transformations	576 383	939 485
	<u>32 986 854 \$</u>	<u>27 352 972 \$</u>

#### 4- EXCÉDENT DES DÉPENSES DE L'ANNÉE

Suite aux modifications apportées au plan et cadre comptables de l'Université du Québec, un montant de 404 557 \$, présenté aux revenus du fonds de fonctionnement sans restriction en 1986 à titre de fonds approprié pour des projets spéciaux, a été éliminé.

Cette élimination a pour effet d'augmenter l'excédent des dépenses de l'année 1986 à 939 567 \$.

#### 5- ENGAGEMENTS

##### i) Fonds de fonctionnement sans restriction

Les baux en vigueur au 31 mai 1987 pour la location de bâtiments représentent un montant de 361 970 \$ lequel vient entièrement à échéance au cours du prochain exercice.

Au 31 mai 1987, l'Institut avait assumé des engagements pour les contrats d'entretien de l'exercice 1987-88 pour un montant de 271 950 \$. De plus, des engagements pour un montant de 315 600 \$ ont été encourus pour des commandes non complétées d'achat de biens et de services.

##### ii) Fonds de fonctionnement avec restriction

Au 31 mai 1987, l'Institut avait assumé des engagements pour un montant de 732 469 \$.

L'Institut a signé une lettre de crédit au montant de 350 000 \$ en fonds américains échéant en janvier 1990 afin de garantir le remboursement d'un prêt sans intérêt accordé par le commanditaire The National Collegiate Athletic Association dans le cadre d'un projet conjoint. Ce prêt fut encaissé en juin 1987.

##### iii) Fonds d'investissements

Au 31 mai 1987, l'Institut avait assumé des engagements pour l'acquisition d'immobilisations pour un montant de 614 900 \$.

#### 6- PRÉLÈVEMENT 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 et administration générale.

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

	1987	1986
Prélèvements pour services communs		
Centre commun du réseau informatique	184 000 \$	184 000 \$
Télécommunications	28 000	28 000
Presses de l'Université du Québec	3 000	3 000
AUCC et CRÉPUQ	21 000	28 000
Diminution totale des revenus de la subvention de fonctionnement	<u>236 000 \$</u>	<u>243 000 \$</u>
Dépenses par fonction		
Informatique	184 000 \$	184 000 \$
Terrains et bâtiments	28 000	28 000
Administration générale	24 000	31 000
Diminution totale des dépenses de fonctionnement	<u>236 000 \$</u>	<u>243 000 \$</u>

#### 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 1986, un surplus actuariel d'expérience net fut constaté. Les états financiers du régime supplémentaire de rentes de l'Université du Québec montre un surplus général de 13 936 000 \$.

#### 8- ÉTATS FINANCIERS COMPARATIFS

Certains chiffres de l'exercice précédent ont été reclassifiés pour les rendre conformes à la présentation adoptée en 1987.

## Année au 31 mai 1987

### Fonds de fonctionnement

### Relevé des dépenses par unité administrative

										1987	1986
	Eau	Urbanisation	Énergie	Santé	Télécom- munications	Géo- ressources	Océanologie	Admi- nistration générale	Éducation	Total	Total
										(Fermeture)	
<b>MASSES SALARIALES</b>											
Direction	75 090 \$	107 829 \$	72 752 \$	71 005 \$	49 514 \$	68 312 \$	62 329 \$	671 204 \$	— \$	<b>1 178 035 \$</b>	1 221 642
Enseignants à temps complet (professeurs)	933 053	678 715	976 210	359 194	584 015	370 333	393 430	—	212 815	<b>4 507 765</b>	4 069 999
Chercheurs (assistants de recherche)	352 000	134 035	501 755	338 554	404 429	167 587	238 199	6 116	15 698	<b>2 158 373</b>	2 612 975
Professionnels	320 938	480 218	446 246	136 833	137 308	92 957	171 108	185 151	178 672	<b>2 149 431</b>	1 913 486
Technique	253 857	64 586	678 490	408 046	—	243 545	295 400	105 929	2 411	<b>2 052 264</b>	1 891 632
Bureau	182 996	173 141	113 116	145 741	7 275	43 225	27 097	364 442	50 589	<b>1 107 622</b>	1 123 113
Métiers et ouvriers	400	45 337	74 234	4 224	—	5 848	—	—	—	<b>130 043</b>	95 925
	2 118 334	1 683 861	2 862 803	1 463 597	1 182 541	991 807	1 187 563	1 332 842	460 185	<b>13 283 533</b>	12 928 772
Avantages sociaux	191 883	182 824	288 041	147 059	122 533	114 027	135 772	160 661	47 259	<b>1 390 079</b>	1 325 443
Sous-total	2 310 217	1 866 685	3 150 844	1 610 656	1 305 074	1 105 834	1 323 335	1 493 523	507 444	<b>14 673 612</b>	14 254 215
<b>AUTRES DÉPENSES</b>											
Formation et perfectionnement	2 360	1 629	1 744	2 187	200	—	635	3 121	—	<b>11 876</b>	—
Frais de congés sabbatiques	—	7 683	3 501	1 050	2 329	3 713	—	—	—	<b>18 276</b>	23 256
Frais de déplacement	163 831	47 226	130 438	117 426	65 718	76 672	91 226	65 422	20 890	<b>778 849</b>	607 205
Représentations et réceptions	14 477	1 542	17 106	17 540	1 311	1 713	1 871	31 078	33	<b>86 671</b>	68 701
Bourses	315 521	—	310 332	71 719	102 389	—	73 024	2 137	—	<b>875 122</b>	652 190
Subvention et cotisations	4 154	100	—	—	—	—	—	8 131	—	<b>12 385</b>	—
Fournitures et matériel	183 085	91 613	581 467	408 192	7 582	56 449	128 894	86 094	3 801	<b>1 547 177</b>	1 437 828
Honoraires	29 649	49 694	49 786	10 516	3 917	7 200	24 982	6 075	1 433	<b>183 252</b>	171 007
Frais légaux	—	—	—	—	—	—	—	3 233	—	<b>3 233</b>	—
Frais de vérification	—	—	—	—	—	—	—	17 100	—	<b>17 100</b>	19 900
Publicité	3 547	250	1 020	6 742	3 399	—	250	32 337	—	<b>47 545</b>	39 777
Assurances	6 062	3 461	2 638	2 783	2 298	2 628	14 362	1 908	—	<b>36 140</b>	43 715
Services contractuels	68 060	58 571	148 214	150 817	194 142	14 513	81 442	47 265	43 582	<b>806 606</b>	845 689
Entretien et réparations	67 786	33 959	90 096	37 858	157 376	22 061	67 069	35 556	12 163	<b>523 924</b>	483 324
Équipement téléphonique	7 589	30 790	46 200	22 970	—	3 704	17 798	9 800	2 493	<b>141 344</b>	169 205
Téléphone et télégrammes	7 645	6 835	27 331	17 642	443	2 299	8 440	18 782	236	<b>89 653</b>	69 213
Électricité	—	17 572	110 396	1 073	—	—	85 508	—	—	<b>214 549</b>	218 976
Chauffage	—	16 174	—	873	—	—	3 764	—	—	<b>20 811</b>	30 828
Taxes municipales	11	—	8 062	—	—	125	246	—	—	<b>8 444</b>	8 532
Déneigement	—	3 300	3 515	—	—	—	—	—	—	<b>6 815</b>	7 515
Location de locaux et de bâtiments subventionnés	106 540	—	—	119 535	314 883	43 062	—	90 791	33 852	<b>708 663</b>	707 881
Location de locaux et de bâtiments non subventionnés	5 760	—	—	5 282	2 200	2 309	2 384	12 489	—	<b>30 424</b>	68 471
Frais financiers	10	—	41	2 330	13	—	—	29 558	—	<b>31 952</b>	7 816
Mauvaises créances	—	287	768	50 116	—	—	—	—	—	<b>51 171</b>	7 627
Volumes et périodiques	22 354	19 628	26 591	44 377	—	17 021	11 598	—	80	<b>141 649</b>	138 137
Acquisition d'immobilisations	185 775	—	239 837	390 098	95 039	—	70 150	4 153	—	<b>985 052</b>	1 260 388
Transfert de coûts indirects	73 554	41 575	—	—	—	66 066	43 744	—	—	<b>224 939</b>	189 605
Contribution au fonds avec restriction	—	—	—	—	—	—	19 043	3 962	—	<b>23 005</b>	2 453
Dépenses exceptionnelles	—	—	—	—	—	—	—	—	138 000	<b>138 000</b>	—
	3 577 987 \$	2 298 574 \$	4 949 927 \$	3 091 782 \$	2 258 313 \$	1 425 369 \$	2 069 765 \$	2 002 515 \$	764 007 \$	<b>22 438 239 \$</b>	21 533 454

Sujet aux commentaires des vérificateurs en date du 17 juillet 1987.

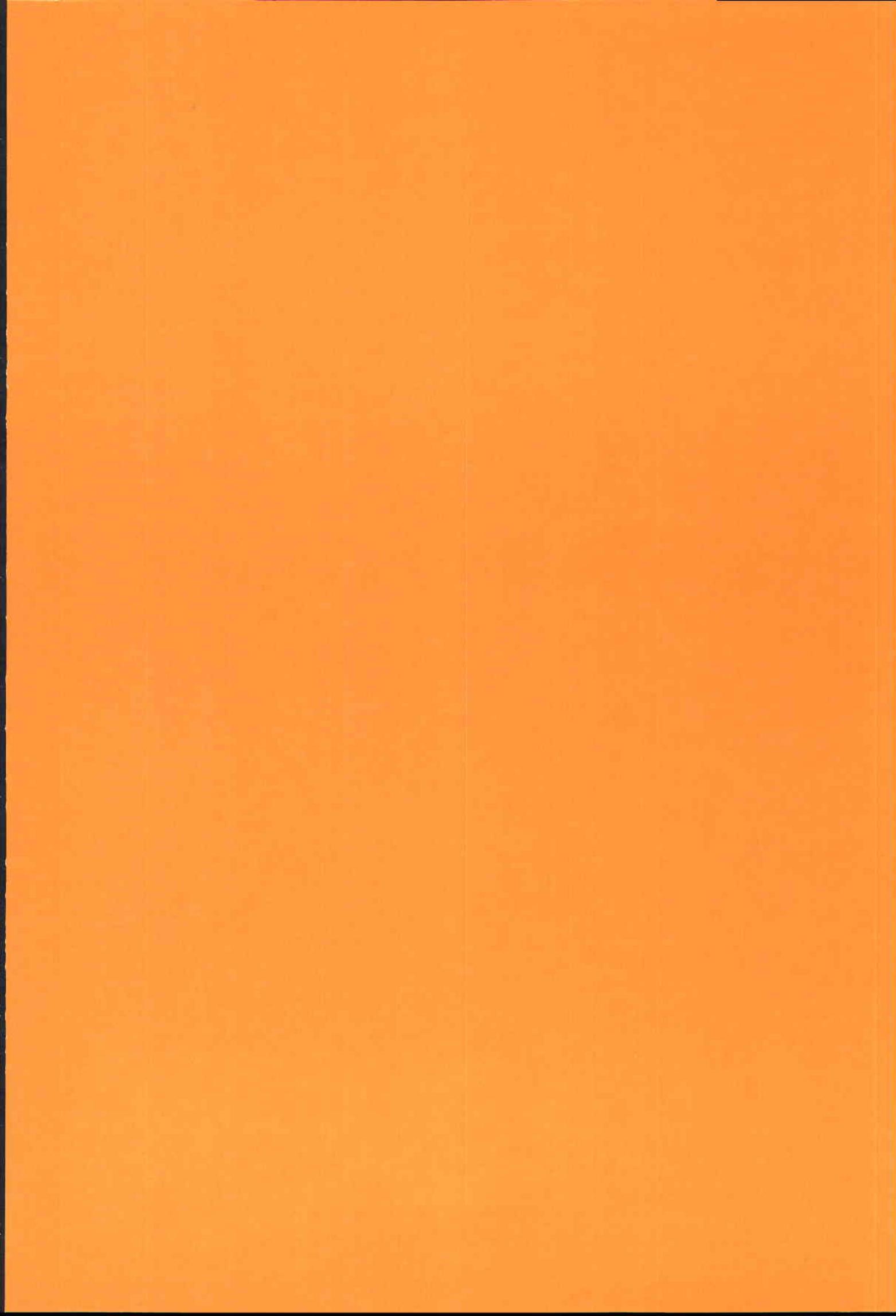
## Année au 31 mai 1987

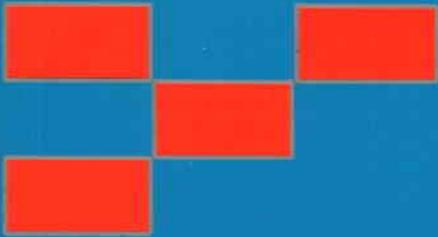
# Fonds de fonctionnement

## Relevé des dépenses par fonction

								Fonds de fonctionnement sans restriction		Fonds de fonctionnement avec restriction	
								1987	1986	1987	1986
	Enseignement	Recherche	Bibliothèque	Cartographie	Informatique	Administration générale	Terrains et bâtiments	Total	Total	Total	Total
<b>MASSES SALARIALES</b>											
Direction	— \$	415 756 \$	— \$	40 145 \$	57 402 \$	566 282 \$	47 519 \$	<b>1 127 104 \$</b>	1 215 424 \$	<b>50 931 \$</b>	6 218 \$
Enseignants à temps complet (professeurs)	370 016	885 212	—	—	—	—	—	<b>4 255 228</b>	3 808 908	<b>252 537</b>	261 091
Chercheurs (assistants de recherche)	12	217 025	—	—	12 034	6 116	—	<b>235 187</b>	610 510	<b>1 923 186</b>	2 002 465
Professionnels	4 512	788 076	108 263	68 097	153 809	143 459	36 962	<b>1 303 178</b>	1 166 573	<b>846 253</b>	746 913
Technique	1 193	543 289	79 339	28 087	38 348	76 610	11 424	<b>778 290</b>	941 239	<b>1 273 974</b>	950 393
Bureau	3 767	452 860	2 751	493	20 644	334 457	49 070	<b>864 042</b>	919 466	<b>243 580</b>	203 647
Métiers et ouvriers	—	21 206	—	—	—	—	73 300	<b>94 506</b>	85 848	<b>35 537</b>	10 077
Avantages sociaux	379 500	6 323 424	190 353	136 822	282 237	1 126 924	218 275	<b>8 657 535</b>	8 747 968	<b>4 625 998</b>	4 180 804
	25 290	578 578	24 871	17 452	36 913	137 241	28 630	<b>849 175</b>	873 142	<b>540 904</b>	452 301
Sous-total	404 790	6 902 002	215 224	154 274	319 150	1 264 165	247 105	<b>9 506 710</b>	9 621 110	<b>5 166 902</b>	4 633 105
<b>AUTRES DÉPENSES</b>											
Formation et perfectionnement	—	5 671	—	—	1 721	1 970	160	<b>9 522</b>	—	<b>2 354</b>	—
Frais de congés sabbatiques	—	18 276	—	—	—	—	—	<b>18 276</b>	21 943	—	1 313
Frais de déplacement	1 940	188 089	255	417	2 500	48 960	11 453	<b>253 614</b>	199 348	<b>525 235</b>	407 857
Représentations et réceptions	—	18 267	41	—	—	26 415	212	<b>44 935</b>	44 611	<b>41 736</b>	24 090
Bourses	261 581	82 072	—	—	—	2 137	—	<b>345 790</b>	283 247	<b>529 332</b>	368 943
Subvention et cotisations	—	4 254	—	—	—	8 131	—	<b>12 385</b>	—	—	—
Fournitures et matériel	4 480	436 337	9 751	6 878	59 730	73 714	30 357	<b>621 247</b>	531 461	<b>925 930</b>	906 367
Volumes et périodiques	—	—	141 649	—	—	—	—	<b>141 649</b>	138 137	—	—
Honoraires professionnels	6 160	16 891	—	—	—	6 076	210	<b>29 337</b>	60 503	<b>153 915</b>	110 504
Frais légaux	—	—	—	—	—	3 233	—	<b>3 233</b>	—	—	—
Frais de vérification	—	—	—	—	—	17 100	—	<b>17 100</b>	19 900	—	—
Publicité	—	11 315	—	—	—	28 080	—	<b>39 395</b>	35 482	<b>8 150</b>	4 295
Assurances	—	903	—	—	—	274	24 489	<b>25 666</b>	36 125	<b>10 474</b>	7 590
Services contractuels	—	352 809	4 643	26	6 713	45 503	71 674	<b>481 368</b>	509 005	<b>325 238</b>	336 684
Entretien et réparations	—	150 953	364	503	100 459	6 947	130 626	<b>389 852</b>	321 862	<b>134 072</b>	161 462
Équipement téléphonique	—	94	—	—	—	160	137 060	<b>137 314</b>	169 205	<b>4 030</b>	—
Téléphone et télégrammes	13	49 836	227	7	276	3 864	21 453	<b>75 676</b>	50 540	<b>13 977</b>	18 673
Électricité	—	—	—	—	—	—	214 491	<b>214 491</b>	218 976	<b>58</b>	—
Chauffage	—	—	—	—	—	—	20 690	<b>20 690</b>	30 828	<b>121</b>	—
Taxes municipales	—	637	—	—	—	—	7 796	<b>8 433</b>	8 489	<b>11</b>	43
Déneigement	—	—	—	—	—	—	6 815	<b>6 815</b>	7 515	—	—
Location de locaux et de bâtiments subventionnés	—	—	—	—	—	—	708 663	<b>708 663</b>	707 881	—	—
Location de locaux et de bâtiments non subventionnés	—	—	—	—	—	—	26 799	<b>26 799</b>	65 551	<b>3 625</b>	2 920
Frais financiers	10	28	—	—	—	29 558	—	<b>29 596</b>	7 716	<b>2 356</b>	100
Mauvaises créances	—	1 041	—	—	—	—	—	<b>1 041</b>	58	<b>50 130</b>	7 569
Acquisition d'immobilisations	—	2 946	—	—	—	—	2 391	<b>5 337</b>	492 343	<b>979 715</b>	768 045
Transfert de coûts indirects	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<b>224 939</b>	189 605
Dépenses exceptionnelles	—	138 000	—	—	—	—	—	<b>138 000</b>	—	—	—
Contribution au fonds avec restriction	—	—	—	—	2 149	20 856	—	<b>23 005</b>	2 453	—	—
	678 974 \$	8 380 421 \$	372 154 \$	162 105 \$	492 698 \$	1 587 143 \$	1 662 444 \$	<b>13 335 939 \$</b>	13 584 289 \$	<b>9 102 300 \$</b>	7 949 165

Sujet aux commentaires des vérificateurs en date du 17 juillet 1987.





Université du Québec

**Institut national de la recherche scientifique**

INRS - SDIS



X0022815 3