

UNIVERSITE DU QUEBEC

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

I N R S - E a u

Rapport annuel 1977 - 78
(1er juin 1977 - 31 mai 1978)
Neuvième rapport annuel

INRS-Eau
Université du Québec
C.P. 7500, Sainte-Foy
Québec, Canada G1V 4C7

NEUVIEME (9e) RAPPORT ANNUEL INRS-EAU 1977 - 1978
(1er juin 1977 - 31 mai 1978)

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
1. INTRODUCTION.....	1
1.1 Objectifs / Historique.....	1
1.2 Faits saillants (1977-78).....	5
1.3 Perspectives.....	11
2. SITUATION ET LOCAUX.....	13
3. PERSONNEL, INVITES ET VISITEURS.....	15
3.1 Organigramme.....	15
3.2 Liste du personnel.....	15
3.3 Invités et visiteurs.....	21
3.4 Comité de direction.....	23
4. RECHERCHE.....	25
4.1 Hydrologie déterministe et statistique.....	26
4.2 Utilisation de la ressource en milieu urbain....	35
4.3 Effets de l'utilisation et de l'aménagement des ressources naturelles sur la qualité du milieu aquatique.....	42
4.4 Etude en laboratoire de la dynamique des proces- sus chimiques et biologiques du milieu aquatique	65
4.5 Télédétection appliquée à l'étude des problèmes de l'eau.....	69

5.	ENSEIGNEMENT.....	73
5.1	Maîtrise ès sciences (Eau).....	73
5.2	Etudiants et diplômés.....	74
5.3	Doctorat ès sciences (Eau).....	77
6.	DOCUMENTATION.....	79
6.1	Activités courantes.....	79
6.2	Activités extérieurs.....	81
7.	ACTIVITES EXTERIEURES.....	83
8.	SEMINAIRES ET COLLOQUES.....	89
9.	PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS.....	91
9.1	Publications dans revues avec jury.....	91
9.2	Autres publications et rapports.....	93
9.3	Comptes rendus de communications retenues par un jury.....	96
9.4	Autres communications.....	96
9.5	Thèses et mémoires.....	97
10.	ORGANISMES SCIENTIFIQUES ET PROFESSIONNELS AUX-QUELS PARTICIPENT LES MEMBRES DE L'INRS-EAU.....	99

LISTE DES TABLEAUX

	<u>Page</u>
1. Evolution des revenus de fonctionnement.....	2
2. Evolution des ressources humaines de 1970 à 1978	4
3. Evolution des investissements financés par le ministère de l'Education.....	6
4. Statistiques sur les publications des membres de l'INRS-Eau.....	12

LISTE DES FIGURES

1. Evolution des revenus de fonctionnement.....	3
2. Organigramme de l'INRS-Eau: répartition du per- sonnel.....	16

1. INTRODUCTION

1.1 Objectifs / Historique

Depuis sa création, l'INRS-Eau poursuit deux objectifs principaux:

- contribuer au développement de la recherche au Québec dans le domaine de l'eau en effectuant des recherches interdisciplinaires appliquées et fondamentales sur la connaissance, la conservation, l'aménagement et la gestion des ressources en eau;
- participer à la formation du personnel requis pour la recherche sur l'eau ainsi que pour l'aménagement et la gestion de cette ressource.

En 1977-78, l'INRS-Eau a donc continué à oeuvrer dans ce cadre général, tout en se fixant comme objectif spécifique la consolidation des programmes de recherche déjà en cours. Ce dernier objectif s'est avéré essentiel compte tenu de la conjoncture économique au Québec et des contraintes financières auxquelles le Centre devait faire face.

Le Tableau 1 présente l'évolution des revenus de fonctionnement du Centre depuis sa création en 1970; cette évolution est représentée en dollars réels (1970-71) sur la Figure 1. A l'examen du tableau, on peut noter un accroissement des revenus pendant les six premières années d'opération du Centre, suivi d'une stabilisation apparente de ceux-ci autour de $\$1.3-1.4 \times 10^6$. Soulignons, cependant, que cette stabilisation n'est qu'apparente; en dollars réels (1970-71), le Centre connaît une compression budgétaire d'environ 13% depuis l'exercice 1975-76. Cette compression s'est traduite par une réduction importante du personnel pendant cette même période. Selon l'évolution des ressources humaines, représentée dans le Tableau 2, les effectifs ont passé de 66 personnes-années en 1975-76 à 40 personnes-années en 1977-78, cette réduction étant ressentie surtout chez les professeurs, les assistants de recherche et les aides techniques.

Parmi les différentes composantes du revenu total, la subvention de base est restée sensiblement constante (+ 4%) en 1977-78 par rapport à l'année précédente, les contrats de recherche ont augmenté de façon importante (+ 147%), alors

TABLEAU 1. Evolution des revenus de fonctionnement (\$000).

Années	Subvention de base	Contrats	Subventions de recherche	Revenus divers	Total
1970-71	385	--	--	7	392
1971-72	445	43	186	38	712
1972-73	400	199	107	83	789
1973-74	451	239	113	190	993
1974-75	450	334	199	219	1,202
1975-76	500	150	344	400	1,394
1976-77	663	118	288	145	1,214
1977-78	691	295	255	177	1,418

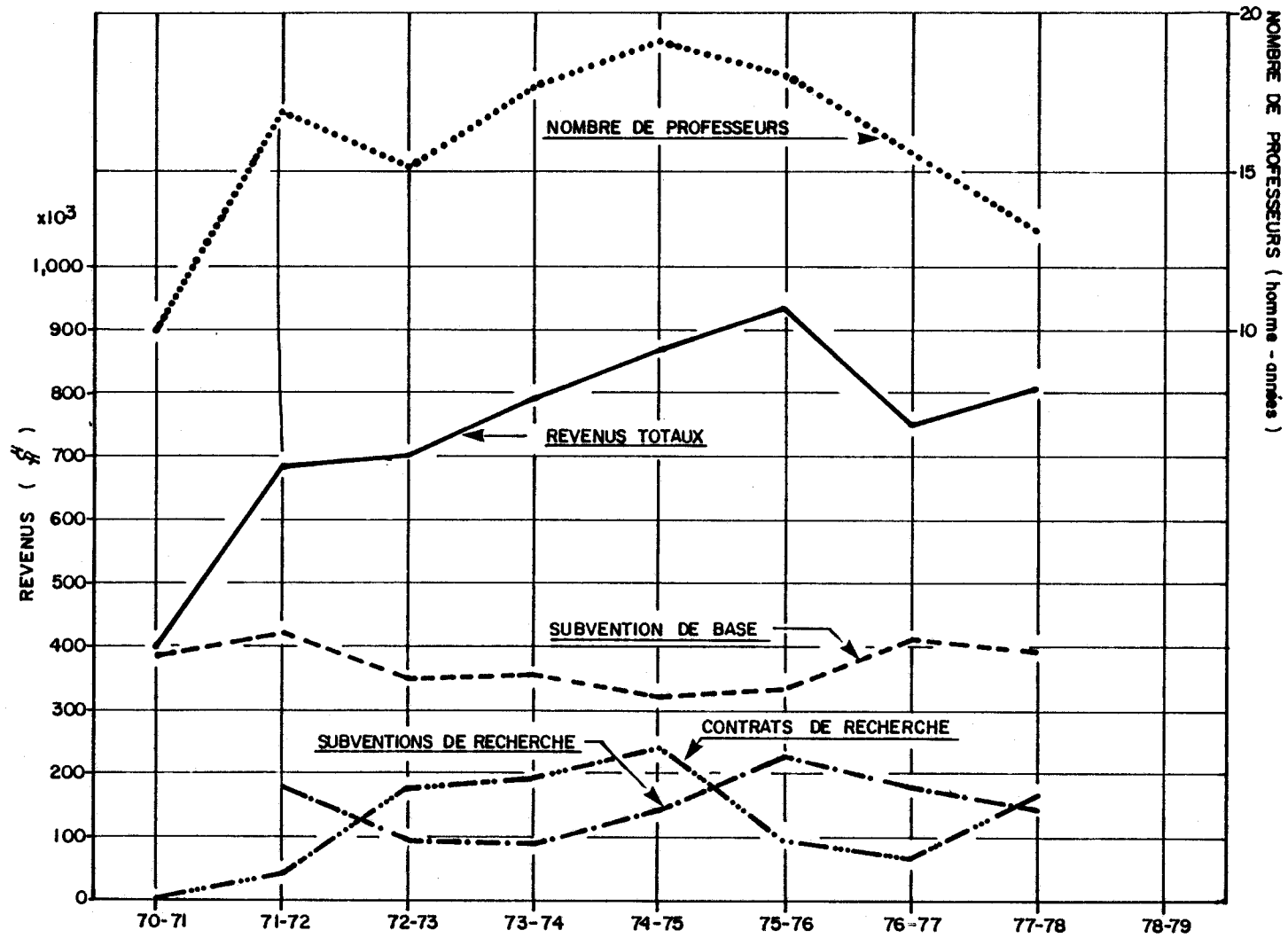


Figure 1 . INRS-Eau : Évolution des revenus de fonctionnement (dollars réels, \$ 000 1970-1971)

TABLEAU 2. INRS-Eau: Evolution des ressources humaines (personnes-années) de 1970 à 1978

ANNEE	1970-1971	1971-1972	1972-1973	1973-1974	1974-1975	1975-1976	1976-1977	1977-1978
CATEGORIE								
Directeur	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Professeurs*	10.0	16.9	15.2	17.7	19.2	18.1	15.6	13.1
Professeurs associés	-	-	-	-	0.1	0.1	-	-
Professeurs invités	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.3
Chargés de cours	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Associés de recherche	-	-	-	-	-	-	-	-
Agents de recherche	-	-	-	-	1.7	4.9	5.0	6.0
Assistants de recherche	-	0.7	8.0	9.5	11.0	13.4	3.9	1.5
Professionnels	2.7	3.0	3.7	4.0	4.0	3.6	3.0	3.0
Coopérants	0.3	2.0	2.0	1.3	1.7	1.3	-	0.6
Consultants	-	-	0.2	0.2	0.3	0.5	0.6	0.7
Techniciens	3.0	4.5	7.0	8.5	7.5	9.8	6.2	6.9
Personnel de bureau	2.0	3.0	4.5	5.5	4.5	8.1	7.5	7.0
Aides techniques	-	-	-	0.5	0.2	4.6	1.9	-
TOTAL	19.0	31.2	41.5	48.1	50.2	65.6	45.2	40.2
Changement annuel	-	64.2%	33.0%	15.9%	5.8%	30.7%	-31.1%	-11.1%

* A l'exclusion des professeurs détachés ou en perfectionnement.

que les subventions de recherche ont connu une légère baisse (- 11%). Les investissements financés par le Ministère de l'Education du Québec étaient de l'ordre de \$ 105,000 (voir le Tableau 3), dont environ 20% furent consacrés à l'achat de périodiques et de livres pour le Service de documentation.

1.2 Faits saillants (1977-78)

Général:

Le mandat du deuxième directeur de l'INRS-Eau, monsieur Louis Rousseau, s'est terminé en octobre 1977. Pendant les mois restants de l'exercice 1977-78, la direction du Centre fut confiée à titre intérimaire à monsieur Maurice Avery, Doyen des Etudes avancées de l'INRS. En avril 1978, le Conseil d'Administration de l'INRS nommait monsieur P.G.C. Campbell au poste de Directeur du Centre, à compter du 1er juin, pour un mandat de quatre (4) ans. Avant sa nomination, monsieur Campbell était professeur à l'INRS-Eau depuis 1970.

Conformément à son mandat, la Commission scientifique de l'Institut procédait en 1977-78 à l'évaluation des programmes de recherches du Centre. Dans le cadre de cet exercice, le Centre a reçu la visite d'un comité-visiteur dont les recommandations furent étudiées par la Commission scientifique et transmises au Conseil d'Administration. Le rapport de ce comité a amorcé un processus de révision des programmes du Centre par ses membres.

Recherche:

Conformément au plan quinquennal du Centre, les activités de recherche en 1977-78 se sont déroulées dans le cadre de cinq programmes:

- I: Hydrologie déterministe et statistique.
- II: Utilisation de la ressource en milieu urbain.
- III: Effets de l'utilisation et de l'aménagement des ressources naturelles sur la qualité du milieu aquatique.
- IV: Etude en laboratoire de la dynamique des processus chimiques et biologiques du milieu aquatique.
- V: Télédétection appliquée à l'étude des problèmes de l'eau.

TABLEAU 3. Evolution des investissements financés par le ministère de l'Education (\$000).

Années	Subvention	Total cumulatif
1970-71	115 (115)*	115
1971-72	123 (118)	238
1972-73	212 (188)	450
1973-74	150 (120)	600
1974-75	62 (45)	662
1975-76	70 (47)	732
1976-77	84 (52)	816
1977-78	105 (60)	921

* Le chiffre donné entre parenthèses correspond au montant de la subvention exprimé en dollars réels (1970-71).

La répartition nominale du personnel du Centre par programme est indiquée sur la Figure 2. Les projets de recherche réalisés dans chaque programme sont décrits en détail dans la section 2 de ce rapport; dans ce qui suit, nous tenterons d'en dégager quelques fait saillants.

Programme I: Hydrologie déterministe et statistique

Parmi les études subventionnées qui se sont poursuivies au cours de l'année, mentionnons en particulier les travaux portant sur l'amélioration de la représentativité physique du modèle CEQUEAU, et l'application de ce dernier à des rivières au Québec et même en France dans le cadre d'un projet de collaboration franco-québécoise avec le Centre d'informatique géologique (CIG) de Fontainebleau.

L'année a toutefois été marquée par l'octroi de commandes importantes. Une première, signée avec la Société d'Électrolyse et de Chimie Alcan Ltée, avait pour but la rationalisation des réseaux pluviométrique et nivométrique de la région du lac Saint-Jean, en vue d'une meilleure gestion des ressources en eau pour fins hydro-électriques. Cette étude s'est terminée au printemps 1978. Une autre commande, en voie de réalisation pour la société Hydro-Québec, vise à fournir des renseignements hydrologiques nécessaires au développement hydro-électrique des bassins des rivières Petite et Grande Baleine sur le territoire de la baie de James. Une troisième commande, obtenue du Ministère des Richesses naturelles du Québec (MRN) et impliquant l'étude du réseau météorologique du Québec en vue de sa rationalisation, a été amorcée en 1978 mais ne se terminera qu'au printemps 1979.

Programme II: Utilisation de la ressource eau en milieu urbain

Depuis quelques années, ce programme connaît un niveau d'activités stable mais plutôt réduit, l'appui financier attendu des organismes gouvernementaux ne s'étant pas réalisé. Par conséquent, l'accent porte davantage sur l'application de connaissances déjà acquises dans le cadre d'activités antérieures.

Parmi les études subventionnées, soulignons celle visant la caractérisation des eaux transportées par les systèmes urbains de collecte d'eaux usées (Ministère de l'Éducation du Québec, programme de formation des chercheurs et d'action concertée (FCAC)), ainsi que celle portant sur l'identification des bases d'une politique d'économie de l'eau potable au Québec (Conseil national de recherches du Canada (CNRC)). En collaboration avec l'Association québécoise des techniques de l'eau (AQTE), le projet d'information sur l'arrosage des

pelouses s'est poursuivie à Sainte-Foy, tout en s'étendant aux villes de Charlesbourg, de Longueuil, de Laval et de Saint-Eustache. Depuis ses débuts en 1974, ce projet vise l'évaluation des quantités d'eau utilisées pour l'arrosage des pelouses et, par le biais de campagnes d'information journalière, la réduction du gaspillage attribuable à l'arrosage. Sur ce dernier point, il connaît des succès de plus en plus marqués; à titre d'exemple, on estime que des économies d'eau d'environ 50% ont été réalisées à Sainte-Foy durant l'été 1977 grâce à ce projet.

Programme III: Effets de l'utilisation et de l'aménagement des ressources naturelles sur la qualité du milieu aquatique.

Ce programme, qui regroupe le plus grand nombre de chercheurs du Centre, jouit depuis deux ans d'une évolution. L'expérience acquise antérieurement par la collecte de données a permis d'orienter ce programme pour rejoindre des préoccupations reliées à la gestion et à l'aménagement de la ressource eau. Sous cette dernière rubrique, mentionnons notamment l'élaboration de méthodes d'évaluation de répercussions environnementales (MERE), et le développement de méthodes statistiques adaptées au traitement de données sur la qualité de l'eau. Il s'agit, dans les deux cas, d'études subventionnées à moyen terme (FCAC; Pêches et Environnement Canada) et qui donnent déjà lieu à des applications pratiques.

Plusieurs recherches commanditées ont également été réalisées au cours de l'année 1977-78 dans le cadre de ce programme. A titre d'exemple, mentionnons celle effectuée pour le compte du Ministère des Richesses naturelles du Québec (Service de la qualité des eaux) et portant sur l'analyse des données de qualité de l'eau des rivières du Québec. Ce projet a conduit à des recommandations pratiques pour le MRN concernant l'opération future de son réseau d'acquisition de données. Il faudrait également mentionner l'étude intégrée des eaux des bassins hydrographiques du Saguenay et du lac Saint-Jean, laquelle a été réalisée pour les Services de protection de l'environnement du Québec (SPEQ).

Programme IV: Etude en laboratoire de la dynamique des processus chimiques et biologiques du milieu aquatique

Depuis déjà quelques années, le Centre vise par ce programme le développement et l'application de bio-essais impliquant des organismes planctoniques (bactério-, phyto-, et zooplanton). Parmi les recherches subventionnées et commanditées qui convergent vers ce but, signalons l'étude des effets physiologiques des substances organiques extraites des eaux colorées du Bouclier canadien (projet appuyé par la Société d'énergie

de la baie de James, le Ministère de l'Éducation du Québec (FCAC), et le Conseil national de recherches du Canada), de même que celle visant le développement pour les SPEQ d'une nouvelle méthodologie permettant d'évaluer la toxicité des eaux influencées par des rejets miniers (région de Rouyn-Noranda).

Programme V: Télédétection appliquée à l'étude des problèmes de l'eau

De par leur nature même, les activités en télédétection au Centre se sont poursuivies à l'intérieur même de projets de recherche faisant partie d'autres programmes de recherche. En 1977-78, ces activités ont surtout porté sur l'étude du lac Saint-Jean (production biologique; dynamique des eaux) à l'aide d'images du lac prises par les satellites LANDSAT-1 et LANDSAT-2 et ont démontré l'avantage, sinon la nécessité pratique, d'avoir recours à la télédétection pour l'étude de grandes étendues d'eau. Un autre projet dans la même région a permis de suivre le retrait du manteau nival à partir d'images prises par des satellites météorologiques, et ceci dans le but de démontrer l'application possible de la télédétection pour la prévision des crues printanières.

Enseignement:

Seul au Québec à décerner une maîtrise en sciences dans le domaine de l'eau, l'INRS-Eau assure, pour ce programme de deux ans, la formation du personnel requis pour la recherche sur l'eau ainsi que pour l'aménagement et la gestion de cette ressource. En 1977-78, le nombre d'étudiants en première année de maîtrise s'est rétabli au niveau habituel (8-10 étudiants); l'année précédente, avec un recrutement beaucoup plus faible, s'est alors avérée exceptionnelle.

Le programme de doctorat ès sciences de l'eau, approuvée en 1973 mais dont l'implantation a été retardée, sa formule ayant été jugée trop coûteuse compte tenu des ressources financières du centre, a fait l'objet d'une réévaluation au cours de l'année 1977-78. Des modifications relativement importantes y ont été apportées, en tenant compte du financement disponible, de l'évolution des programmes de recherche, et des exigences du marché du travail. Le programme modifié a récemment été transmis au Doyen des Etudes avancées et devrait normalement être soumis à la Commission des Etudes de l'Institut, incessamment. Advenant une réponse favorable des diverses instances de l'Université du Québec, le programme débiterait au cours de l'année 1978-79.

Personnel:

Parmi les faits saillants touchant le personnel du Centre, mentionnons le départ des professeurs A. Rousseau (octobre 1977) et R. Charbonneau (janvier 1978). Monsieur H.G. Jones, qui a passé l'année entière au service de l'Office de planification et de développement du Québec, a complété son analyse des études réalisées sur le bassin de la rivière Yamaska. Durant son séjour de sept (7) mois aux Services de protection de l'environnement du Québec, monsieur Denis Couillard a participé à l'élaboration de recommandations et de règlements concernant les rejets des usines de produits chimiques organiques au Québec. En juillet, monsieur André Tessier est parti en congé sabbatique au Centre de recherches géodynamiques à Thonon-les-Bains, alors qu'à la fin d'août, monsieur P.G.C. Campbell est revenu de son congé sabbatique passé en Angleterre au River Laboratory, Fresh-water Biological Association.

Services à la collectivité / collaboration:

En novembre 1977, l'INRS-Eau a été l'hôte du deuxième congrès du Symposium canadien de la recherche sur la pollution de l'eau (secteur est). Monsieur S.A. Visser, professeur au Centre, était responsable de l'organisation de ce congrès annuel, qui avait pour thème principal le problème des toxiques dans le milieu aquatique. Parmi les quelques 200 participants, signalons la présence, à titre de conférenciers invités, de messieurs Marcel Léger, ministre de l'Environnement, P. Veilleux, de la Compagnie Papier Price et R.D. Miller, du CNRC. Le Centre a également poursuivi son programme de colloques et séminaires, en faisant appel aussi bien à des conférenciers invités qu'à des professeurs et étudiants gradués du Centre.

Sous la rubrique collaboration, il faut mentionner le rôle important qu'a joué le Centre dans l'élaboration d'une stratégie globale pour une intervention gouvernementale en matière de substances toxiques dans l'environnement. En étroite collaboration avec des fonctionnaires des Services de protection de l'environnement (Bureau d'études sur les substances toxiques), du Ministère de l'Industrie et du Commerce, du Ministère des Terres et Forêts, du Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, et du Ministère des Richesses naturelles, et opérant sous la responsabilité directe du Haut-Comité des substances toxiques, le Centre a pris en charge la formulation de la problématique des substances toxiques présentes dans le milieu. Cet effort de recherche a exigé qu'il coordonne la réalisation de dix mandats spécifiques, chacun touchant un aspect particulier de la problématique jugé important dans le contexte québécois. Ce vaste exercice, mené à une cadence accélérée (4 mois de travaux

intensifs), a débouché sur l'élaboration d'une stratégie d'intervention gouvernementale dont l'esprit a été effectivement mis en pratique sous les auspices du Bureau d'études sur les substances toxiques.

Une collaboration fructueuse a également été établie avec des entreprises privées, notamment avec les firmes Roche et Associés (prévision des besoins en eau de la ville de Ste-Foy) et AGIR (élaboration de méthodologies d'évaluation des répercussions environnementales).

Publications:

Des statistiques sommaires sur les publications des membres de l'INRS-Eau sont présentées dans le Tableau 4. Le nombre de publications pour l'année 1977-78 témoigne d'une production scientifique soutenue, et ceci en dépit de la compression des ressources financières et humaines du Centre.

1.3 Perspectives

Au cours de l'année 1977-78, comme suite au rapport soumis par le Comité visiteur de la Commission scientifique de l'INRS (le Comité Desmarais), l'INRS-Eau a amorcé une analyse approfondie de ses programmes de recherche et du mode de fonctionnement qu'il s'est donné au cours des années précédentes. Cette analyse, qui doit impliquer tous les membres du Centre, se poursuivra en 1978-79 et débouchera sur des recommandations concrètes concernant à la fois l'orientation future des recherches à l'INRS-Eau et la gestion interne de ces activités. C'est avec un dynamisme rajeuni que le Centre entreprend cette démarche critique.

TABLEAU 4: Statistiques sur les publications des membres de l'INRS-Eau

Rapports annuels	7	(1)*
Conférences sans jury	72	(8)
Rapports internes	61	(6)
Articles de périodique (avec ou sans jury)	88	(26)
Rapports scientifiques	92	(20)
Conférences avec jury	70	(6)
Thèses ou mémoires	31	(5)
TOTAL	421	
Moyenne	52 / année	
TOTAL pour l'année en cours	72	

* Les chiffres entre () indiquent le nombre de publications pour l'année 1977-78.

2. SITUATION ET LOCAUX

L'INRS-Eau, situé au Complexe scientifique du Québec à Sainte-Foy, y occupe une surface de 1325 m² (14,262 pi²). Outre le bureau de direction et les bureaux des professeurs, agents, professionnels, assistants, techniciens de recherche et secrétaires, cette surface comprend un laboratoire général, des laboratoires spécialisés (microbiologie, radio-isotopes, microscopie, spectrophotométrie, essais biologiques, informatique, etc.), la documentation et l'édition ainsi que des locaux pour l'enseignement.

3. PERSONNEL, INVITES ET VISITEURS

3.1 Organigramme (voir page 16)

3.2 Liste du personnel

Directeur

ROUSSEAU, Louis (a quitté le 14 octobre 1977)
B.Sc.A. (Laval); B.Sc. (Oxford); D. Ing. (Nancy)

Directeur par intérim

AVERY, Maurice (du 7 novembre 1977 au 31 mai 1978)
B.Sc. (Montréal); D.Sc. (Laval)

Professeurs

BOBEE, Bernard
Ing. (Toulouse); Dip. Sc. Econ. (Toulouse);
L.Sc. (Toulouse); M.Sc.A. (Sherbrooke); D. Ing.
(Toulouse)

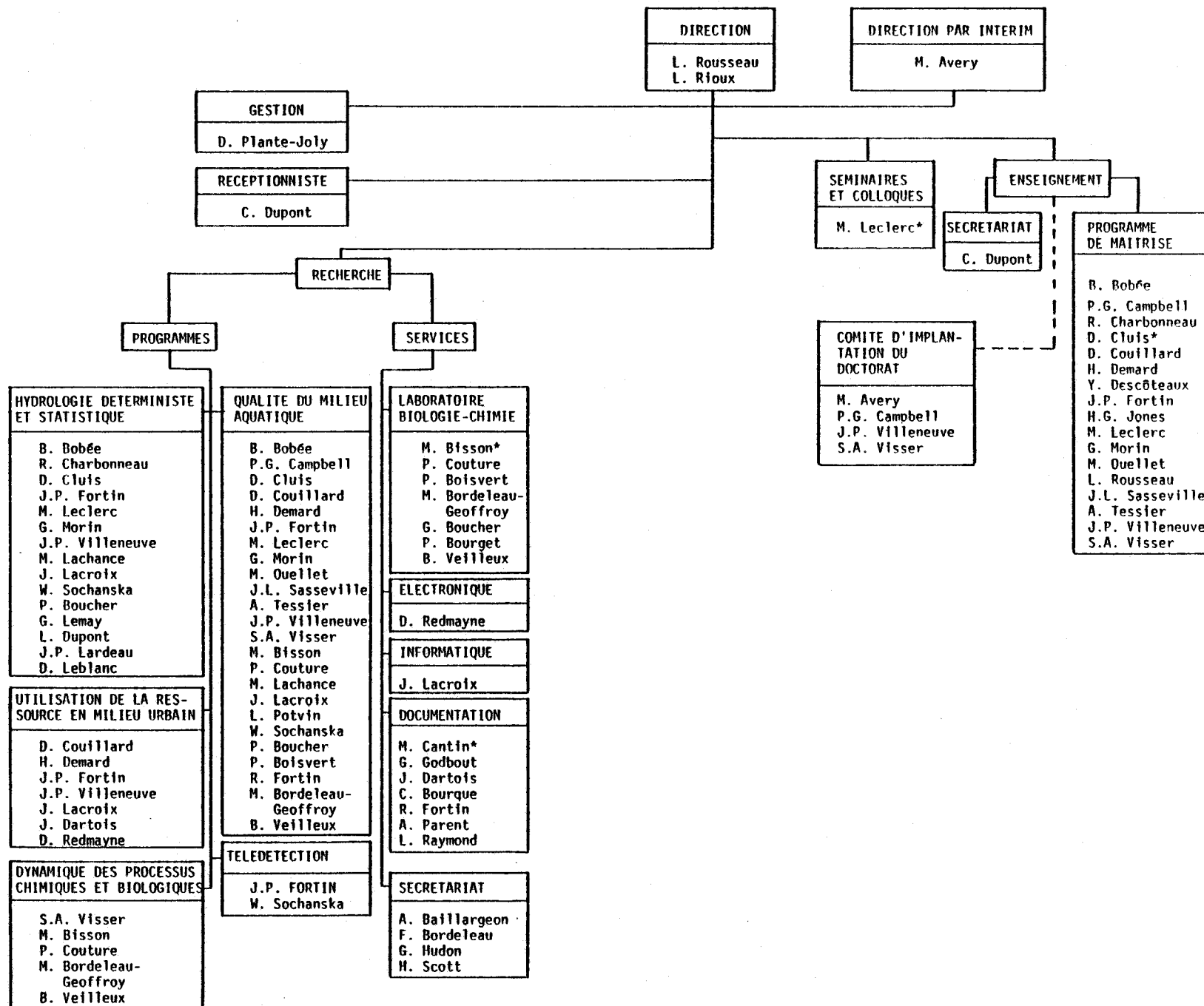
CAMPBELL, Peter Gerald (retour de congé sabbatique
le 31 août 1977)
B.Sc. (Bishop's); Ph.D. (Queen's)

CHARBONNEAU, Raymond (a quitté le 10 janvier 1978)
B.Sc.A. (Laval); M.A. (Toronto); D. Ing. (Grenoble)

CLUIS, Daniel
L.Sc. (Grenoble); Ing. (Grenoble); D. Ing. (Grenoble)

COUILLARD, Denis (détaché auprès des SPEQ du 1 juillet 1977
au 28 février 1978)
B.Sc. (Laval); M.Sc. (Laval); D.Sc. (Laval)

DEMARD, Hubert
Ing. (Paris); M.Sc. (Sherbrooke)



(* responsable)

Figure 2: Organigramme de l'INRS-Eau: répartition du personnel

FORTIN, Jean-Pierre
B.Sc. (Montréal); M.Sc. (McGill); D.E.A. (Montpellier);
D.Sc. (Montpellier)

JONES, H. Gérald (mis à la disposition de l'OPDQ à partir du
15 avril 1977)
B.Sc. (Pays de Galles); M.Sc. (Queen's); Ph.D. (Queen's)

LECLERC, Michel
B.Sc.A (Laval); M.Sc.A. (Laval)

MORIN, Guy
B.Sc.A. (Laval); M.Sc.A. (Laval); D. Ing. (Grenoble)

QUELLET, Marcel
B.Sc. (Ottawa); M.Sc. (Ottawa); Ph.D. (Ottawa)

ROUSSEAU, Armand (a quitté le 28 octobre 1977)
B.Sc. (Montréal)

SASSEVILLE, Jean-Louis
B.Sc. (Montréal); Ph.D. (Sherbrooke)

TESSIER, André (en congé sabbatique à partir du 29 juin 1977)
B.Sc. (Laval); D.Sc. (Laval)

VILLENEUVE, Jean-Pierre
B.Sc.A. (Laval); D.E.S. (Toulouse)
D. Ing. (Toulouse)

VISSER, Simon A.
Ing. (Delft); Ph.D. (Londres); D.Sc. (Londres)

Agents de recherche

BISSON, Marc
B.Sc. (Laval); M.Sc. (Laval)

COUTURE, Pierre
B.Sc. (Montréal)

DARTOIS, Josée
Ing. (Dijon) M.Sc. Eau (Université du Québec)

LACHANCE, Marius
B.Sc.A. (Laval); M.Sc. (Sherbrooke)

POTVIN, Lise
L. ès L. géogr. (Laval)

SOCHANSKA, Wanda
Ing. (Varsovie)

Assistants de recherche

BOUCHER, Pierre (en fonction à partir du 11 juillet 1977)
B.Sc. (Laval)

DUPONT, Louis (en fonction à partir du 24 avril 1978)
B.Sp.Sc. (Université du Québec)

LARDEAU, Jean-Pierre (en fonction à partir du 9 novembre
1977)
Ing. (Grenoble); DEA (Grenoble); D. Ing. (Grenoble)

LEBLANC, Denis (en fonction à partir du 20 avril 1978)
B.Sc.A. (Université Laval)

LEMAY, Gabriel (en fonction à partir du 27 février 1978)
B.Sc. (Laval); M.Sc. (Laval)

OUELLET, Fernando (a quitté le 7 septembre 1977)
B.Sp.Sc. (Université du Québec)

Professionnels

CANTIN, Magella
L. ès L. géogr. (Laval); B. Bibl. (Montréal)

GODBOUT, Gaëtan
B.Sc. (Montréal)

LACROIX, Jean
B.Sc. (Laval); M.Sc.A. (Laval)

Consultants

DELISLE, André
B.Sc. A. (Université Laval); M.Sc.Eau (Université du Québec)
LA FIRME AGIR Ltée, Sainte-Anne-de-Beaupré

DESCOTEAUX, Yves
L.L.D. (Université Laval); B.Sp. Ec. (Laval); D.E.S. Ec. (Grenoble)
LA FIRME AGIR Ltée, Sainte-Anne-de-Beaupré

VAN COILLIE, Raymond
Lic. Sc. (Lovanium); Agr. Ens. Sup. (Lovanium);
M.Sc. (Laval)

Techniciens

BOISVERT, Paul
Technicien en chimie industrielle (Shawinigan)

BORDELEAU-GEOFFROY, Michèle
Technicienne en eau et assainissement (Vaudreuil)

BOURQUE, Christiane
Technicienne en bibliotechnique (Jonquière)

BOUTET, Nicole (prêtée par l'INRS-Pétrole à partir du 22 mai 1978)
Technicienne en bibliotechnique (Maisonneuve)

BOUCHER, Guy (en fonction à partir du 3 avril 1978)
Technicien en sciences naturelles (Ste-Foy)

BOURGET, Pierre (en fonction à partir du 17 avril 1978)
Technicien en chimie analytique (Lévis-Lauzon)

FORTIN, Richard
Technicien en technologie médicale (Cap-Rouge)

PARENT, André
Technicien en arts graphiques (Québec)

REDMAYNE, Derek (en fonction à partir du 18 mai 1978)
Technicien en électronique (Ryerson)

VEILLEUX, Bernard
Technicien en sciences pures (Ste-Foy)

Personnel de bureau

BAILLARGEON, Andrée (a quitté le 4 août 1977)
Secrétaire

BORDELEAU, Francine
Secrétaire

DUPONT, Carole
Secrétaire

HUDON, Ginette
Secrétaire

PLANTE-JOLY, Danielle
Commis administratif

RAYMOND, Lise
Secrétaire

RIOUX, Lise
Secrétaire du directeur

SCOTT, Helen (en fonction à partir du 22 août 1978)
Secrétaire

Stagiaire (laboratoire)

CHABOT, Luc (du 1 mai au 19 mai 1978)
CEGEP Sainte-Foy

DUVAL, Chantale (du 27 février au 10 mars 1978)
CEGEP La Pocatière

LAVERDIERE, Marc (du 6 septembre au 23 septembre 1977)
CEGEP Sainte-Foy

Etudiants de première année en 1977-1978

BERTRAND, Robert
B.Sc. (Géologie), Laval

COMTOIS, Yves
B.Sc. (Géographie), Sherbrooke

GUIMONT, François
B.Sc. (Biologie), Sherbrooke

LALONDE, Michel
B.Sc. (Biologie), Sherbrooke

NORTHON, Richard
B.Sc. (Chimie), Montréal

PETERSON, Marcus A.
B. es Arts, (Biologie), New-Brunswick, Fredericton

SYLVAIN, Lise
B.Sc. (Physique), Laval

SYLVESTRE, Aline
B.Sc. (Biologie), Montréal

Etudiants de deuxième année en 1977-1978

FRECHETTE, François
B.Sp. (Géographie), Université du Québec

MARCEAU, Richard
B.Sc. (Physique), Laval

3.3 Invités et visiteurs

Chargés de cours

DESCOTEAUX, Yves
Firme AGIR, Inc.
Ste-Anne-de-Beaupré

LAMONTAGNE, Michel P.
Bureau d'étude sur les substances toxiques
Services de protection de l'environnement
Gouvernement du Québec

PIUZE, Jean
Pêches et Sciences de la Mer
Pêches et Environnement Canada

SIMARD, Georges
Domaine hydrique, Direction générale des Eaux
Ministère des Richesses naturelles
Gouvernement du Québec

Visiteurs

DE BILLY, Ariane
Météorologie nationale de France,
Paris

DELHOMME, J.P.
Centre d'informatique géologique
Ecole des Mines de Paris
Fontainebleau

DE MARSILY, Guilain, directeur
Centre d'informatique géologique
Ecole des Mines de Paris
Fontainebleau

GIRARD, Georges, directeur de recherche
Office de la recherche scientifique et technique outre-mer
Paris

HUBERT, Pierre
Centre d'informatique géologique
Ecole des Mines de Paris
Fontainebleau

LE FOLL, Yves
Centre d'informatique géologique
Ecole des Mines de Paris
Fontainebleau

MONTEL, Gérard, président
Institut national de polytechnique de Toulouse
Toulouse

PATERSON, P., Chef
Bureau des subventions à la recherche
Direction générale des eaux intérieures
Environnement Canada, Ottawa

ROY, Louis-Philippe, chef de groupe
Ecologie-Biophysique
Hydro-Québec
Direction de l'environnement

THOMPSON, Keith, directeur
Centre canadien de télédétection
Ottawa

TOMLINSON, G.H., vice-président
Dontar
Montréal

VER BENGHE, Michel, ingénieur
Service technique d'études des facteurs climatiques de
l'environnement
Institut national de la recherche agronomique
Avignon

3.4 Comité de direction

GIGUERE, Jacques, directeur
Recherches et planification
Services de protection de l'environnement
Gouvernement du Québec

LARIVIERE, Roger, chef de groupe
Service hydraulique
Génie de l'environnement
Direction de l'environnement
Hydro-Québec

MOISAN, Gaston, sous-ministre adjoint
Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche
Gouvernement du Québec

PERRIER, Raymond, directeur
Direction hydrologie
Ministère des Richesses naturelles
Gouvernement du Québec

MORIN, Guy, professeur
INRS-Eau

TESSIER, André, professeur
INRS-Eau

4. RECHERCHE

Cinq programmes de recherche retiennent l'attention du Centre. Chacun d'eux regroupe des projets de recherche qui répondent soit à une demande spécifique d'organismes extérieurs, soit à un problème fondamental, souvent rencontré lors de la réalisation de la recherche contractuelle, qui a fait l'objet d'une demande de subvention*.

* Les responsables de projets ont leur nom souligné.

Les lettres suivantes indiquent:

F: Source de financement

E: Echancier du projet

P: Numéro de la publication issue du projet, tiré de la liste débutant à la page 91

4.1 Hydrologie déterministe et statistique

Ce programme porte sur:

- a) la connaissance des processus liés au bilan hydrologique à l'échelle du bassin versant: précipitation, fonte de neige, évaporation, écoulement souterrain ou en rivière, influence des lacs;
- b) la représentation spatiale et temporelle de chacun des processus par des lois déterministes et statistiques en tenant compte particulièrement des caractéristiques du bassin versant; l'intégration de ces représentations dans des modèles de simulation des écoulements;
- c) la rationalisation de réseaux hydrométéorologiques en vue de la synthèse des caractéristiques de l'écoulement;
- d) la mise au point ou l'adaptation de modèles en vue de l'aménagement intégré et de la gestion optimale d'un bassin versant.

Personnel collaborant au programme

Professeurs:

Bobée, B.
Charbonneau, R.
Cluis, D.
Fortin, J.P.
Leclerc, M.
Morin, G.
Villeneuve, J.-P.

Professionnels et agents:

Lachance, M.
Lacroix, J.
Sochanska, W.

Assistants:

Boucher, P.
Dupont, L.
Lardeau, J.-P.
Leblanc, D.
Lemay, G.

4.1.1 Ajustement des lois statistiques en hydrologie

- a) Utilisation des distributions Pearson type III et log-Pearson type III pour l'étude des crues.
 - b) Contribution à la rationalisation des réseaux hydro-métriques.
-

BOBEE, B., LACHANCE, M., BOUCHER, P.

- a) Cette étude a pour but de faire une comparaison globale des distributions Pearson type III et log-Pearson type III utilisées pour représenter les débits de crues.

Pour ces deux lois, différentes méthodes d'ajustement classiques ou récentes sont comparées par simulation et en considérant un grand nombre de stations réparties dans le monde.
- b) L'emploi combiné de différentes méthodes statistiques récentes (analyse factorielle des correspondances, krigeage, ridge régression) a pour but:
 - d'établir les relations entre paramètres hydrologiques et physiographiques;
 - de déterminer la structure spatiale et temporelle des paramètres hydrologiques;
 - de regrouper par classes de comportement semblable les points de mesure et les dates d'échantillonnage.

F: Conseil national de recherches du Canada
E: 3e année

4.1.2 Méthodes statistiques de traitement et d'analyse des données

BOBEE, B., CLUIS, D., TESSIER, A., LACHANCE, M., BOUCHER, P.

Ce projet comporte trois parties:

- a) l'application combinée des différentes méthodes développées au Centre d'informatique géologique (CIG) de l'École des Mines de Paris et à l'INRS-Eau pour la rationalisation des réseaux et particulièrement l'apport de méthodes récentes appliquées aux réseaux hydrométéorologiques;
- b) l'utilisation de l'ensemble des méthodes statistiques disponibles dans nos deux organismes pour le traitement et l'analyse des données de qualité des eaux, dans le but de mettre sur pied une démarche systématique;
- c) la rationalisation des réseaux de mesure en qualité de l'eau en utilisant les méthodes et conclusions de a) et b).

F: Coopération France-Québec

E: 3e année

4.1.3 Modélisation de l'évolution du manteau neigeux à l'échelle du bassin versant

CHARBONNEAU, R.

Ce projet tend à améliorer la sous-routine de la formation et de la fonte du manteau nival des modèles mathématiques de simulation hydrologique.

La démarche est essentiellement déterministe et tient compte de la complexité introduite par l'hétérogénéité spatiale du phénomène.

La méthode utilisée tient compte de toutes les sources d'énergie intervenant dans le processus d'évolution du manteau nival dans un modèle déterministe ponctuel et permet l'analyse de l'importance relative des diverses sources d'énergie qui guide les simplifications nécessaires subséquentes à la prise en compte de ce phénomène dans un modèle complet de simulation hydrologique.

F: Conseil national de recherches du Canada

E: 3e année

4.1.4 Etude du réseau météorologique du Québec en vue de sa rationalisation

FORTIN, J.P., CHARBONNEAU, R., MORIN, G., DUPONT, L., LACROIX, J., SOCHANSKA, W. et LEMAY, G.

Le projet porte sur l'étude des réseaux d'acquisition des pluies journalières, des précipitations de neige (chutes de neige et neige au sol) et de la température de l'air sous abri.

On désire définir comment le réseau québécois d'acquisition de ces données météorologiques doit évoluer pour répondre le plus adéquatement possible aux besoins réels, actuels et futurs, du Québec. Plus précisément, il s'agit:

- a) d'évaluer la densité de stations susceptibles de satisfaire la précision requise pour répondre aux besoins;
- b) d'analyser les réseaux actuels afin d'estimer dans quelle mesure ils répondent aux besoins;
- c) de suggérer la démarche à suivre pour améliorer le réseau actuel.

F: Ministère des Richesses naturelles du Québec

E: 1ère année

4.1.5 L'influence des lacs sur la répartition chronologique des écoulements d'un bassin versant

LECLERC, M.

Ce projet vise à quantifier et évaluer l'influence de l'emménagement et de la forme de la fonction de transfert des écoulements à l'exutoire des lacs en fonction d'un certain nombre de variables majeures à considérer. Cette approche ne vise pas à caractériser un lac particulier mais plutôt à développer un ou des critères qui permettront d'évaluer "à priori et de façon acceptable" l'influence de n'importe lequel lac pour lequel on ne dispose d'aucune information hydrologique sauf sa superficie (emménagement), celle de son bassin versant et celle de la région hydrologique à laquelle il appartient.

F: Conseil national de recherches du Canada

E: 2e année

4.1.6 Amélioration de la représentativité physique des modèles hydrologiques: application au modèle CEQUEAU

MORIN, G., CHARBONNEAU, R., FORTIN, J.P. et LECLERC, M.

Ce projet a pour but d'améliorer la simulation des composantes du cycle hydrologique pour permettre une meilleure représentativité physique des modèles déterministes et en particulier du modèle CEQUEAU et de constituer un outil de base permettant de simuler les conséquences sur le cycle hydrologique de tel ou tel aménagement.

Tout en étant partiellement théorique le programme débouche sur des applications pratiques avec incidences économiques et qualitatives pour l'environnement.

Ce programme s'inscrit dans le cadre de recherches principalement appliquées en ce sens qu'il vise à améliorer les modèles déjà existants en vue d'applications plus élargies (pollution, transport solide, gestion des réserves d'eau).

F: Ministère de l'Éducation du Québec.
Programme de formation de chercheurs et d'action concertée

E: 3e année

4.1.7 Etude de la rationalisation du réseau météorologique et
du réseau nivométrique de la région du lac Saint-Jean

MORIN, G., CHARBONNEAU, R., FORTIN, J.P. et SOCHANSKA, W.

Les principales étapes de cette étude ont pour but:

- a) d'étudier les données de précipitation pour chacune des stations afin d'en vérifier l'homogénéité temporelle et spatiale;
- b) d'étudier par composantes principales le réseau météorologique et le réseau nivométrique actuels pour en faire ressortir, s'il y a lieu, les redondances, et utiliser la méthode d'interpolation optimale pour tracer les courbes des valeurs et des erreurs d'estimation pour les précipitations annuelles, saisonnières et demi-mensuelles pour les quatre saisons, et pour le couvert de neige (équivalence en eau) à la fin de janvier, février et mars;
- c) d'utiliser la méthode d'interpolation optimale pour chiffrer le gain de précision dû à l'implantation de nouvelles stations météorologiques.

F: Société d'électrolyse et de chimie Alcan limitée

E: 1ère année

P: 35

4.1.8 Utilisation des données du bassin représentatif de la rivière Eaton dans le but d'adapter le modèle déterministe CEQUEAU à l'analyse quantitative des répercussions sur l'écoulement, occasionnées par des modifications physiques des bassins versants

MORIN, G., CHARBONNEAU, R. et FORTIN, J.P.

Utilisant les données recueillies par le Ministère des Richesses naturelles lors de la Décennie hydrologique internationale sur le bassin représentatif de la rivière Eaton, le projet compte expliciter la nature des liens entre les paramètres du modèle déterministe CEQUEAU et les données physiques mesurables de façon à rendre possible l'analyse quantitative des effets sur le régime d'écoulement, occasionnés par des modifications physiques des caractéristiques du bassin versant, tout en accroissant la transposabilité du modèle.

L'intérêt de ce dernier aspect est amplifié du fait que le modèle CEQUEAU se caractérise par un découpage de base qui correspond à celui des banques de données physiographiques et de drainage (Hydrologic square grid system) de la Direction générale des eaux intérieures d'Environnement Canada, données disponibles pour tout le territoire du Canada.

F: Environnement Canada

E: 1ère année

P: 33, 34

4.1.9 Etude hydrologique des rivières Petite Baleine et Grande Baleine

MORIN, G., CHARBONNEAU, R. FORTIN, J.P., LARDEAU, J.P. et SOCHANSKA, W.

Les objectifs de ce projet sont de:

- a) réaliser une étude par simulation numérique dans le but de choisir les débits de projets pour les ouvrages du complexe Grande Baleine;
- b) générer une série hydrométrique de longue durée;
- c) revaloriser les observations hydrométriques existantes;
- d) générer des crues de projet aux sites d'ouvrages.

F: Hydro-Québec

E: 1ère année

4.1.10 Application de modèles mathématiques et développement conjoint d'un modèle combiné hydrologie de surface-hydrogéologie

VILLENEUVE, J.P., LEDOUX, E. et LEBLANC, D.

L'INRS-Eau a développé un modèle de simulation (pluie-débit) des écoulements de surface à partir de la connaissance des précipitations et des caractéristiques de l'écoulement. Le Centre d'information géologique de l'Ecole des Mines de Paris (CIG), d'autre part, a mis au point un modèle (NEW SAM) d'écoulement souterrain qui permet de simuler le comportement des nappes. Les deux modèles sont opérationnels et ont été utilisés avec succès dans différents contextes hydrologiques. Même s'ils sont complémentaires, ils n'ont pu jusqu'à présent être appliqués simultanément à l'étude d'un problème global d'écoulement. De plus, aucune application du modèle CEQUEAU n'a été faite en France, et il en est de même au Québec pour le modèle NEW SAM. Au Québec, le modèle CEQUEAU a été utilisé pour la rationalisation du réseau hydrométrique, pour la simulation des hydrogrammes des crues de la Grande rivière et pour reconstituer les débits de nombreuses autres rivières: Eaton, Bell, Chaudière, Saint-François, etc...

Les expertises développées par le CIG et l'INRS-Eau, dans les domaines de l'hydrogéologie et de l'hydrologie de surface, sont complémentaires. Afin d'éviter une duplication des efforts, nous avons convenu de les mettre en commun. De plus, en raison de la nécessité de plus en plus grande de posséder un modèle combiné surface-souterrain, nous avons décidé de réaliser en commun un tel modèle. Ce modèle s'inscrit enfin dans un ensemble plus global qui est la gestion intégrée de la ressource eau.

Objectifs spécifiques:

- a) application en France du modèle hydrologique de l'INRS-Eau (modèle CEQUEAU);
- b) application au Québec du modèle de nappes souterraines (modèle NEW SAM);
- c) élaboration d'un modèle combiné tenant compte des interactions eau souterraine-eau de surface.

F: INRS-Eau

E: 3e année

P: 43

4.2 Utilisation de la ressource en milieu urbain

Dans ce programme, on étudie:

- a) les systèmes de distribution d'eau en analysant la structure de la demande et ses effets sur le comportement du réseau et en établissant les mécanismes de prévision de la demande et les règles de contrôle du réseau;
- b) les systèmes de collecte d'eaux usées en mettant l'accent sur l'analyse, la caractérisation et l'obtention de bilans quantitatifs et qualitatifs de ces eaux, suivant leur provenance.