

UNIVERSITE DU QUEBEC

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

I N R S - E a u

Rapport annuel 1980 - 1981
(1er juin 1980 - 31 mai 1981)
12e rapport annuel

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

DOUZIÈME (12e) RAPPORT ANNUEL INRS-EAU 1980-1981

(1er juin 1980 - 31 mai 1981)

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
1. INTRODUCTION.....	1
1.1 Faits saillants	1
1.2 Perspectives.....	7
2. SITUATION ET LOCAUX.....	15
3. PERSONNEL, INVITÉS ET VISITEURS.....	17
3.1 Liste du personnel.....	17
3.2 Invités et visiteurs.....	22
4. RECHERCHE.....	27
4.1 Hydrologie déterministe et statistique.....	28
4.2 Utilisation de la ressource en milieu urbain.....	39
4.3 Effets de l'utilisation et de l'aménagement des ressources naturelles sur la dynamique des pro- cessus chimiques et biologiques en milieu aqua- tique.....	44
4.4 Méthodologies d'aménagement et de gestion de la ressource eau.....	60
4.5 Autres activités.....	72
5. ENSEIGNEMENT.....	75
5.1 Maîtrise en Sciences (Eau).....	75
5.2 Doctorat en Sciences (Eau).....	76
5.3 Etudiants et diplômés.....	77
6. SERVICE DE DOCUMENTATION.....	79
7. ACTIVITÉS EXTÉRIEURES.....	81
8. SÉMINAIRES ET COLLOQUES.....	87

TABLE DES MATIÈRES
(suite)

	<u>Page</u>
9. PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS.....	89
9.1 Publications dans les revues avec jury.....	89
9.2 Publications dans les comptes rendus de conférence (avec jury)	90
9.3 Autres publications et rapports.....	91
9.4 Communications retenues par un jury ou présentées sur invitation.....	92
9.5 Autres communications.....	94
9.6 Thèses des membres de l'INRS-Eau.....	94
10. ORGANISMES SCIENTIFIQUES ET PROFESSIONNELS AUXQUELS PARTICIPENT LE CENTRE INRS-EAU ET/OU SES MEMBRES..	97

LISTE DES TABLEAUX

	<u>Page</u>
1. Évolution des revenus de fonctionnement du centre INRS-Eau	8
2. Évolution à l'INRS-Eau des investissements financés par le ministère de l'Éducation.....	9
3. Évolution des ressources humaines à l'INRS-Eau....	10
4. Statistiques sur les publications des membres de l'INRS-Eau.....	11
5. Activités extérieures.....	82

LISTE DES FIGURES

1. Évolution des revenus de fonctionnement à l'INRS-Eau	12
2. Évolution des revenus de subvention reçus par l'INRS-Eau.....	13
3. Répartition du personnel de l'INRS-Eau.....	14

1. INTRODUCTION

1.1 FAITS SAILLANTS (1980-1981)

Les programmes de recherche et d'enseignement du centre INRS-Eau ont connu l'évolution anticipée durant l'exercice 1980-1981. Cette période correspondait pour le Centre à la deuxième année de son plan de développement 1979-1982; les objectifs généraux poursuivis dans ce cadre sont effectivement demeurés inchangés, à savoir: contribuer au développement de la recherche au Québec dans le domaine de l'eau; participer à la formation du personnel nécessaire à la conservation, à la restauration, à l'aménagement, à la gestion et à la recherche dans ce domaine; développer une expertise scientifique appliquée aux actions qui préparent l'avenir de la collectivité québécoise.

La recherche

Les revenus globaux de fonctionnement du Centre pour l'année 1980-1981 ont augmenté de manière appréciable par rapport à l'exercice précédent (+ 20% en dollars courants), ce changement étant le résultat d'un accroissement sensible des revenus de subvention (tableau 1 et figure 1). Comme le démontre la figure 2, cette augmentation reflète surtout un meilleur taux de succès auprès des organismes traditionnels de subvention, c'est-à-dire le gouvernement du Québec (Fonds FCAC) et le Conseil de recherches en sciences naturelles et génie (CRSNG). Par ailleurs, le budget d'investissement a été maintenu au même niveau qu'en 1979-80 grâce à une injection de fonds additionnels par la direction de l'Institut, ce qui a permis au Centre de réaménager certains locaux et d'acquérir de nouveaux équipements de laboratoire, de soutien informatique et d'édition.

Conformément au plan triennal de développement (1979-1982), les activités de recherche du Centre se sont poursuivies dans le cadre de quatre programmes de recherche. Ainsi encadrés, 35 projets se sont déroulés durant l'année, dont 10 nouveaux projets et 8 qui ont été menés à terme.

Programme I - Hydrologie déterministe et statistique

Ce programme, lancé dès la création du Centre, en 1970, vise l'approfondissement de la connaissance des processus hydrologiques et l'amélioration de leur représentation spatiale et temporelle. Pour ce qui est de la modélisation déterministe, le projet de simulation des débits dans le territoire des rivières Nottaway, Broadback et Rupert a été complété au cours de la dernière année pour le compte de la Société d'énergie de la Baie James (SEBJ). Les résultats de cette étude serviront au dimensionnement des ouvrages d'évacuation de crue au futur complexe hydroélectrique NBR. Parallèlement à ces travaux, les chercheurs du Centre ont participé à l'intercomparaison des modèles de prévision de fonte de neige, organisée par l'Organisation météorologique mondiale; ce projet se poursuivra en 1981-1982. D'autre part, la mise au point de modèle couplé NAPPE-SURFACE, deve-

loppé dans le cadre de la coopération avec le Centre d'informatique géologique de l'École des Mines de Paris et l'Office de la recherche scientifique et technique outre-mer, a été terminée; on envisage une application future sur le bassin versant de la rivière Yamaska.

Dans le secteur de l'hydrologie statistique, on a réalisé d'importantes simulations portant sur la comparaison de différentes lois statistiques adaptées aux crues des rivières du Québec (CRNSG); ces recherches, visant la meilleure technique d'ajustement pour chaque loi considérée, se poursuivront en 1981-82. D'autres travaux, également subventionnés par le CRSNG, ont été amorcés dans le domaine des séries temporelles de données; on travaille sur la mise en évidence de tendances, ainsi que sur l'influence de valeurs absentes sur l'évaluation de la persistance.

Programme II - Utilisation de la ressource eau en milieu urbain

Conçu et élaboré dès le début du Centre, dans le but de fournir aux instances décisionnelles des connaissances utiles pour le développement au Québec de systèmes urbains de distribution d'eau et de collecte et de traitement des eaux usées, le programme II comporte un volet touchant les eaux de consommation et un autre les eaux usées. Dans le premier cas, les activités en 1980-81 se sont limitées à la préparation d'une synthèse des résultats obtenus au cours des années précédentes. Cette synthèse sera publiée en 1981-82 et elle marquera la fin des activités du Centre dans ce domaine. En ce qui concerne le second volet, on a approfondi les recherches sur les variations temporelles du degré de toxicité des eaux de ruissellement urbain, en comparant l'évolution des matières en suspension avec celles de la toxicité au cours d'épisodes de fonte de neige et de pluie.

La dernière année a aussi été marquée par la formation d'un comité consultatif sur le programme II, qui avait pour mandat d'évaluer les activités réalisées dans ce programme dans le passé et de proposer des orientations pour l'avenir. Ce comité a fait rapport au printemps 1981 et ses recommandations feront l'objet de discussions au cours de 1981-82 lors de l'élaboration du prochain plan de développement du Centre.

Programme III - Effets de l'utilisation et de l'aménagement des ressources naturelles sur la dynamique des processus chimiques et biologiques du milieu aquatique

Ce programme vise une meilleure compréhension de la dynamique des processus chimiques et biologiques dans les eaux naturelles, ce qui permet d'y préciser les répercussions d'activités humaines. Il comporte deux axes majeurs de recherche: la biogéochimie de métaux traces dans le milieu aquatique (transport fluvial et atmosphérique / spéciation / biodisponibilité) et de la limnologie de lacs en voie d'acidification (limnochimie / productivité primaire).

Dans le cas des métaux traces, signalons la poursuite des travaux sur les modes de transport fluvial du cuivre, du plomb et du zinc en aval de zones

de minéralisation (Énergie, Mines et Ressources-Canada), ainsi que le démarrage de deux nouveaux projets. Le premier porte sur la répartition et la biodisponibilité de ces mêmes métaux lorsque présents dans les sédiments; ce projet, réalisé dans la région de Rouyn-Noranda (Environnement Canada; FCAC), se poursuivra en 1981-82. Enfin on a continué les expériences visant à élucider la réponse de certaines algues test à des concentrations élevées de métaux traces, notamment en zinc (FCAC; CRSNG; Environnement Canada).

Par ailleurs, en ce qui concerne le second volet, mentionnons l'étude paléolimnologique des sédiments des lacs Tantaré et Laflamme, deux lacs situés sur le bouclier canadien et soumis à des précipitations acides. Ces travaux, subventionnés par Environnement Canada, visent le développement d'indices paléolimnologiques de l'acidification progressive des eaux de surface. Concurrément, on a amorcé des recherches sur l'oligotrophisation du lac Tantaré, en mettant l'accent sur les interactions entre le phosphore, l'aluminium et la matière organique (CRSNG). Vers la fin de l'année 1980-81 on a commencé une analyse statistique approfondie des données de qualité de l'eau disponibles pour quelques 225 lacs répartis sur le bouclier précambrien, en vue de délimiter les zones les plus affectées par les précipitations acides au Québec (FCAC; Environnement Québec). Cette étude se terminera en 1981-82.

Programme IV - Méthodologies d'aménagement et de gestion de la ressource eau

Ce programme porte sur le développement et l'application expérimentale de méthodes de gestion rationnelle et d'aménagement intégré de la ressource-eau. Inspirée par les notions de système, l'approche utilisée vise à identifier les options d'aménagement optimales du milieu aquatique en tenant compte des tendances et des objectifs de l'utilisation du territoire, de la nature du milieu, des impacts prévisibles des projets et du contexte politique et socio-économique du bassin versant.

Dans ce cadre, un modèle d'optimisation de la restauration de la rivière Yamaska a été développé (CRSNG). Deux études ont aussi été menées sur la stratégie d'intervention gouvernementale à moyen et long termes sur deux bassins versants: ceux du lac St-Jean et de la rivière du Nord (FCAC). Un projet a permis de continuer le développement et l'application de la méthode des graphes de cohérence à la description des impacts d'un super-port pétrolier sur les rives du fleuve St-Laurent et de l'industrie des pâtes et papier sur le bassin de la rivière St-François (CRSNG). Une méthode d'évaluation exhaustive du potentiel récréatif des lacs a été mise au point et appliquée à 32 lacs du Québec pour fin de calibration (FCAC). Une nouvelle approche pour la modélisation du phosphore dans les lacs, le limnogramme unitaire, a atteint le stade de l'application (CRSNG). Le projet MERE s'est poursuivi dans la perspective de l'internalisation de l'évaluation environnementale dans le cadre de la gestion de projet. Enfin, des travaux de nature plus fondamentale ont également été réalisés pour développer une approche dite "de l'action efficiente" dans le cadre de la gestion de l'eau

comme ressource en milieu urbanisé; le projet Archipel a été utilisé comme cadre de référence.

L'enseignement

Le centre INRS-Eau offre, depuis 1971, un programme d'études avancées multidisciplinaires donnant droit à une maîtrise en sciences de l'eau. Le nombre d'étudiants inscrits en première année de ce programme s'est maintenu au niveau habituel (7) et le placement des finissants (9) s'est avéré un succès, plusieurs étudiants ayant réussi à se trouver un emploi dans de nouveaux milieux de travail (non gouvernementaux).

Comme complément à la maîtrise, le Centre offre depuis 1979 un programme de doctorat en sciences de l'eau. Il s'agit d'un programme d'études de type recherche, l'approche étant toujours multidisciplinaire mais sensiblement différente de celle adoptée pour le programme de maîtrise. Au cours de la dernière année 8 nouveaux étudiants ont été acceptés dans ce programme et ils devraient normalement débiter leurs recherches en 1981-82.

Le personnel

Les ressources humaines du Centre ont connu une légère augmentation au cours de l'année 1980-81, cet accroissement étant notable surtout pour les techniciens (tableau 3). Pour le personnel régulier, l'année s'est caractérisée par une stabilité des effectifs; l'arrivée en juillet 1980 d'un nouveau professeur en biologie, monsieur Jean-Guy Godin, est le seul changement à signaler. Au cours de l'année le professeur H. Gerald Jones se trouvait en congé sabbatique à la station limnologique de l'Institut national de recherche agronomique, à Thonon-les-Bains en France. D'autre part, monsieur Jean-Louis Sasseville est revenu de son congé sabbatique passé au sein du Groupe de Consultants PGL Inc., à Montréal.

Parmi les autres faits saillants touchant le personnel du Centre, signalons que monsieur Michel Leclerc a complété son mandat comme membre du comité des politiques de prévention du ministère de l'Environnement du Québec; le mandat de monsieur Jean-Pierre Fortin comme membre du groupe de travail sur les ressources en eau du comité consultatif canadien sur la télédétection a été renouvelée pour une période de 3 ans. Messieurs Michel Leclerc et Pierre Lavallée ont été nommés au Conseil d'administration du Fonds FCAC, monsieur Jean-Louis Sasseville a accepté une position au Conseil d'administration du Conseil québécois de l'Environnement, et monsieur P.G.C. Campbell est devenu membre d'un comité conjoint Canada / États-Unis sur les précipitations acides. En ce même domaine, monsieur Marius Lachance a été le récipiendaire du prix annuel de l'Institut canadien des pêches sportives.

Les services à la collectivité et les collaborations

De par son statut universitaire et sa mission de recherche orientée vers les besoins québécois dans le domaine de l'eau, le centre INRS-Eau a tou-

jours cherché à développer et à maintenir des contacts avec les milieux extérieurs. Ces contacts prennent habituellement les formes suivantes: la réalisation de projets conjoints avec les chercheurs d'autres institutions; des consultations ou des prêts de service à des organismes extérieurs; l'assistance à des congrès scientifiques.

Au cours de l'année 1980-81, le Centre a déployé beaucoup d'efforts pour l'organisation du Symposium international sur l'écologie et la gestion des réservoirs, qui a lieu à Québec les 2 et 3 juin 1981. Plusieurs autres organismes ont participé à l'organisation de ce symposium: la Télé-Université (Université du Québec); CENTREAU (Université Laval); la Société d'énergie de la Baie James; Hydro-Québec; la Faculté de l'aménagement et de l'architecture du paysage (Université de Montréal). Le symposium faisant partie du Colloque international sur l'élaboration des stratégies de conservation de l'eau, parrainé par l'UNESCO. Le Centre a également participé à l'organisation du septième Atelier canadien sur la toxicité aquatique, qui s'est réuni en novembre 1980 à Montréal, et à l'édition du compte-rendu de cet atelier.

Pour ce qui est de la collaboration avec d'autres institutions en 1980-81, mentionnons d'abord l'élaboration de deux nouveaux projets de coopération universitaire (Programme Ontario-Québec), avec l'Université de Toronto (Département de Botanique, Institut d'études environnementales) et de l'Université Brock (Département de Biologie). Ces projets, impliquant des échanges d'étudiants et de techniciens ainsi que des visites réciproques de quelques professeurs, visent à établir une collaboration dans le domaine des précipitations acides et des métaux lourds, les deux axes majeurs du programme III. Mentionnons à cet égard la tenue en avril 1981 à la Forêt Montmorency d'un colloque inter-provincial sur les précipitations acides, organisé conjointement par l'INRS-Eau et l'Institut d'études environnementales de l'Université de Toronto. Par ailleurs, dans le cadre du projet de collaboration avec l'Université Stanford, monsieur P.G.C. Campbell s'est rendu à Stanford en septembre 1980 et le professeur J. Franzini de Stanford a séjourné une semaine à Québec en mai 1981. Les premiers échanges d'étudiants devraient avoir lieu l'an prochain. Toujours au niveau universitaire, mais cette fois-ci en Europe, le professeur Jacques Buffle a complété son stage de recherche au Centre et il est retourné à l'Université de Genève. Ce stage s'est avéré très fructueux et des recherches conjointes dans le domaine des métaux lourds sont actuellement en marche dans nos laboratoires respectifs. Dans ce même domaine, signalons l'amorce en 1980-81 d'un nouveau projet intégré de coopération France-Québec, avec le professeur Claude Caillet de l'Université de Rouen. Finalement, les premiers échanges ont eu lieu dans le cadre d'un projet intégré avec le laboratoire d'hydrologie mathématique de l'université des Sciences et Techniques du Languedoc; on projette la tenue d'un atelier de travail sur le modèle hydrologique CEQUEAU, à Montpellier en septembre 1981.

Pour ce qui est de la diffusion de nos résultats de recherche à l'extérieur, outre par voie écrite, relevons la participation des membres du Centre à des congrès suivants: Atelier annuel canadien sur la toxicité

aquatique (Montréal); Réunion annuelle de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, ACFAS (Sherbrooke); Réunion annuelle de la Société canadienne de limnologie (Montréal); Congrès de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie (Saskatoon); Congrès de la Société canadienne des biologistes de l'environnement (Montréal); Symposium international sur les eaux intérieures et la restauration de lacs (Portland); conférence internationale sur le transport de longue portée de polluants atmosphériques (Albany); réunion annuelle de l'Association pour le contrôle de la pollution de l'air (APAA) et du comité scientifique fédéral/provincial sur le transport à grande distance des polluants atmosphériques (TGDPA) (Montréal).

Les 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'exercice 1980-81 témoigne d'une production scientifique soutenue au cours de l'année. Le lecteur trouvera une liste détaillée de ces publications dans la section 9 du présent rapport.

1.2 LES PERSPECTIVES

Comme l'indiquent la qualité de leur production scientifique, l'importance des collaborations établies avec d'autres organismes universitaires publics et privés et le succès remporté auprès des organismes subventionnaires, les chercheurs de l'INRS-Eau ont atteint les objectifs qu'ils s'étaient fixés dans le dernier plan de développement. C'est donc un centre de recherche expérimenté, avec une crédibilité scientifique établie qui abordera le plan suivant, en 1982-1983.

Le Centre demeure pleinement conscient que la conjoncture économique actuelle laisse présager des compressions budgétaires importantes et une compétition accrue des universités et centres de recherche publics ou privés auprès des sources de financement habituelles. Faute de financement adéquat, l'exploration de nouvelles avenues de recherche et l'approfondissement de certains secteurs bien établis risquent d'être remis en question. Le Centre entend donc faire preuve d'un dynamisme accru tant au niveau du choix et de la qualité de ses activités que de leur financement. À cet égard, il veillera à maintenir sa crédibilité auprès des organismes susceptibles de lui accorder des subventions ou des contrats de recherche, tout en effectuant une percée sur le plan international, en accord avec les intérêts du Québec.

TABLEAU 1: ÉVOLUTION DES REVENUS DE FONCTIONNEMENT DU CENTRE INRS-EAU (000 \$)

Années	Subvention de base	Contrats ¹	Subventions ² de recherche	Revenus ³ 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	291	255	182	1,419
1978-79	881	200	259	175	1,515
1979-80	1,004	182	176	201	1,563
1980-81	1,155	187	313	219	1,874

1 Revenus différés + nouveaux contrats - revenus à différer

2 Subventions reportées + nouvelles subventions - soldes à reporter

3 Loyer + bourses + revenus ad hoc + informatique

TABLEAU 2: ÉVOLUTION À L'INRS-EAU DES INVESTISSEMENTS FINANCÉS PAR LE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION (000 \$)

<u>Années</u>	<u>Subvention¹</u>	<u>Total cumulatif</u>
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
1978-79	100 (52)	1,021
1979-80	144 (68)	1,165
1980-81	150 (63)	1,315

¹ Le chiffre donné entre parenthèse correspond au montant de la subvention exprimé en dollars constants (1970-71)

TABLEAU 3: ÉVOLUTION DES RESSOURCES HUMAINES À L'INRS-EAU (personnes-années)

CATÉGORIE	ANNÉE	1970-1971	1971-1972	1972-1973	1973-1974	1974-1975	1975-1976	1976-1977	1977-1978	1978-1979	1979-1980	1980-1981
Directeur		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Professeurs ¹		10.0	16.9	15.2	17.7	19.2	18.1	15.6	13.1	13.25	12.2	12.0
Professeurs associés (nombre) ²		-	-	-	-	(1)	(1)	-	-	-	-	-
Professeurs invités (nombre) ²		-	(3)	(1)	(1)	(2)	(2)	(4)	(1)	(3)	(2)	(4)
Chargés de cours		-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3
Associés de recherche		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-
Agents de recherche		-	-	-	-	1.7	4.9	5.0	5.0	5.0	4.5	4.5
Agents contractuels de recherche		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0
Assistants de recherche		-	0.7	8.0	9.5	11.0	13.4	3.9	2.5	6.0	4.5	2.4
Professionnels		2.7	3.0	3.7	4.0	4.0	3.6	3.0	3.0	3.75	3.5	3.0
Coopérants		0.3	2.0	2.0	1.3	1.7	1.3	-	0.6	-	-	-
Consultants (nombre) ²		-	-	(1)	(1)	(1)	(2)	(4)	(3)	(4)	(3)	(1)
Agents techniques		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	1.0
Techniciens		3.0	4.5	7.0	8.5	7.5	9.8	6.2	6.9	8.0	5.8	8.2
Personnel de bureau		2.0	3.0	4.5	5.5	4.5	8.1	7.5	7.0	7.0	6.0	7.3
Aides techniques		-	-	-	0.5	0.2	4.6	1.9	-	0.5	-	-
Stagiaires post-doctoraux		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	1.2
Stagiaires (nombre) ²		-	-	-	-	-	-	-	0.3	(2)	(3)	(7)
TOTAL		19.0	31.7	41.2	47.8	49.7	64.9	44.2	39.2	44.8	39.7	41.9
Changement annuel		-	+64%	+33%	+15%	+4%	+30%	-32%	-11%	+14%	-11%	+6%

¹ À l'exclusion des professeurs détachés ou en perfectionnement

² Ne sont pas comptés dans le total

TABLEAU 4: STATISTIQUES SUR LES PUBLICATIONS DES MEMBRES DE L'INRS-Eau

	TOTAL	1980-81
Rapports annuels	11	1
Articles de périodique (avec jury)	127	16
Articles de périodique (sans jury)	15	0
Rapports scientifiques	138	9
Rapports internes	69	3
Conférences avec jury	109	14
Conférences sans jury	94	5
Thèses ou mémoires	49	7
TOTAL	612	53
Moyenne / année	55	

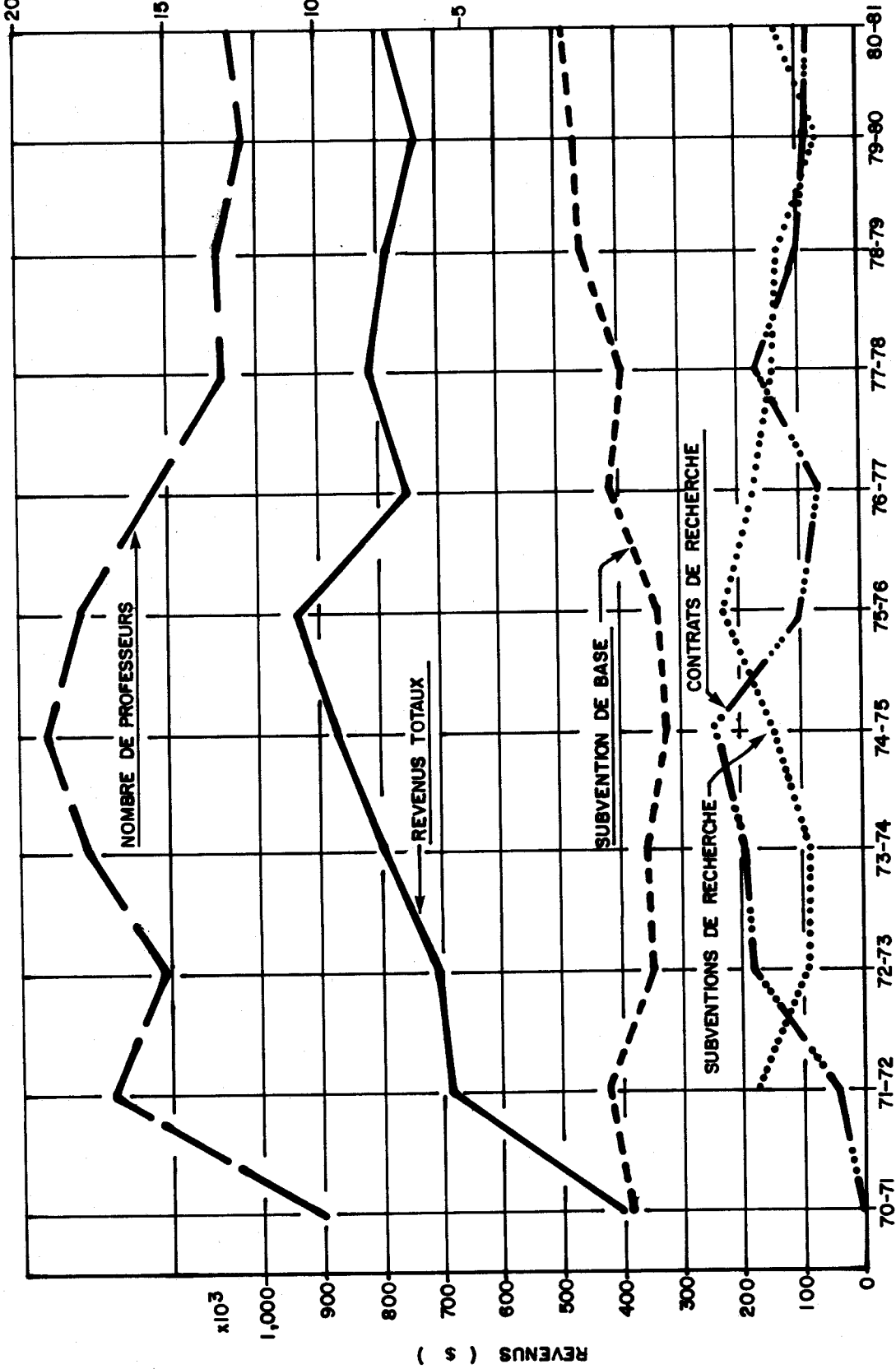
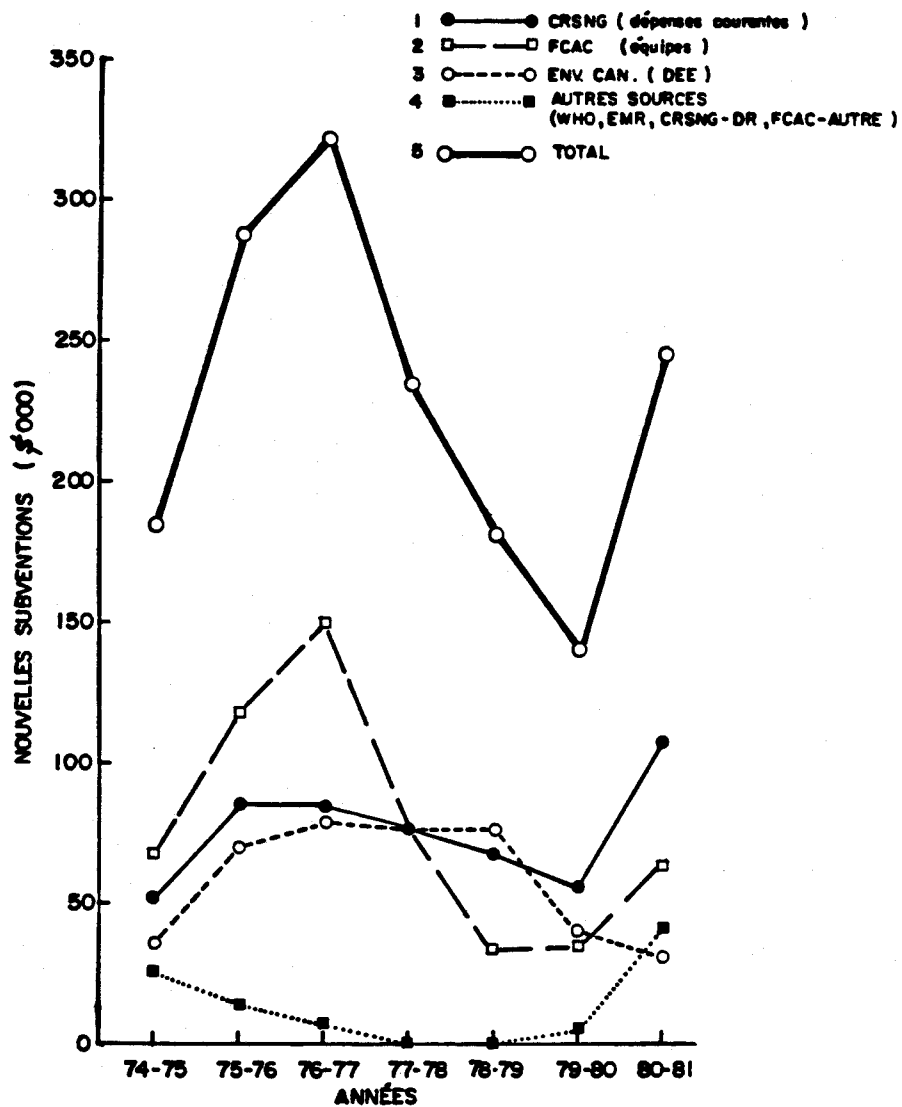


Figure 1. Évolution des revenus de fonctionnement à l'INRS-Eau (dollars réels, 000 \$ 1970-71)



EXPLICATION DES SIGLES :

CRSNG : CONSEIL DE RECHERCHE EN SCIENCES NATURELLES ET GÉNIE - DÉPENSES COURANTES.

CRSNG-DR : CONSEIL DE RECHERCHE EN SCIENCES NATURELLES ET GÉNIE - DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL.

FCAC : MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC.

ENV. CAN. : ENVIRONNEMENT CANADA, DIRECTION DES EAUX INTÉRIEURES.

EMR : ENERGIE, MINES ET RESSOURCES CANADA.

WHO : WOOD'S HOLE OCEANOGRAPHIC INSTITUTE.

Figure 2 . Évolution des revenus de subvention reçus par l'INRS-Eau (1974-81)

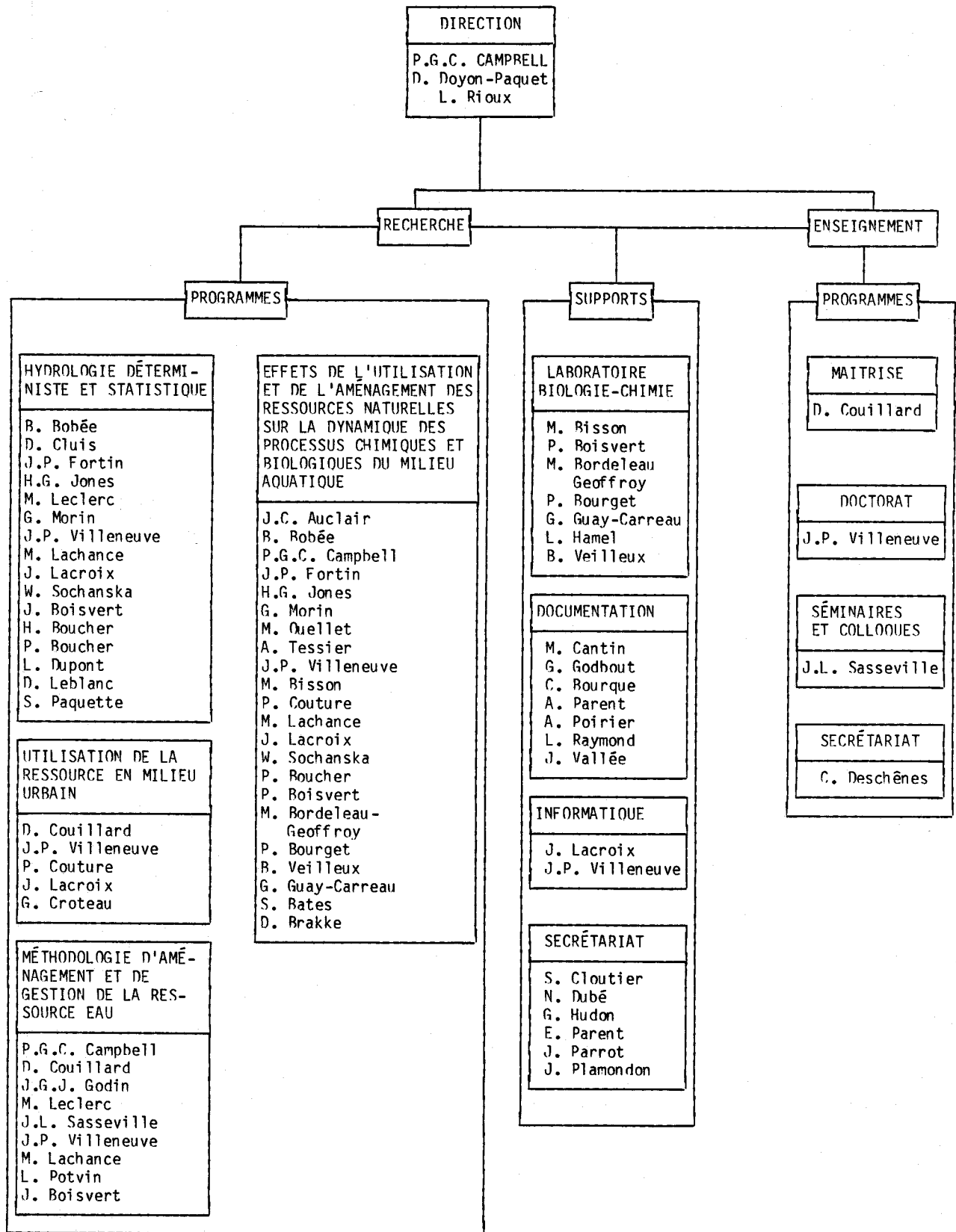
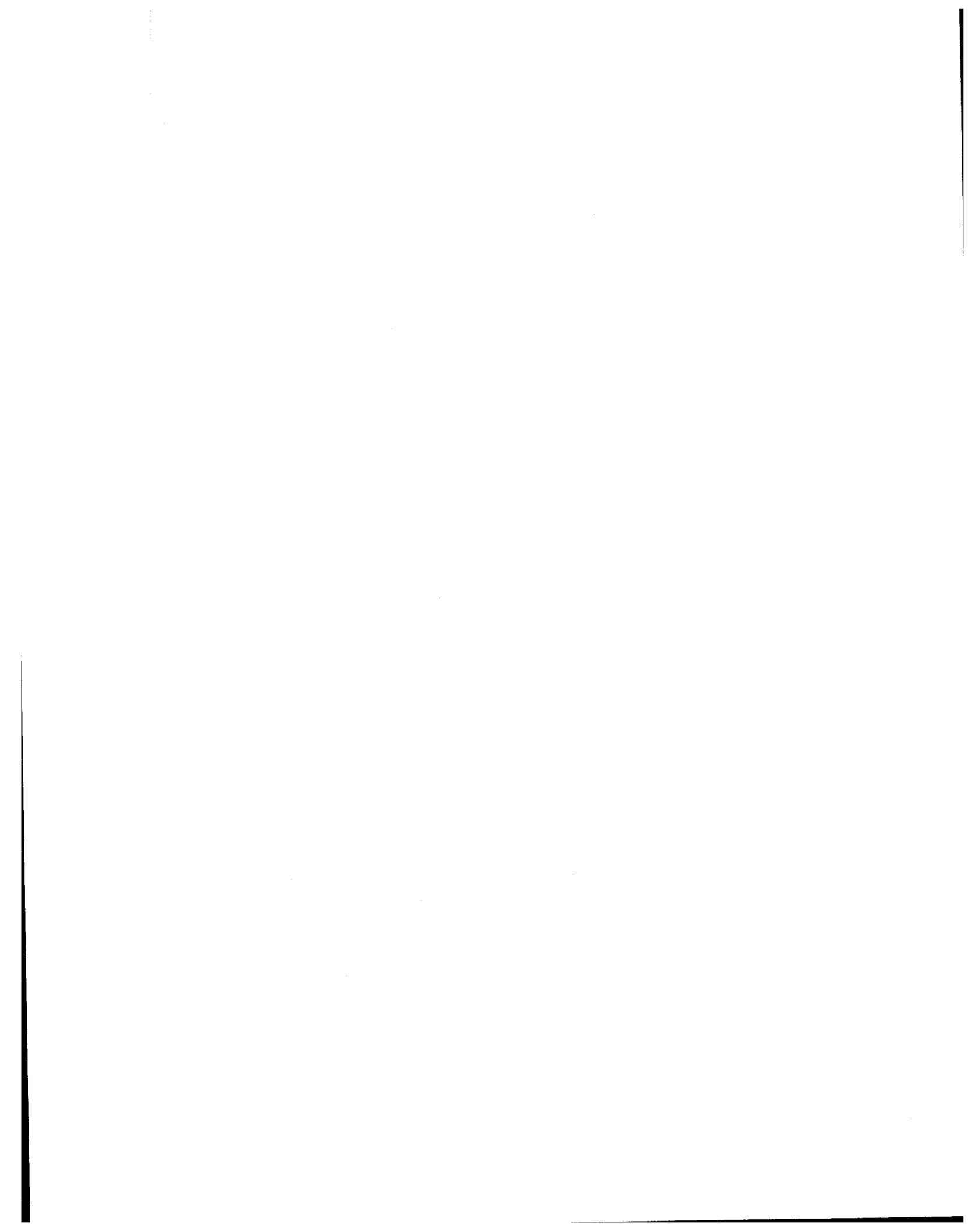


FIGURE 3. Répartition du personnel de l'INRS-Eau en 1980-81

2. SITUATION ET LOCAUX (1980-1981)

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 de recherche, 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 (1980-81)

3.1 LISTE DU PERSONNEL (voir figure 3, p. 14)

Directeur

CAMPBELL, Peter G.C.
B.Sc. (Bishop's); Ph.D. (Queen's)

Professeurs

AUCLAIR, Jean-Christian
B.Sc. (McGill); D.E.A. (Aix-Marseille); D.Sc. (Aix-Marseille)

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

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

COUILLARD, Denis
B.Sc. (Laval); M.Sc. (Laval); D.Sc. (Laval)

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

GODIN, Jean-Guy J. (en fonction le 3 juillet 1980)
B.Sc. (St-François Xavier); Ph.D. (British Columbia)

JONES, H. Gerald (en congé sabbatique depuis le 1 août 1980)
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)

SASSEVILLE, Jean-Louis (en congé sabbatique jusqu'au 30 juin 1980)
B.Sc. (Montréal); Ph.D. (Sherbrooke)

TESSIER, André
B.Sc. (Laval); D.Sc. (Laval)

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

Professeurs invités et chargés de cours

BARDOUX, Alain Paul, économiste
Baccalauréat en philosophie (Caen, France);
Diplôme d'Études Supérieures (Economie-Finance) (Rouen, France)
Ministère de l'Industrie et du Commerce du Québec

GARNEAU, François-Xavier, chimiste
B.Sp. (Loyola-Concordia)
M.Sc. (College of Holy Cross, Worcester, Massachusetts);
Ph.D. (Toronto)
Université du Québec à Chicoutimi

MICHAUD, Bernard, avocat
B.A. (Rimouski); Licence en Droit (Laval);
Licence en Sciences Administratives (Laval)
Ministère de l'Environnement du Québec

PINEAULT, Gilles, ingénieur chimiste
B.Sc.A. (Montréal); M.Sc.A. (Montréal);
D.Sc. (Laval)
Ministère de l'Environnement du Québec

Agents de recherche

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

COUTURE, Pierre
B.Sc. (Montréal)

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

POTVIN, Lise
L. ès L. géogr. (Laval)

SOCHANSKA, Wanda
Ing. (Varsovie)

Agent contractuel de recherche

DUPONT, Louis
B.Sp.Sc. (Université du Québec); M.Sc. (Montréal)

Assistants de recherche

BOISVERT, Johanne (en fonction le 11 août 1980)
B.Sc. (Université du Québec) M.Sc. (Laval)

BOUCHER, Pierre (a quitté le 9 janvier 1981)
B.Sc. (Laval)

BOUCHER, Hélène (en fonction le 2 septembre 1980)
B.Sc. (Laval)

CROTEAU, Gérard (a quitté le 1 août 1980)
B.Sc. (Sherbrooke)

LEBLANC, Denis (a quitté le 25 août 1980)
B.Sc.A. (Université Laval)

Professionnels

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

GODBOUT, Gaëtan
B.Sc. (Montréal)

LACROIX, Jean
B.Sc. (Laval)

Consultants

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

Agent technique

BOISVERT, Paul
Technicien en chimie industrielle (Shawinigan)

Techniciens

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

BOURGET, Pierre
Technicien en chimie analytique (Lévis-Lauzon)

BOURQUE, Christiane
Technicienne en bibliotechnique (Jonquière)

DOYON-PAQUET, Denise
Technicienne en administration

GUAY-CAREAU, Gertrude (en fonction du 18 août 1980 au 31
janvier 1981 et depuis le 2 mars
1981)
Technicienne en chimie analytique (Lévis-Lauzon)

HAMEL, Lise (en fonction le 16 février 1981)
Technicienne en chimie analytique (Shawinigan)

PAQUETTE, Sylvie
Technicienne en informatique

PARENT, André
Technicien en arts graphiques (Québec)

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

Personnel de bureau

CLOUTIER, Sylvie (en fonction le 2 septembre 1980)
Secrétaire

DESCHÊNES, Carmen (en fonction le 2 juin 1980)
Secrétaire-réceptionniste

DUBÉ, Nicole (a quitté le 18 juillet 1980)
Secrétaire

HUDON, Ginette (a quitté le 12 septembre 1980)
Secrétaire

PARENT, Elaine (en fonction le 7 juillet 1980)
Secrétaire

PARROT, Johanne
Secrétaire

PLAMONDON, Johanne (en fonction le 7 janvier 1981)
(a quitté le 10 avril 1981)
Secrétaire

POIRIER, Alain (en fonction le 16 septembre 1980)
Commis à la documentation

RAYMOND, Lise
Secrétaire

RIOUX, Lise
Secrétaire du directeur

VALLÉE, Jacynthe (a quitté le 15 septembre 1980)
Commis à la documentation

Stagiaires

BÉDARD, Daniel (avril-mai, 1981)
Technicien en sciences naturelles
(Cegep Sainte-Foy)

COCHET, Yannick (septembre-octobre, 1980)
Étudiante au Doctorat, Mathématique
Faculté de Pharmacie
Université de Montpellier
Montpellier, France

COX, Wendy (juin-août, 1980)
Department of Biology
Brock University
St. Catharines, Ontario

DAUTHUILLE, Pascal (avril-mai, 1981)
Faculté des Sciences et des Techniques
Université de Rouen
B.P. 67
76130 Mont-Saint-Aignan, France

FRÉCHETTE, Mario (juin 1980)
Technicien en sciences naturelles
Cegep Sainte-Foy

HUET, Marie-Chantale (septembre-décembre, 1980)
 Étudiante au doctorat 3e cycle (biochimie)
 Biochimie - Ecologie - Eau
 Institut de recherche chimique appliquée
 Vert-le-Petit, France

PELLERIN, Jacques (septembre, 1980)
 Technicien en sciences naturelles
 Cegep Sainte-Foy

Stagiaires Post-Doctoraux

BATES, Stephen
 B.Sc. (Stony Brook); M.Sc. (The City College of New
 York); Ph.D. (Dalhousie)

BRAKKE, David (a quitté en août 1980)
 B.A. (College of St-Thomas); M.Sc. (North Dakota);
 Ph.D. (Indiana)

3.2 INVITÉS ET VISITEURS

BAKER, John H.
 Freshwater Biological Association
 River Laboratory, East Stoke
 Dorset, England

BELKAID, Mohammed, Directeur
 Centre de Recherches Anthropologiques
 Préhistoriques et Ethnographiques
 Organisme national de Recherche scientifique
 27 Ave. Abri
 Hydra, Algérie

BERTRAND, Philippe
 Institut de Géologie du bassin d'Aquitaine
 Université de Bordeaux I
 Talence, France

BLOCK, J.C.
 Centre des Sciences de l'Environnement
 Université de Metz
 Cloître des Récollets, 3700 Metz, France

BORDAS, Marc P.
 Institut de Recherches Hydrauliques
 U.F.R.G.S., C.P. 530
 9000 Porto Alegre, Brésil

BOULÉ, Bernard
Direction Générale des Politiques
Planification du Ministère
Environnement Canada
200 Sacré-Coeur
Hull, Qué.

BUFFLE, Jacques
Département de chimie minérale, analytique et appliquée
Sciences II
Université de Genève
30, Quai E. Ansermet
1211 Genève 4, Suisse

CABRIDENC, Roger
Biochimie-Environnement
Institut de recherche chimique appliquée
Vert-le-Petit, France

CAMERON, I.
Commission Géologique du Canada
Énergie, Mines et Ressources Canada
Ottawa, Ontario

CHAUSSEPIED, M.
C.E.N.E.X.O.
Centre national pour l'exploitation des océans
66, av. d'Iéna
75016 Paris, France

CIACCIO, Leonard
Environmental Science & Chemistry
Ramapo College of New Jersey
505 Ramapo Valley Road
Mahwah, New Jersey 07430

CAULLET, Claude
Laboratoire de chimie analytique
Faculté des Sciences et des Techniques
Université de Rouen
B.P. 67
76130 Mont-Saint-Aignan, France

CAVADIAS, George
Département de Génie Civil
Université McGill
Montréal, Québec

DESBORDES, Michel
Laboratoire d'hydrologie
Université des sciences et techniques du Languedoc
Montpellier, France

DICKMAN, Mike
Department of Biology
Brock University
St. Catharines, Ontario

DIVE, Daniel
INSERM
Institut Pasteur
Lille, France

DRAPEAU, Arnold
Éditeur technique de la revue Eau du Québec
Département de Génie Civil
École Polytechnique de Montréal
Montréal, Québec

ESCOUFIER, Y.
Centre de recherche en informatique et gestion
Université des sciences et techniques du Languedoc
Avenue de l'Occitanie
34075 Montpellier Cedex, France

GARANCHER, Jacques
Ministère de l'Environnement et du Cadre de vie
14, Boul. du Général-Leclerc
92521 Neuilly-sur-Seine Cedex, France

GIRARD, Georges
Office de la recherche scientifique et technique outre-mer
19, rue Eugène-Carrière
75018 Paris, France

GRANGE, Mme Laure
Ministère de l'Environnement et du Cadre de vie
14, Boul. du Général-Leclerc
92521 Neuilly-sur-Seine Cedex, France

GUILBOT, Alain
Laboratoire d'hydrologie
Université des sciences et techniques du Languedoc
Montpellier, France

HALL, G.
Commission Géologique du Canada
Énergie, Mines et Ressources Canada
Ottawa, Ontario

HUTCHINSON, T.C.
Department of Botany
University of Toronto
Toronto, Ontario

LECKIE, James O.
Department of Civil Engineering
Stanford University
Stanford, California

LEFKI, Mohammed
Directeur de l'Administration
Organisme national de Recherche scientifique
27 Ave. Abri
Hydra, Algérie

PROSI, Frederick
Institut für Sediment forshurg
Universität Heidelberg
Heidelberg, République Fédérale d'Allemagne

ROUX, M.
Agence de bassin Adour-Garonne
Toulouse, France

STOKES, P.M.
Department of Botany
University of Toronto
Toronto, Ontario

VACHAUD, Georges
Mécanique des Sols
Université de Grenoble
Grenoble, France

VOGT, Hans
Academy of Sciences of Finland
Helsinki, Finland

4. RECHERCHE (1980-1981)

Quatre 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 spécifique, 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: Échéancier du projet
- P: Numéro de la publication issue du projet,
tiré de la liste débutant à la page 89.

4.1 HYDROLOGIE DÉTERMINISTE ET STATISTIQUE

Les méthodes traditionnelles d'évaluation des quantités d'eau disponibles sont insuffisantes et souvent mal adaptées face à la complexité des problèmes suscités par les usages conflictuels de la ressource eau. L'amélioration de ces méthodes, et le développement de méthodes tenant mieux compte des divers aspects de la gestion intégrée, nécessitent une meilleure connaissance des phénomènes hydrologiques pour améliorer la représentation des processus impliqués.

Dans ce cadre, les activités de recherche portent sur les sujets prioritaires suivants:

- la modélisation déterministe permettant d'effectuer la simulation et la prévision des écoulements en tout point d'un bassin versant en tenant compte des éléments du bilan hydrologique et des caractéristiques du bassin;
- la comparaison par simulation des lois statistiques adaptées aux crues des rivières du Québec afin d'en déterminer la distribution la plus adéquate;
- le développement et l'application de techniques statistiques de rationalisation des réseaux hydrologiques (données météorologiques, hydrométriques et de qualité de l'eau), afin d'optimiser l'acquisition de l'information en fonction des objectifs visés;
- l'analyse rationnelle des informations fournies par la télédétection en vue d'améliorer la connaissance de la variation spatiale de phénomènes hydrométéorologiques et hydrologiques.

Personnel collaborant au programme IProfesseurs:

Bobée, B.
Cluis, D.
Fortin, J.P.
Jones, H.G.*
Leclerc, M.
Morin, G.
Villeneuve, J.P.

Professionnels et agents:

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

Assistants:

Boisvert, J.
Boucher, H.
Boucher, P.
Leblanc, D.

Technicienne:

Paquette, S.

Collaborateurs:

Ledoux, E.¹
Girard, G.²

-
- * Jones, H.G. (en congé sabbatique à partir du 1 août 1980).
¹ Centre d'informatique géologique, École des Mines de Paris, Fontainebleau.
² Office de la recherche scientifique et technique outre-mer, Paris.

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 hydrométriques.
-

BOBÉE, B., LACHANCE, M., BOUCHER, H. et 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 de recherches en sciences naturelles et génie du Canada

E: 6e année en 1980-81

P: 24, 25

4.1.2 Contribution des méthodes statistiques à l'acquisition des données de qualité de l'eau

BOBÉE, B., CLUIS, D., JONES, H.G., BOUCHER, P. et LACHANCE, M.

Ce projet de recherche vise à explorer le potentiel de méthodes statistiques (essentiellement multivariées) pour:

- a) permettre la description, l'analyse et l'interprétation de données physico-chimiques et biologiques représentatives de la qualité de l'eau, dans le cas d'applications bien précises et présentant un intérêt pratique;
- b) contribuer à la conception de réseaux d'acquisition de données rationnels en effectuant, suite à l'analyse des données, des recommandations concernant le plan d'échantillonnage (choix de paramètres à mesurer, fréquence de mesure, densité et localisation des stations);

Dans le cadre de l'adaptation et de l'utilisation de certaines méthodes récentes de statistiques multivariées, on est conduit à effectuer des développements théoriques.

Les objectifs visés dans l'étude proposée permettent en pratique d'acquérir de manière rationnelle les données adéquates pour répondre aux problèmes posés par la gestion, la surveillance et le contrôle de la qualité des eaux. Compte tenu des sommes importantes consacrées par différents organismes publics et para-publics à l'acquisition de données de qualité de l'eau au Québec, les concepts et méthodes développés dans ce projet ont un impact socio-économique puisqu'ils visent une optimisation des investissements en fonction d'objectifs clairement définis. La mise en oeuvre des méthodes et concepts proposés a d'ailleurs déjà conduit dans plusieurs cas (baie James, réseau qualité du MRN, Saint-Laurent) à des économies importantes de ressources humaines et financières.

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

E: 5e année en 1980-81

4.1.3 Utilisation des coefficients d'autocorrélation pour étudier la persistance des séries temporelles en hydrologie quantitative et qualitative

CLUIS, D., BOBÉE, B. et BOUCHER, P.

Ce projet cherche à préciser les propriétés et conditions d'application des coefficients d'autocorrélation dans l'interprétation des séries de temps hydrologiques. Par des techniques de simulation, on a généré des séries synthétiques où la variable simulée est décomposée en un élément de tendance, une partie périodique et une partie aléatoire; la répartition de ces trois composantes permet de simuler de façon réaliste la série réelle à modéliser.

On a étudié les biais introduits, en pratique, dans le calcul des autocorrélations par la taille réduite des échantillons et l'existence de valeurs manquantes. Plusieurs estimateurs de valeurs manquantes (estimateur moyenne générale, estimateur moyenne locale, compression de la série) ont été étudiés théoriquement et leurs biais théoriques déterminés; les biais résiduels ont été évalués et comparés dans toute la gamme des coefficients d'autocorrélation positifs. Des conclusions pratiques ont été tirées pour l'application du test d'indépendance de Anderson dans le cas de séries incomplètes où les valeurs manquantes sont estimées par les estimateurs précédents.

Actuellement deux études sont en cours: l'une vise à préciser l'influence sur la persistance d'une série de l'interpolation linéaire et de l'agrégation de données; ce sont des transformations souvent effectuées en pratique pour établir un pas de temps commun à deux séries de temps et extraire une information nouvelle (p.e. le débit massique vs les débits et les concentrations). La deuxième vise à déterminer s'il est possible de donner une définition statistique des saisons hydrologiques basée sur les différences de persistance; cette étude s'effectue sur les rivières Bell et Eaton.

On sait que les tests de tendance font des hypothèses de normalité et d'indépendance; or il est relativement facile de normaliser, par exemple par des transformations de type Box-Cox, les distributions des séries chronologiques de l'hydrologie quantitative et qualitative; par contre on sait peu de choses sur l'influence de l'autocorrélation sur ces tests, malgré quelques développements dans ce sens par Lettenmaier. L'étude prévue visera donc à tester par simulation la robustesse des tests statistiques non paramétriques au non-respect de l'hypothèse d'indépendance et de comparer leurs puissances à celle de techniques d'inertie comme les doubles-masses et les fonctions CUSUM.

F: Conseil de recherches en sciences naturelles et génie du Canada

E: 2e année en 1980-81

P: 1

4.1.4 L'évaluation des ressources en eau au niveau d'une région ou d'un bassin versant: utilisation plus rationnelle des mesures au sol et par télédétection et du traitement des données de base

FORTIN, J.P., MORIN, G., SOCHANSKA, W. et DUPONT, L.

Les objectifs de ce projet sont:

- a) la mise au point et l'application au Québec d'un mode d'évaluation des ressources en eau plus souple faisant appel, selon les besoins, à des réseaux de mesures au sol, à des mesures par télédétection ou au couplage des deux types de mesures;
- b) la mise au point et l'application au Québec de méthodes statistiques d'interpolation optimale pour l'estimation des valeurs ponctuelles et des valeurs moyennes pour des bassins de superficies données, méthodes permettant de préciser l'erreur d'interpolation résultant des erreurs de mesures, de l'effet du micro-climat, de la densité et de la répartition spatiale du réseau de mesures;
- c) l'application de ce mode d'évaluation des ressources en eau à l'étude ou la prévision des crues de fonte de neige.

Dans le cadre des recherches reliées à l'interpolation optimale, ce projet a permis en particulier de montrer que l'écart-type résultant lors de l'estimation de la pluie moyenne sur une surface donnée n'est pas tant une fonction de la superficie attribuée à une station, mais de l'information globale fournie par l'ensemble des stations considérées dans l'analyse, l'addition d'une station supplémentaire étant d'autant plus ressentie que le nombre de stations considérées est faible initialement.

D'autre part, selon les résultats obtenus dans le cas de l'analyse des chutes de neige à l'aide de "planches à neige", il s'avère qu'en dépit de la simplicité de l'instrument et de la redistribution de la neige au sol par le vent au cours d'une tempête de neige, la mesure des chutes de neige permet de définir une structure spatiale régionale satisfaisante.

Toujours dans le cadre de l'interpolation optimale, on a étudié l'effet du non-respect des hypothèses d'homogénéité et d'isotropie sur les fonctions de structures régionales des précipitations liquides.

Enfin, des recherches ont débuté, en collaboration avec l'Université McGill, sur l'intégration de données au sol et du radar; elles se poursuivront au cours de l'année prochaine.

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

E: 3e année en 1980-81

P: 39

4.1.5 Modèle stochastique pluie-débit

MORIN, G., SOCHANSKA, W. et PAQUETTE, S.

Cette recherche a pour but de développer un modèle stochastique pour transformer les précipitations d'un bassin versant en débit, à l'exutoire. La première partie de cette recherche est de calculer la précipitation réelle sur un bassin versant en expliquant les différences de précipitations entre deux points par des paramètres physiques tels que distance à la mer, altitude, etc...

La deuxième partie utilise les composantes principales pour transformer les précipitations réelles d'un bassin versant en débits. Compte tenu de la connaissance des stocks de neige au sol au début de la fonte, des essais seront faits pour utiliser ce modèle stochastique pluie-débit dans le but de prédire la forme de l'onde de crue nivale.

F: Conseil de recherches en sciences naturelles et génie du
Canada

E: 2e année en 1980-81

4.1.6 Étude hydrométéorologique des bassins versants des rivières Nottaway, Broadback et Rupert

MORIN, G., FORTIN, J.P., SOCHANSKA, W.

Les objectifs de ce projet étaient de déterminer les crues maximales possibles du printemps et de l'automne des bassins versants aménagés des rivières Nottaway, Broadback et Rupert dans le but de calculer les évacuateurs de crues des ouvrages projetés.

Plus spécifiquement, l'étude visait à:

- a) définir les conditions météorologiques extrêmes (température et pluie) permettant le mûrissement du stock de neige maximisé;
- b) définir les conditions météorologiques antérieures et les pluies à l'origine de la crue maximale d'automne;
- c) ajuster les paramètres du modèle CEQUEAU de façon à bien simuler les débits naturels des rivières Nottaway, Broadback et Rupert;
- d) introduire les données météorologiques extrêmes dans le modèle hydrologique CEQUEAU dans le but de déterminer les crues maximales possibles aux sites d'ouvrages en tenant compte des modifications physiques des bassins versants.

L'étude des conditions météorologiques extrêmes a fait ressortir une variation spatiale importante sur le bassin versant dans la direction nord-sud. L'analyse des débits moyens mensuels observés et calculés montre en général des différences inférieures à 10%. De plus, les courbes de débits classés, observés et calculés sont comparables, ce qui permet de conclure que le modèle peut être utilisé pour générer des débits qui respectent les principales caractéristiques statistiques des débits observés.

F: Société d'énergie de la Baie James

E: 2e année en 1980-81, terminé

P: 28

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

A) Modèle couplé hydrologie de surface hydrologie souterraine

VILLENEUVE, J.P., LEDOUX, E.,¹ GIRARD, G.,² et LEBLANC, D.

Au cours des années 70 l'INRS-Eau a développé son expertise dans la simulation des écoulements de surface à partir de la connaissance des précipitations et des caractéristiques de l'écoulement. Parallèlement le Centre d'informatique géologique de l'École des Mines de Paris (CIG), développait la sienne dans la simulation des écoulements souterrain. Afin d'éviter une duplication des efforts, nous avons convenu de mettre en commun les expertises développées par le CIG et l'INRS-Eau, dans les domaines de l'hydrogéologie et de l'hydrologie de surface.

Dans le cadre de la coopération Franco-Québécoise on a donc entrepris en 1976 en collaboration avec le C.I.G., le développement d'un modèle mathématique de simulation des écoulements en rivière qui puisse prendre en compte à la fois les écoulements de surface et les écoulements souterrains. À l'INRS-Eau, on a mis au point, à cette fin, un modèle qui simule les écoulements de surface et où le système rivière apparaît explicitement. Parallèlement au C.I.G. on a préparé la structure du modèle d'écoulement souterrain déjà existant (Modèle Newsam) pour qu'elle puisse s'adapter au modèle de surface. En 1978, la collaboration s'est élargie avec la participation d'un membre de l'Office de la recherche scientifique et technique outre-mer (France). À la fin de 1979, on a réalisé les premiers essais avec le modèle couplé.

Le modèle couplé, dans sa phase terminale, a été appliqué à deux bassins, en France. Ce projet a donné lieu jusqu'à date à 2 rapports scientifiques, 2 communications scientifiques et à 3 publications. Une thèse de doctorat a été réalisée en France avec succès dans le cadre de ce projet.

On se prépare à effectuer des essais du modèle sur le territoire québécois, ce qui devrait nous permettre de mettre un terme à ce projet au cours des deux prochaines années.

B) Modèles mathématiques appliqués à l'hydrologie.

VILLENEUVE, J.P., Daudelin, S. et Leblanc, D.

Au cours des dernières années, plusieurs modèles mathématiques de simulation des débits ont été développés. La plupart sont très complexes d'utilisation et de mise en oeuvre, et peuvent difficilement être utilisés pour la prédiction. Depuis quatre ans, nous poursuivons le développement d'un modèle qui prend avantage de la discrétisation spatiale, tout en éliminant les inconvénients de la structure de transfert de ce type de modèle. Nous nous proposons dans les prochaines années de terminer la mise au point de ce modèle, et de l'utiliser pour l'étude du calage automatique des paramètres hydrologiques (optimisation, sensibilité).

F: INRS-Eau; Conseil de recherches en sciences naturelles et
génie du Canada

E: 6e année en 1980-81

P: 11

1 Centre d'informatique géologique, École des Mines de Paris,
Fontainebleau.

2 Office de la recherche scientifique et technique outre-mer,
Paris.

4.2 UTILISATION DE LA RESSOURCE EN MILIEU URBAIN

Des investissements importants sont consacrés chaque année au développement des systèmes urbains de distribution d'eau, de collecte et de traitement des eaux usées. L'implication de l'INRS-Eau dans ce secteur se situe au niveau de la rationalisation des décisions et des aménagements en milieu urbain.

Dans ce cadre, les activités de recherche portent sur les sujets prioritaires suivants:

Eau potable

- les méthodes de diagnostic des gaspillages;
- la structure de la demande en eau et ses effets sur le comportement du réseau;
- l'établissement de mécanismes de prévision de la demande et le développement de règles de contrôle du réseau.

Eaux usées

- l'analyse et la caractérisation des eaux usées urbaines, suivant leur provenance, ainsi que l'obtention de bilans quantitatifs pour des bassins urbains;
- l'étude des procédés d'assainissement des eaux usées.

Personnel collaborant au programme II

<u>Professeurs:</u>	Couillard, D. Villeneuve, J.P.
<u>Professionnels:</u>	Couture, P. Lacroix, J.
<u>Assistant:</u>	Croteau, G.
<u>Consultant:</u>	Delisle, A. ¹
<u>Étudiants:</u>	Lavallée, P.

¹ La Firme Agir Limitée

4.2.1 Toxicité des eaux de ruissellement urbain

COUILLARD, D., COUTURE, P. et LAVALLÉE, P.

Ce projet a pour but:

- a) d'établir les variations temporelles de la toxicité immédiate des eaux de ruissellement urbain au cours de différents épisodes de fonte et de pluie;
- b) de relier ces données aux variations temporelles des polluants couramment considérés, notamment les matières en suspension;
- c) de déduire des informations qui pourront servir de base aux modalités d'interception et de traitement des eaux de ruissellement urbain;
- d) de déterminer l'influence de l'utilisation du territoire d'un bassin urbain sur le degré de toxicité des eaux de ruissellement, en comparant des bassins résidentiels avec des bassins mixtes (résidentiels et industriels).

La toxicité a été évaluée d'après la réponse d'un ou plusieurs indicateurs biologiques (daphnies, algues) et, parallèlement, d'après les charges d'un certain nombre d'agents toxiques (métaux lourds, cyanures, biphényles polychlorés (BPC)); une comparaison entre les différents histogrammes, des débits et des polluants met en évidence que dans tous les cas étudiés, la pointe des principaux polluants (DBO₅, SS, DCO) précède ou coïncide avec la pointe de débit.

F: Conseil de recherches en sciences naturelles et génie du Canada

E: 2e année en 1980-81

P: 8, 18

4.2.2 Évaluation de la toxicité des rejets industriels

COUILLARD, D.

Ce projet de recherche conçu comme complément au projet 4.2.1, permet: a) d'établir les variations temporelles de la toxicité immédiate des eaux des effluents industriels. La toxicité est évaluée d'après la réponse d'un ou plusieurs indicateurs biologiques (daphnies, algues) et parallèlement d'après les charges d'un certain nombre d'agents toxiques (métaux lourds, cyanures, BPC); b) de relier ces données aux variations temporelles des polluants couramment considérés, notamment les matières en suspension; c) de déduire des informations qui pourront servir de base aux modalités d'interception et de traitement des eaux de rejets industriels; d) de déterminer l'influence de l'utilisation du territoire d'un bassin urbain sur le degré de toxicité des eaux d'effluents urbains en comparant des bassins strictement résidentiels avec des bassins mixtes (résidentiels et industriels).

Comme il a été démontré dans les travaux sur le fleuve Saint-Laurent, les apports en toxiques (métaux lourds, entre autres) représentent une menace sérieuse pour plusieurs cours d'eau au Québec, bien plus que la demande biologique en oxygène (DBO) ou les solides en suspension (SS).

On doit donc, en tout premier lieu, éviter les déversements des toxiques industriels dans les cours d'eau, surtout si on envisage comme but l'obtention d'eau pure pour l'alimentation et de plages assainies. Ceci peut être réalisée par: a) l'interception dans le réseau et traitement dans l'usine municipale avec les eaux domestiques; b) le traitement de l'ensemble des rejets de l'usine, ou c) la réduction à la source des substances toxiques. Cette dernière possibilité (traiter individuellement chaque rejet au niveau du procédé) est attrayante du point de vue impact sur l'environnement et du point de vue économique parce que l'effluent est plus concentré en polluants toxiques et il est plus facilement neutralisable. Le fait d'identifier la toxicité de certains rejets industriels permettrait d'apporter, s'il y a lieu, les renseignements indispensables au choix de l'une ou de l'autre de ces possibilités.

F: Conseil de recherches en sciences naturelles et génie du Canada

E: 2e année en 1980-81

P: 2, 5

4.2.3 Demande en eau des résidences uni et multifamiliales.
Étude appliquée à la ville de Sainte-Foy

VILLENEUVE, J.P., LACROIX, J. et DELISLE, A.¹

L'eau est un bien dont la consommation est croissante et dont la disponibilité est limitée en qualité et quantité. Le but recherché dans la distribution de ce bien est de fournir au consommateur le meilleur service possible, en tenant compte de ses besoins et de la capacité du système d'y répondre. On cherche donc à optimiser l'utilisation et la distribution de l'eau dans le cadre d'une gestion et d'un développement à long terme cohérent. Dans cette optique, il est nécessaire de bien connaître la structure de la consommation, c'est-à-dire, les variations de consommation pour un même type d'habitation, pour différents types d'habitation, et pour un groupe d'habitations.

On a donc entrepris en 1972 différentes études concernant la structure de la consommation en eau potable, et aussi les moyens pour diminuer les consommations. Ces études qui se sont échelonnées sur huit années, ont donné lieu à plusieurs rapports scientifiques, conférences et publications.

On se propose au cours de la prochaine année de faire la synthèse de ces différentes études, et d'établir un rapport qui traiterait plus particulièrement des aspects suivants:

- la structure de la consommation dans les résidences multifamiliales;
- la structure de consommation d'un secteur résidentiel;
- l'influence d'une variation de pression sur la structure de consommation.

F: Fonds spécial du Conseil de recherches en sciences naturelles et génie du Canada

E: 8e année en 1980-81

¹ La Firme Agir Limitée

4.3 EFFETS DE L'UTILISATION ET DE L'AMÉNAGEMENT DES RESSOURCES NATURELLES SUR LA DYNAMIQUE DES PROCESSUS CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES EN MILIEU AQUATIQUE

Afin de mieux comprendre la dynamique des processus biologiques des eaux naturelles et d'y préciser l'impact de l'activité humaine, l'INRS-Eau vise à développer et à appliquer des méthodologies propres à mieux préciser les interrelations entre la productivité biologique des eaux et leurs caractéristiques physiques, chimiques et biologiques. Les connaissances ainsi acquises serviront à l'évaluation des répercussions de l'urbanisation ainsi que de l'exploitation de l'eau, des forêts, des sols et du sous-sol, sur le milieu aquatique.

Dans ce cadre, les activités de recherche dans ce programme portent sur les sujets prioritaires suivants:

- la détermination, dans un bassin versant, de relations entre l'utilisation du territoire, les apports allochtones et la qualité des eaux qui s'y trouvent;
- l'étude du cycle des substances nutritives (ex.: carbone, azote, phosphore) et toxiques (ex.: métaux traces) en milieux aquatiques (ex.: précipitations, eaux, sédiments);
- la caractérisation de la matière organique (labile ou réfractaire) trouvée dans les eaux naturelles, ainsi que l'étude de ses rôles écologiques;
- l'étude des mécanismes d'action de certains facteurs physiques, chimiques et biologiques sur le comportement physiologique des organismes aquatiques.

La réalisation de ce programme de recherche implique, entre autres, la mise au point de nouvelles méthodes analytiques (analyses physico-chimiques; bioessais), l'élaboration de modèles mathématiques pour la simulation thermodynamique ou cinétique de processus importants dans les eaux naturelles, ainsi que le développement de techniques pour la manipulation du milieu in situ (limnocoraux) et pour la simulation du milieu en laboratoire.

Personnel collaborant au programme IIIProfesseurs:

Auclair, J.C.
 Bobée, B.
 Campbell, P.G.C.
 Fortin, J.P.
 Jones, H.G.*
 Morin, G.
 Ouellet, M.
 Tessier, A.
 Villeneuve, J.P.

Professionnels et Agents:

Bisson, M.
 Couture, P.
 Lachance, M.
 Lacroix, J.
 Sochanska, W.

Assistant:

Boucher, P.

Techniciens:

Boisvert, P.
 Bordeleau-Geoffroy, M.
 Bourget, P.
 Guay-Carreau, G.
 Veilleux, B.

Étudiants:

Ayotte, A.
 Boudreau, J.
 Brassard, P.
 Deslauriers, M.

Stagiaires post-doctoraux:

Bates, S.
 Brakke, D.

Collaborateurs:

Buffle, J.¹
 Cox, W.²
 Dickman, M.³
 Grimard, Y.⁴
 Severn, S.³

- * Jones, H.G. (en congé sabbatique à partir du 1 août 1980).
 1 Chargé de recherche et d'enseignement, Université de Genève, Suisse.
 2 Étudiante, Brock University, St.Catharines, Ontario.
 3 Professeur, Brock University, St.Catharines, Ontario.
 4 Ministère de l'Environnement du Québec.

4.3.1 Caractéristiques limnologiques du lac Tantaré

AUCLAIR, J.C., OUELLET, M. et BRASSARD, P.

Lors de la période estivale 1980, nous avons effectué une expérience comparative entre les deux bassins du lac Tantaré. L'hypothèse à vérifier était de déterminer le taux de sédimentation des deux cuvettes lacustres, avec le but d'essayer de mettre en évidence une co-précipitation de matière organique - aluminium - phosphore dans la cuvette stratifiée. La matière organique récupérée des trappes à sédiment a été analysée pour les éléments suivants: carbone, azote, phosphore et aluminium. Les résultats sont en cours d'analyse.

F: Conseil de recherches en sciences naturelles et génie du Canada

E: 2e année en 1980-81, terminé

4.3.2 Étude d'un petit réseau de lacs en voie d'acidification
sur le bouclier canadien

AUCLAIR, J.C. et BISSON, M.

Entre le mois de septembre 1980 et février 1981 trois campagnes d'échantillonnage ont été effectuées dans la partie sud du Parc des Laurentides. Lors de chaque campagne une série de 27 lacs a été visitée par hélicoptère. Le pH, les éléments majeurs et quelques éléments traces ainsi que l'alcalinité Gran (au point total d'inflexion) ont été mesurés. Les résultats ont été comparés à quelques variables morphométriques et un rapport est en cours de rédaction.

F: Environnement Canada

E: 1ère année en 1980-81, terminé

4.3.3 Étude de la communauté phytoplanctonique hivernale du lac Laflamme

AUCLAIR, J.C. et BISSON, M.

Lors de la saison hivernale 1980-81, le lac Laflamme a été visité à tous les 2 ou 3 jours, et les échantillons d'eau en provenance d'une station centrale ont été subdivisés pour le comptage et le dénombrement des espèces phytoplanctoniques, ainsi que pour les analyses physico-chimiques suivantes: N-NO₃, phosphore total dissous, chlorophylle-a et phéophytine.

D'autres variables comme le pH, la conductivité, l'oxygène dissous ainsi que le niveau du lac et le débit journalier à l'exutoire ont également été déterminées. Les résultats sont en cours d'étude et un rapport sera bientôt disponible.

F: Environnement Canada

E: 1ère année en 1980-81

4.3.4 Impact des précipitations acides sur la variabilité spatio-temporelle de la qualité physico-chimique des eaux lacustres du Québec

BOBÉE, B., TESSIER, A., LACHANCE, M. et GRIMARD, Y.¹

La recherche proposée vise à décrire, analyser et interpréter la variabilité spatiale et temporelle des paramètres physico-chimiques reliés à l'acidité; cette étude permet d'évaluer la nature et l'étendue de l'impact des précipitations acides sur les eaux lacustres du bouclier canadien.

À cette fin, on considère particulièrement les données recueillies par le Service qualité des eaux du ministère de l'Environnement dans les régions hydrographiques 01 à 10 du Québec. Des données provenant d'autres organismes (Société d'énergie de la Baie James; ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche) sont également considérées.

L'interprétation et l'analyse de l'ensemble des données sont effectuées au moyen de méthodes statistiques classiques et avancées. On identifie en particulier des zones homogènes et des périodes critiques pour les paramètres reliés à l'acidité.

Les conclusions découlant de cette recherche permettront une meilleure rationalisation de l'acquisition future des données relatives au problème de l'acidification des eaux de surface, en particulier au Québec.

F: Ministère de l'Environnement du Québec

E: 1ère année en 1980-81

P: 13, 14, 40

¹ Ministère de l'Environnement du Québec

4.3.5 Mise au point d'une évaluation rapide de la toxicité originale des effluents et de leurs composantes à l'aide d'algues

COUTURE, P. et CAMPBELL, P.G.C.

Les buts du projet sont:

- a) la mise au point d'une méthodologie pour évaluer directement la toxicité originale d'un effluent avec Selenastrum capricornutum et Chlamydomonas variabilis; dans cette partie de l'étude on détermine les effets du transport, de l'entreposage, de la stérilisation et de la filtration sur la toxicité originale de l'échantillon; les résultats sont comparés à ceux obtenus sur des poissons (Salmo gairdneri);
- b) la recherche de paramètres physiologiques simples indicateurs d'une toxicité après 24 à 72 heures chez les deux espèces d'algues précitées;
- c) la vérification "inter-laboratoire" de la sensibilité des cultures de Selenastrum capricornutum et Chlamydomonas variabilis à plusieurs composés toxiques de référence.

F: Environnement Canada et Éco-Recherches Inc.

E: 1ère année en 1980-81

4.3.6 Étude de la qualité des eaux du lac Saint-Jean: été 1978

JONES, H.G., MORIN, G., OUELLET, M., SOCHANSKA, W. et COUTURE, P.

Ce projet, réalisé en collaboration avec les Services de protection de l'environnement du Québec, a comporté 20 campagnes d'échantillonnage de 10 stations situées sur le lac. Les paramètres analysés étaient la transparence à l'aide du disque de Secchi; les concentrations en azote et en phosphore sous leurs diverses formes dissoutes; le potentiel de fertilité; la chlorophylle-a (active et totale) et les phéopigments; le dénombrement et l'identification du genre des organismes phytoplanctoniques.

En premier lieu la variation spatiale des données a été analysée par la méthode des composantes principales et par interpolation optimale. Il appert que les groupes de stations sont variables selon le paramètre considéré et qu'en conséquence, on ne peut mettre en évidence de régions homogènes. On parvient à effectuer un regroupement des stations en distinguant les prélèvements effectués en surface de ceux de la zone photique.

De tous les paramètres, la température semble le moins variable; l'analyse des valeurs montre que les regroupements sont fonction des zones influencées par les eaux des rivières et de celles de la zone pélagique.

Une analyse des phénomènes et des mécanismes associés à la production primaire a également été réalisée. Il semblerait qu'au cours de l'été il y ait une progression spatiale de la biomasse phytoplanctonique selon la direction ouest-est. La croissance serait reliée à la biodisponibilité des éléments nutritifs ainsi qu'à la dynamique globale engendrée par les activités de production et de dégradation.

Enfin, l'analyse de l'ensemble des valeurs démontre que les eaux ne présentent pas d'indice évident de toxicité et le niveau trophique de l'écosystème serait méso-oligotrophe.

F: Ministère de l'Environnement du Québec

E: 2e année en 1980-81, terminé

P: 27

4.3.7 Indices paléolimnologiques de l'acidification des eaux lacustres et du transport longue portée de polluants atmosphériques

QUELLET, M.

L'objectif global du projet est de développer, à partir des mesures sur le milieu aquatique, des indices reliés à la progression dans le temps des eaux lacustres.

L'évolution stratigraphique de l'abondance et de la diversité des espèces constituant les assemblages de diatomées fossiles des sédiments lacustres nous a permis de préciser certains effets de la pollution atmosphérique.

Le comportement stratigraphique, dans les sédiments lacustres les plus récents, du ^{137}Cs , du Pb, du Hg, du Zn et de l'Al, nous a permis de mettre en évidence trois périodes d'acidification distinctes. Une première s'échelonnant approximativement entre 1940 et 1955, une deuxième d'intensité moindre qui sévit de 1955 à 1970 et finalement une troisième d'intensité plus forte, qui sévit depuis 1970. Il appert que de 1955 à 1965, période correspondant à une diminution de l'utilisation des combustibles solides, qu'un certain ralentissement de l'intensité de l'acidification des eaux de surface se manifesta. De plus, nos études nous portent à croire que depuis une vingtaine d'années, l'utilisation de combustibles moins polluants, associée à un meilleur contrôle des émissions particulaires atmosphériques, auraient contribué à réduire le transport longue portée de certains métaux lourds tels le Hg et le Zn. Cette pollution atmosphérique d'origine anthropique est présente sur l'ensemble du territoire québécois et tend à s'accroître le long d'un gradient nord-sud.

F: Environnement Canada

E: 2e année en 1980-81

4.3.8 Impact de l'acidification des précipitations sur l'évolution des communautés phytoplanctoniques

QUELLET, M., DICKMAN, M.¹ et COX, W.²

Le présent projet de recherche vise à reconstituer l'évolution des communautés phytoplanctoniques en fonction de l'étude stratigraphique des sédiments lacustres déposés depuis une centaine d'années.

L'évolution dans le temps de l'abondance et de la diversité des espèces constituant les assemblages d'algues fossiles nous permet de retracer l'histoire des lacs.

L'acidification progressive du milieu a tendance à favoriser les espèces acidophiles telles: Peridinium inconspicuum, P. limbatum, Gymnodinium spp., Ankistrodesmus convolutus, Oocystis submariana, O. lacustris, Dinobryon sertularia, D. crenulatum, Eunotia spp., Tabellaria binolis et Amphicampa hemicyclus.

Pour ce qui concerne le lac Laflamme, dont le pH moyen est actuellement de 6.3, les assemblages fossiles sont constitués de Diatomées dans une proportion de 76%. La grande majorité des taxa identifiés sont caractéristiques d'un milieu légèrement acide et pauvre en éléments minéraux qui ne semble pas avoir subi de modification importante durant les 100 dernières années. Par contre, des espèces alkalinophiles telle Amphora normanii et Navicula americana augmentent en importance vers le niveau stratigraphique de 11 cm et pourraient être une conséquence des opérations forestières qui ont eu lieu sur le bassin versant de ce lac en 1943-44.

F: Environnement Canada
Ministère de l'Éducation de l'Ontario
Ministère de l'Éducation du Québec

E: 2e année en 1980-81

P: 37

¹ Professeur, Brock University, St. Catharines, Ontario.

² Étudiante, Brock University, St. Catharines, Ontario.

4.3.9 Étude comparative de lacs méromictiques au Canada

OUELLET, M., DICKMAN, M.¹ et SEVERN, S.¹

Le but de cette étude consiste à comparer les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques de quatre lacs méromictiques localisés en fonction d'un gradient latitudinal. Le lac Crawford (43°28', 79°57') est situé dans le sud-ouest ontarien, les lacs Pink (45°51', 76°05') et Vert (46°11', 76°19') font partie du bassin hydrographique de la Gatineau et le lac Garrow (75°08', 96°50') est situé sur la petite île Cornwallis dans les Territoires du Nord-Ouest canadien.

L'origine de la méromicticité des lacs Crawford et Vert est biogénique tandis que celle des lacs Pink et Garrow est ectogénique. Ces quatre lacs sont dépourvus d'oxygène de manière permanente dans leur partie profonde. De plus, la présence de roches sédimentaires calcaires dans les bassins versants des lacs Crawford et Garrow influence grandement la qualité des eaux principalement en ce qui concerne les ions majeurs. Par contre, les eaux des lacs Pink et Vert, qui reposent largement sur un substrat de roches cristallines, sont fortement chargées en Mn et Fe.

Du point de vue biologique, la diversité des organismes inférieurs et supérieurs tend à diminuer en fonction des hautes latitudes.

F: Ministère de l'Éducation de l'Ontario
Ministère de l'Éducation du Québec

E: 1ère année en 1980-81

P: 38

¹ Professeur, Brock University, St. Catharines, Ontario.

4.3.10 Étude physico-chimique et biologique des eaux du lac
Saint-Jean: 1979

QUELLET, M. et COUTURE, P.

La présente étude s'inscrit à l'intérieur des travaux qui ont contribué, au cours de la dernière décennie, à caractériser les aspects socio-économiques et bio-physiques des milieux aquatique et terrestre du bassin versant du lac Saint-Jean.

Les données brutes, recueillies au cours de l'été 1979 par Environnement Québec à plusieurs stations de surface et en profondeur, servent de base à cette étude.

Les données étudiées sont la température, l'oxygène dissous, les solides en suspension, l'azote ammoniacal, l'azote nitrique ($\text{NO}_2\text{-}_3$), l'azote Kjeldahl total, le phosphore total et inorganique, le carbone total et inorganique, le calcium, les chlorures, les sulfates, les silicates et le phytoplancton.

L'interprétation préliminaire de ces paramètres limnologiques nous porte à croire qu'il existe une certaine homogénéité spatiale du moins en ce qui concerne les stations pélagiques (cf. projet 4.3.6).

F: Ministère de l'Environnement du Québec

E: 1ère année en 1980-81

4.3.11 Application d'une méthode de lessivages "sélectifs" des métaux traces à des échantillons de sols de la ceinture d'argile du nord-ouest québécois

TESSIER, A., BOBÉE, B., CAMPBELL, P.G.C., VILLENEUVE, J.P.,
BISSON, M. et BOUCHER, P.

Les objectifs du projet étaient de mettre au point une procédure analytique permettant d'obtenir un rapport élevé (anomalie/bruit de fond) pour des échantillons de sols, tout en s'assurant que ce rapport constitue un bon indicateur de la présence d'une minéralisation.

Des échantillons de sols ont été prélevés dans la ceinture d'argile du nord-ouest québécois, en des endroits où une minéralisation avait déjà été identifiée. Après tamisage, les échantillons étaient ensuite soumis à une procédure de lessivage permettant de libérer successivement les métaux: i) échangeables; ii) liés aux carbonates; iii) liés aux oxydes de Fe-Mn; iv) liés à la matière organique; v) résiduels. On recherchait ensuite les fractions, les combinaisons de fractions ou les rapports de métaux qui conduisaient au meilleur contraste pour les anomalies.

Les résultats analytiques de ce projet ont été transmis au ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, pour fin de comparaison avec leurs résultats obtenus antérieurement avec des techniques classiques d'analyse.

F: Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec

E: 2e année en 1980-81, terminé

P: 33

4.3.12 Évaluation d'une méthode de lessivages "sélectifs" des sédiments aquatiques en vue de la prospection géochimique

TESSIER, A., CAMPBELL, P.G.C. et BISSON, M.

En vue de la prospection géochimique pour divers métaux lourds (ex.: Cd, Cu, Pb, Zn), les objectifs de ce projet sont:

- a) de développer des techniques analytiques pour l'analyse de sédiments organique permettant d'obtenir un rapport élevé {anomalie/bruit de fond}, tout en s'assurant que ce rapport constitue un bon indicateur de la présence d'une minéralisation;
- b) de mieux comprendre les mécanismes d'incorporation des métaux dans les sédiments en aval de zones de minéralisation.

Des échantillons de sédiments de ruisseaux sont prélevés dans des régions où une minéralisation d'intérêt économique a déjà été identifiée. Ces échantillons sont ensuite séparés en plusieurs fractions granulométriques, par tamisage humide, par sédimentation différentielle et par centrifugation. Une méthode de lessivages successifs est ensuite appliquée à chaque fraction granulométrique pour libérer et doser successivement les métaux: i) échangeables; ii) liés aux carbonates; iii) liés aux oxydes de Fe-Mn; iv) liés à la matière organique; v) résiduels. Entre chaque lessivage, on cherche à identifier (ex.: diffraction des Rayons-X) la présence de minéraux et leur degré d'attaque par les divers réactifs utilisés.

Les travaux réalisés à date montrent que l'utilisation de la procédure complète d'extractions successives présente un intérêt pour identifier les principaux pièges à métaux traces dans les sédiments et pour étudier les mécanismes d'incorporation des métaux traces dans les sédiments. Quelques-uns des réactifs utilisés présentent un potentiel certain pour les relevés de prospection géochimique. A titre d'exemple, l'agent réducteur utilisé pour réduire les oxydes de fer et de manganèse est assez sélectif et pourrait être utilisé avec profit pour minimiser les problèmes de variabilité des échantillons de sédiments et pour éviter les "fausses" anomalies.

F: Énergie, Mines et Ressources Canada

E: 2e année en 1980-81

4.3.13 Spéciation et disponibilité biologique de métaux traces dans les sédiments aquatiques

TESSIER, A., AUCLAIR, J.C., CAMPBELL, P.G.C. et BISSON, M.

Dans le présent projet on vise à développer des approches expérimentales qui permettront d'évaluer plus adéquatement la bio-disponibilité de métaux traces présents dans les sédiments. L'accent initial a porté sur le développement et la vérification d'une méthode d'extractions successives pour déterminer la spéciation de métaux traces particulières.

On cherche maintenant à établir l'effet des pré-traitements des échantillons de sédiments (conservation à 4°C, congélation, lyophilisation, séchage à l'air ou à l'azote) sur la spéciation des métaux. L'analyse des résultats indique qu'aucun des pré-traitements étudiés ne donne des résultats complètement satisfaisants pour tous les métaux dans toutes les fractions. Les fractions i) (métaux échangeables) et ii) (métaux adsorbés spécifiquement ou liés aux carbonates) sont les plus influencées par les pré-traitements. De façon générale, la conservation à 0-4°C est le pré-traitement qui provoque le moins d'écart avec l'échantillon frais.

Parallèlement à ces vérifications d'ordre analytique, on cherche, à l'aide d'expériences impliquant des microcosmes, à identifier les formes de métaux traces particulières qui peuvent être disponibles à des organismes biologiques. Des expériences ont été réalisées avec des sédiments artificiels dont chaque composante (montmorillonite; carbonate de calcium; acide humique; oxyde de fer) était marquée successivement à l'aide de ^{65}Zn . On a suivi la mobilisation du zinc dans des conditions expérimentales simulant celles rencontrées lors du dragage des sédiments et l'assimilation de ce radio-isotope par l'algue témoin Chlamydomonas variabilis. Le rapport final est en cours de rédaction.

F: Environnement Canada

E: 3e année en 1980-81

4.3.14 Étude de la disponibilité biologique de métaux traces dans le milieu aquatique (sédiments/eau)

TESSIER, A., AUCLAIR, J.C., CAMPBELL, P.G.C. VILLENEUVE, J.P., BUFFLE, J.¹, BISSON, M., BATES, S.², AYOTTE, A. et BOUDREAU, J.

Les objectifs du projet sont: i) d'identifier les formes spécifiques de métaux traces solubles et particulaires (Cd, Cu, Pb, Zn) qui peuvent devenir disponibles aux organismes aquatiques; ii) de développer des approches expérimentales permettant une meilleure évaluation de la bio-disponibilité de ces métaux.

Un modèle de flux d'un métal M, à travers la membrane cellulaire du phytoplancton a été développé, où on compare les réactions à l'interface solution-cellule vivante à celles mieux connues à l'interface solution-électrode (potentiométrique; voltammétrique). Ce modèle de flux fait intervenir entre autres l'adsorption de M à la surface (constante d'équilibre K_0) et son assimilation subséquente (constante de vitesse k_a). Des expériences réalisées sur des algues avec M (= Zn ou Cu) et les ligands (= EDTA ou acides humiques) ont permis d'évaluer K_0 et k_a et de montrer leur variation avec le pH et l'état physiologique de l'algue. Un modèle d'équilibre multi-ligand/multi-métaux a été développé pour calculer la spéciation des métaux traces lors de ces expériences. On a également évalué le potentiel de la "stripping polarography" sur goutte de mercure pendante pour mesurer la spéciation des métaux traces.

Concernant les métaux traces particulaires, on a déterminé leur distribution dans diverses phases de sédiments en fonction de la granulométrie. Pour les sédiments étudiés, on a montré que: i) les oxydes de Fe-Mn présentent la plus grande efficacité pour piéger les métaux traces; ii) pour un sédiment donné, la concentration des métaux traces dans les oxydes de Fe-Mn varie peu; iii) l'épaisseur de la couche d'oxyde augmente avec la grosseur des particules.

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

E: 2e année en 1980-81

¹ Chargé de recherche et d'enseignement, Université de Genève, Suisse.

² Stagiaire post-doctoral.

4.4 MÉTHODOLOGIES D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DE LA RESSOURCE EAU

L'envergure et la complexité des problèmes de gestion des usages et d'aménagement de la ressource eau nécessitent une approche très polyvalente. Les décisions stratégiques devront de plus en plus être prises dans une perspective d'ensemble. Cependant, les outils d'analyse, de synthèse et de décision sont encore peu connus et peu utilisés, ce qui engendre de multiples difficultés.

Dans ce cadre, les activités de recherche dans ce programme portent sur les sujets prioritaires suivants:

- l'analyse quantitative de système, la simulation et l'optimisation des options de gestion et d'aménagement de la ressource eau à l'échelle d'un bassin versant;
- l'analyse prospective, l'évaluation des potentiels du milieu et le développement de scénarios tendanciels ou volontaristes (interventionnistes) à l'échelle du bassin ou d'une région;
- l'analyse politique permettant une perception intégrée de l'environnement économique, social, institutionnel et juridique, ces aspects étant souvent déterminant, vis-à-vis des choix.

Ce programme fait également appel à la connaissance des processus naturels (en disponibilité et en qualité) développée dans les autres programmes du Centre.

Personnel collaborant au programme IV

Professeurs: Campbell, P.G.C.
 Couillard, D.
 Godin, J.G.*
 Leclerc, M.
 Sasseville, J.L.*
 Villeneuve, J.P.

Agents: Lachance, M.
 Potvin, L.

Assistant: Boisvert, J.

Étudiants: Breton, G.
 Choquette, S.
 Godin, L.
 Laurin, J.
 Peterson, M.
 Pineau, M.

Collaborateurs: Decarie, J.¹
 Gravel, R.²

-
- * Godin, J.G. (en fonction à partir du 3 juillet 1980).
 * Sasseville, J.L. (en congé sabbatique jusqu'au 30 juin 1980).
 1 Projet ARCHIPEL.
 2 École nationale d'administration publique.

4.4.1 Analyse de systèmes appliquée aux problèmes de l'eau

COUILLARD, D.

L'analyse de systèmes oriente le gestionnaire dans sa décision et permet un choix plus lucide parmi toutes les solutions d'ordres économiques et écologiques. L'application de cet outil dénombre les éléments du problème, caractérise leurs interactions et simplifie le schéma décisionnel sans pour autant en négliger l'essentiel.

Une revue détaillée des méthodes existantes d'évaluation des impacts a démontré qu'elles convergent toutes vers l'objectif de décrire le comportement des systèmes par rapport à une action donnée. Cependant, le caractère souvent très spécifique des applications de ces méthodes demeure un problème majeur. En effet, chacune de ces techniques a été développée et utilisée pour l'évaluation d'impact d'un type de projet donné (super-port, développement côtier, etc...).

Dans ce contexte, une nouvelle méthode a été développée qui se veut jusqu'à un certain point, une composite de plusieurs techniques; la charpente principale de cette nouvelle approche est le graphe de cohérence. Le principe de base du graphe de cohérence repose sur la décomposition graduelle et de plus en plus détaillée de l'action. En fait, le graphe de cohérence est un cadre formel qui permet de visualiser schématiquement les interrelations existant entre les composantes d'une action et les résultantes de cette action. La méthode a été appliquée à plusieurs études d'impacts, à un niveau qualitatif.

Les deux étapes suivantes sont respectivement la structuration mathématique du graphe de cohérence ainsi que la notation des relations identifiées. Les connaissances acquises lors de cette recherche rendront possible la construction et la vérification d'un modèle qui permettra de traiter quantitativement le graphe résultant.

F: Conseil de recherches en sciences naturelles et génie du Canada

E: 2e année en 1980-81

P: 4

4.4.2 Méthodologie d'évaluation du potentiel récréatif des lacs

LECLERC, M., et CHOQUETTE, S.

Cette recherche est axée sur le développement et la mise au point d'une méthode quantitative, objective et reproductible d'évaluation du potentiel que peuvent offrir des lacs vierges en rapport avec toute la gamme des activités récréatives lacustres.

Basée sur les normes admises de praticabilité et sur les caractéristiques morphométriques et physico-chimiques des lacs à l'étude, cette nouvelle méthode donne comme résultat une cote entre 0 et 10 pour chacune des activités potentielles. Une application à un échantillon de 32 lacs actuellement exploités pour la récréation est en cours dans le but de calibrer la méthode.

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

E: 2e année en 1980-81

4.4.3 Modèle unitaire de simulation du renouvellement des eaux d'un lac

LECLERC, M.

Ce projet est axé sur le développement et la mise au point d'un modèle de simulation du contenu chimique global d'un lac, notamment pour le phosphore.

Le concept utilisé fait appel à des paramètres unitaires adimensionnels pour le volume, le débit, les apports chimiques, etc... Il s'agit de concentrer, dans une matrice unitaire de coefficients mensuels de résidus, la réponse d'un système lacustre donné à des intrants chimiques unitaires apportés par le bassin versant.

Un peu comme pour le concept classique de l'hydrogramme unitaire utilisé en hydrologie, la réponse réelle du système lacustre sera connue en effectuant le produit des charges réelles apportées au lac par la matrice de réponse unitaire.

F: Conseil de recherches en sciences naturelles et génie du Canada;
Ministère de l'Éducation du Québec
Programme de formation de chercheurs et d'action concertée

E: 3e année en 1980-81

4.4.4 Analyse prospective des usages et des interventions sur le système-eau

LECLERC, M. et les étudiants en maîtrise (1ère année)

Cette recherche porte sur l'évolution future des ressources en eau dans le bassin de la rivière du Nord. La connaissance du milieu, les usages actuels, le potentiel pour de nouveaux usages, l'évolution de l'utilisation du territoire sont requis pour la construction de scénarios.

Des scénarios tendanciels et volontaristes (interventionnistes) sont élaborés dans le cadre de cette démarche.

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

E: 1ère année en 1980-81

4.4.5 Établissement de l'aboutissant, du tenant et de la source d'un cours d'eau

POTVIN, L. et LECLERC, M.

L'objectif de ce projet était d'établir une méthode permettant de déterminer les paramètres suivants: l'aboutissant, le tenant et la source d'un cours d'eau. L'identification de ces trois paramètres devrait permettre à la Commission de toponymie de baser sur une constante de données rationnelles, l'officialisation du nom d'un cours d'eau.

On propose que le débit moyen du cours d'eau estimé en première approximation en fonction de la superficie du bassin versant soit le critère de base pour identifier le cours d'eau principal d'un réseau hydrographique et remonter jusqu'à sa véritable source. Toutefois dans le cas des cours d'eau déjà nommés, on devra tenir compte du facteur sociologique (usage et tradition) qui revêt alors un caractère prépondérant.

On a procédé à des vérifications pratiques de la méthode proposée sur quelques types de réseaux hydrographiques du Québec dont certains comportent des particularités, tels les lacs à deux décharges divergentes, les cours d'eau dérivés artificiellement, etc.

F: Commission de Toponymie du Québec

E: 1ère année en 1980-81, terminé

4.4.6 L'intervention sur la détérioration des cours d'eau: cadre méthodologique - la planification normative

SASSEVILLE, J.L. et PETERSON, M.

Ce projet de recherche est un développement méthodologique portant sur l'élaboration de programmes d'interventions en réponse aux problèmes complexes que pose la détérioration des cours d'eau. On y a mis au point un système de guidage pour la détermination des objectifs d'intervention, système qui sous-entend la primauté du politique sur les éléments de rationalité portés par les résultats de l'observation du milieu. Les modes interventionnistes sont issus d'un processus de gestation long et complexe porteur de sa rationalité propre et de ses exigences quant aux méthodes d'intellectualisation des problèmes du milieu.

Suivant ce schéma de pensée et en s'inspirant de travaux sur l'émergence de l'action rationnelle, le présent projet de recherche s'est orienté vers la formulation d'un cadre conceptuel permettant de choisir les modes interventionnistes dans la perspective d'une planification prospective destinée à améliorer la qualité du milieu et la condition humaine.

Cette approche, fondée sur la systémologie, a permis la formulation d'une approche à la planification de l'intervention et son application à un niveau stratégique au problème de la détérioration de la qualité de l'eau.

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

E: 3e année en 1980-81, terminé

4.4.7 L'intervention sur la détérioration des cours d'eau:
l'internalisation des répercussions environnementales à
la gestion de projet

SASSEVILLE, J.L. et BRETON, G.

Ce projet s'inscrit dans le cadre plus vaste des travaux réalisés sur les modes d'intervention sur les causes de détérioration des cours d'eau; outre les activités humaines actuelles qui détériorent la qualité du milieu aquatique, il y a les systèmes construits à venir qui influenceront sur les besoins en restauration et qui accroîtront d'autant les problèmes de qualité du milieu.

Pour pallier à ces difficultés, une des mesures préventives utilisées par le principal gestionnaire de l'eau a été d'introduire dans la loi de la qualité de l'environnement l'évaluation environnementale de tout projet pouvant porter atteinte à l'intégrité du milieu; on espérait ainsi améliorer la prise en compte des composantes environnementales au stade de la planification des projets gouvernementaux ou privés.

Le présent projet vise justement à internaliser à la conception des projets les contraintes issues de l'environnement et que posent la procédure d'évaluation environnementale. On y a étudié certains aspects de la gestion de projet de façon à en arriver à la formulation d'un modèle décrivant la dynamique et l'évolution d'un projet en regard de son environnement; ce modèle a conduit à l'identification des principales voies d'internalisation des évaluations environnementales à la gestion de projet et à l'élaboration d'un cadre méthodologique prescriptif devant faciliter la démarche d'intégration.

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

E: 3e année en 1980-81, terminé

4.4.8 Gestion des écosystèmes forestiers dans la perspective
d'une acidification des eaux atmosphériques

SASSEVILLE, J.L. et GODIN, L.

Ce projet repose sur l'hypothèse d'un impact des pluies acides sur la sylviculture et sur le rôle potentiel des écosystèmes forestiers sur l'acidification des eaux superficielles; il vise à étudier la position du gestionnaire des forêts par rapport à cette problématique et en regard de son mandat et de ses outils d'intervention. Ce projet est en cours de réalisation et fait l'objet d'une thèse de maîtrise.

F: INRS

E: 1ère année en 1980-81

4.4.9 Approche systémique à la gestion: théories, méthodes et cas

SASSEVILLE, J.L., BRETON, G., DECARIE, J¹., GRAVEL, R². et LACHANCE, M.

Ce projet de recherche a donné lieu à plusieurs travaux spécifiques, certains à caractère exploratoire alors que d'autres, davantage méthodologiques, s'attaquaient à un cas réel. Ces travaux s'inspirent cependant d'une même approche conceptuelle de l'action efficiente et se destinent à réunir le matériel nécessaire à la formulation d'hypothèses qui serviront d'assises à une recherche fondamentale sur le processus de gestion de la ressource eau. Mentionnons plus spécifiquement:

- a) une approche systémique à la théorie des besoins dans une perspective de gestion des ressources renouvelables;
- b) une analyse de certains outils de gestion du projet Archipel, particulièrement au niveau de l'évaluation des répercussions environnementales et de l'intégration des résultats obtenus au cours de l'étude de faisabilité;
- c) le développement des assises théoriques d'un projet de recherche sur la gestion efficiente de la ressource eau;
- d) l'étude du rôle de l'interprétation de faits établis rigoureusement dans les stratégies gestionnaires avec une étude de cas sur l'interprétation de banques de données de qualité sur les eaux atmosphériques en tant que problème de gestion dans le secteur des pluies acides.

F: INRS-Eau

E: 1ère année en 1980-81

P: 30, 43

¹ Projet ARCHIPEL.

² École nationale d'administration publique.

4.4.10 Modèle mathématique du système eau-rivière-aménagement

VILLENEUVE, J.P., CAMPBELL, P.G.C., LECLERC, M., SASSEVILLE, J.L.
et PINEAU, M.

Le projet consiste d'abord à élaborer un modèle cognitif du système rivière d'un bassin qui permette d'effectuer en différents points d'une rivière le bilan massique pour divers paramètres de qualité de l'eau, et de vérifier le respect des normes de qualité. Dans un deuxième temps, le modèle du système rivière deviendra normatif et sera utilisé pour déterminer les actions à prendre pour satisfaire au mieux les utilisations concurrentielles et les contraintes imposées par le respect des normes de qualité du milieu.

Notre activité de recherche se préoccupe plus particulièrement de l'aspect mathématique de la modélisation du système rivière. Dans l'optique de l'analyse des systèmes il faut réaliser les phases suivantes: 1- choix d'un bassin versant expérimental; - analyse des données pertinentes; 2- définition de la problématique du site; 3- analyse et description du système rivière; 4- choix des modèles bio-physico-chimiques pertinents à la problématique et au site; 5- définition des contraintes et traduction en critères; 6- calage et simulation du modèle.

Au cours de la première phase du projet, le bassin de la rivière Yamaska a été utilisé comme base de modélisation; ce choix a été effectué en fonction des données disponibles concernant la qualité physico-chimique et en raison de l'acuité des problèmes liés à l'utilisation de la ressource eau. Dans un premier temps, nous avons complété une revue exhaustive des données recueillies et des travaux réalisés sur ce bassin. Nous avons remis en cause, sous nos conditions éco-climatiques, l'aptitude des paramètres classiques de la DBO et de l'oxygène dissous à servir comme critères décisionnels dans un processus de sélection et d'implantation des aménagements. Ce qui nous a permis de faire ressortir l'incidence déterminante de l'enrichissement nutritif et de la production primaire sur les conditions de qualité de la ressource. Sur cette base, un modèle préliminaire a pu être complété et mis en application. L'expérimentation du modèle au bassin de la rivière Yamaska a permis d'établir les degrés de traitement nécessaires aux différents points de rejet (villes et industries) pour assurer et maintenir dans le cours d'eau une concentration normative en phosphore, tout en minimisant le coût total du réseau d'ouvrages.

Au cours de la prochaine année, on affinera la problématique de qualité de l'eau, on puisera les besoins et usages futurs, et l'on continuera le développement du modèle.

F: Conseil de recherches en sciences naturelles et génie du
Canada
Ministère de l'Éducation du Québec
Programme de formation des chercheurs et d'action concertée

E: 6e année en 1980-81

4.5 AUTRES ACTIVITÉS

4.5.1 Implantation d'un système interactif CDC - HP-2100

VILLENEUVE, J.P. et LACROIX, J.

Dans le cadre des projets de recherche où l'utilisation du HP-2100 est nécessaire pour le traitement de bandes d'informatique ou l'analyse préliminaire de données, ou encore le traçage de courbes ou de figures, il est souhaitable que l'on puisse agir en interactif entre le CDC-CYBER et le HP-2100.

À cette fin, une subvention d'équipement a été obtenue du Conseil de recherches en sciences naturelles et génie du Canada pour établir les programmes et acheter les équipements nécessaires à l'établissement de la communication entre l'ordinateur de l'Université du Québec et le HP- 2100 de l'INRS-Eau.

F: Conseil de recherches en sciences naturelles et génie du
Canada et INRS-Eau

E: 3e année en 1980-81

4.5.2 Planification d'un cours d'introduction au programme
Faust de la TÉLUQ

RAMSAY, L.,¹ LANDRY, F.,¹ SASSEVILLE, J.L., OUELLET, P.¹ et MAAS,
K.¹

Ce projet de "recherche-consultation" avait comme objectif de dégager une méthode pédagogique destinée à l'élaboration d'un contenu de cours et de son dossier de présentation et de l'appliquer au cours "Système" qui devait servir d'initiation au programme de FORMATION AUTONOME SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE (FAUST) et de la TÉLÉ-UNIVERSITÉ.

Ces travaux ont permis de formuler ou de synthétiser de nombreux concepts systémiques et praxémiques pouvant jouer le rôle de levier autonomisant dans les démarches cognitives de l'étudiant.

F: Télé-Université, Université du Québec

E: 1ère année en 1980-81, terminé

¹ Professionnels, Télé-Université, Université du Québec, Québec.

5. ENSEIGNEMENT (1980-81)

5.1 MAITRISE EN SCIENCES (EAU) M.Sc. (EAU)

5.1.1 Description générale

L'INRS-Eau offre, depuis 1971, un programme d'études avancées interdisciplinaires conduisant à la maîtrise en sciences de l'eau de l'Université du Québec. Ce programme a pour objectif la formation, dans le domaine de l'eau, des spécialistes nécessaires à la recherche, à l'aménagement et à la gestion de cette ressource.

La formule d'enseignement adoptée à l'INRS-Eau permet aux candidats d'approfondir leurs connaissances dans leurs disciplines d'origine, et d'en acquérir de nouvelles dans les autres spécialités touchées par l'étude des problèmes de la ressource eau. Le programme, d'une durée totale de 24 mois, consiste en une première année de tronc commun de cours et de projets d'applications multidisciplinaires; ce tronc commun est complété par un stage d'été approprié à la spécialisation choisie par l'étudiant. La deuxième année implique deux cours spécialisés, et la poursuite d'activités de recherche donnant lieu à un mémoire substantiel de fin d'étude comptant pour 17 crédits.

5.1.2 Conditions d'admission

Pour être admissible au programme de la maîtrise, il faut posséder un baccalauréat ou l'équivalent dans un domaine tel l'agronomie, la biochimie, la biologie, la chimie, l'économie, la foresterie, le génie, la géographie, la géologie, les mathématiques ou la physique, obtenu avec une moyenne cumulative d'au moins "3.0" ou l'équivalent.

Compte tenu de la nature interdisciplinaire du programme de maîtrise et du travail d'équipe qu'il exige, un comité de sélection choisit, après entrevue, parmi les candidats admissibles, ceux qui formeront un groupe multidisciplinaire propice au travail d'équipe.

5.2 DOCTORAT EN SCIENCES (Eau) D.Sc. (Eau)

5.2.1 Description générale

Depuis 1979, l'INRS-Eau offre un programme d'études avancées menant à un doctorat en sciences de l'eau. Ce programme multidisciplinaire, d'une durée nominale de trois ans, vise à former des spécialistes dans le domaine de l'eau qui seront capables de répondre aux besoins scientifiques et socio-économiques qui se manifestent dans ce secteur.

Ce programme d'études est de type recherche; la thèse, dont le sujet est choisi dans le cadre des programmes de recherche du Centre, compte pour environ les deux tiers des crédits (64/90) et doit témoigner, de la part de l'auteur, d'une contribution originale en recherche. Outre ces activités de recherche, l'étudiant de 3e cycle suit quatre cours de quatre crédits chacun choisis parmi les cours offerts au programme de doctorat. Il doit également réaliser deux travaux dirigés de quatre crédits chacun dont les sujets sont reliés à des activités de recherche du Centre, mais non au sujet de thèse. Deux séminaires de recherche (deux crédits) complètent l'ensemble des activités faisant partie du programme.

5.2.2 Conditions d'admission

Les candidats doivent normalement détenir une maîtrise ou l'équivalent en sciences de l'eau, en sciences fondamentales, ou en sciences appliquées. Exceptionnellement, on peut accepter des candidats détenant un baccalauréat dans une des disciplines ci-dessus mentionnées à condition qu'ils possèdent les connaissances requises et une formation appropriée. Des cours d'appoint pourront, dans certains cas, être imposés aux étudiants dont la formation antérieure dans le domaine des sciences de l'eau est jugée insuffisante.

5.3 ÉTUDIANTS ET DIPLÔMÉS

5.3.1 Étudiants de première année (M.Sc. Eau)

BÉRUBÉ, Brigitte
B.Sp. (Chimie) (Université du Québec)

DUPONT, Jacques
B.Sp. (Géographie-Physique) (Montréal)

GARNEAU, Yves
B.Sp. (Géologie) (Laval)

HAEMMERLI, John
ING. (Génie rural) (École Polytechnique - Lausanne)

JAURON, Luc
B.Sc. (Biologie) (Sherbrooke)

PAPINEAU, Madeleine
B.Sc. (Biochimie) (Ottawa)

SINOTTE, Marc
B.Sp. (Biologie) (Université du Québec)

5.3.2 Étudiants de deuxième année (M.Sc. Eau)

AMYOT, Jean-Pierre
B.Sp. (Biologie) (Laval)

AYOTTE, André
B.Sp. (Chimie) (Université du Québec)

BRUNET, Gilles
B.Sp. (Biologie) (Montréal)

DESLAURIERS, Mario
B. Ing. (Génie civil) (Sherbrooke)

GODIN, Luc
B.Sc.A. (Génie forestier) (Laval)

LAURIN, Jacques
B.Sp. (Géographie) (Laval)

ST-PIERRE, Nicole
B.Sp. (Mathématiques) (Laval)

5.3.3 Étudiants diplômés (M.Sc. Eau)

BERNARD, Claude (27 mai 1981)
B.Sp. (Bioagronomie) (Laval)

CHARETTE, Jean-Yves (25 juin 1980)
B.Sp.Sc. (Biologie) (Université du Québec)

COMTOIS, Yves (27 août 1980)
B.Sc. (Géographie) (Sherbrooke)

FRÉCHETTE, François (27 mai 1981)
B.Sp. (Géographie) (Université du Québec)

GUIMONT, François (27 août 1980)
B.Sc. (Biologie) (Ottawa)

LAVALLÉE, Pierre (24 septembre 1980)
B.Sp. (Biochimie) (Laval)

LEMIEUX, Raymond (27 août 1980)
B.Sc. (Biologie) (Laval)

NORTHON, Richard (27 août 1980)
B.Sc. (Chimie) (Montréal)

RANCÉZE, Dominique (27 août 1980)
Ing. (Chimiste) (Ecole Supérieure de chimie de Bordeaux)

5.3.4 Étudiant de deuxième année (D.Sc. Eau) (1980-81)

BRASSARD, Pierre
B.Sc. (Biologie) (Concordia)
M.Sc. (Biologie) (Concordia)

6. SERVICE DE DOCUMENTATION (1980-81)

Le but du Service de documentation de l'INRS-Eau est d'assurer le transfert rapide de l'information scientifique aux chercheurs oeuvrant dans le domaine de l'eau. Le transfert de cette information est à double sens. D'une part, pour nous permettre d'avoir accès rapidement à la littérature internationale pertinente, nous avons mis l'accent sur les systèmes automatisés de repérage, autant pour la signalisation courante que pour les recherches documentaires rétrospectives. D'autre part, grâce à notre propre service de signalisation, nous tenons à faire connaître à la communauté scientifique les résultats des recherches du personnel scientifique oeuvrant au Centre.

Ce double but a amené le regroupement des activités du Service de la documentation en quatre modules:

- repérage et dépistage de l'information scientifique et technique (CANTIN, M.; GODBOUT, G.);
- acquisition de documents pertinents (BOURQUE, C.);
- traitement des acquisitions de documents (BOURQUE, C.; GODBOUT, G.; POIRIER, A.; VALLÉE, J.);
- diffusion des résultats des travaux du Centre tels que publications, rapports de recherches, comptes rendus, etc. (CANTIN, M.; PARENT, A.; RAYMOND, L.).

Pour répondre à la demande sans cesse croissante des chercheurs du Centre, nous avons acquis jusqu'à maintenant une importante collection de documents, plus de 7000 au total, dont les trois quarts sont directement reliés au domaine de l'eau, et le reste relevant de sciences connexes comme la climatologie, la biologie, la chimie, l'écologie et la météorologie. Tous ces documents sont analysés et incorporés au système BADADUQ (Banque de données à accès direct de l'Université du Québec), système qui permet rapidement d'en faire le dépouillement. En plus, le Service reçoit régulièrement plus de 250 périodiques dont la grande majorité concerne directement le domaine de l'eau.

Ayant constaté une lacune importante dans l'inventaire des documents québécois relatifs au domaine de l'eau, le Service projetait, dès 1975 et grâce à une importante subvention du ministère de l'Éducation, de créer une banque des publications québécoises dans le domaine de l'eau (BANQUEAU), un sous-ensemble de BADADUQ. Ce projet fonctionne toujours et vise à la fois à répertorier les documents produits depuis 1965 et concernant le territoire québécois et à inventorier les organismes et individus oeuvrant dans le domaine de l'eau. Actuellement, plus d'une centaine d'organismes ont été informés et collaborent à cette réalisation.

Le Service de documentation est également responsable de l'uniformisation et de la diffusion des publications du personnel scientifique de l'INRS-Eau. Depuis sa création, les membres de l'INRS-Eau ont publié plus de 500 documents dont environ 150 sous forme de rapports scientifiques, disponibles au prix coûtant en s'adressant au Service.

Avec statistiques à l'appui, il est reconnu que le Service est de plus en plus fréquenté par la communauté scientifique de la région et même de l'extérieur. Le Service s'efforce donc de se munir des meilleurs outils afin de répondre à cette demande sans cesse en progression, ce qui en fait un élément très important du réseau des communications au Québec.

7. ACTIVITÉS EXTÉRIEURES (1980-81)

De par son statut universitaire et sa mission de recherche ordonnée aux besoins québécois dans le domaine de l'eau, le centre INRS-Eau a toujours cherché à développer et à maintenir des contacts avec les milieux extérieurs. Ces contacts prennent habituellement les formes suivantes: la réalisation de projets conjoints avec les chercheurs d'autres institutions; des consultations ou des prêts de service à des organismes extérieurs; l'assistance à des congrès scientifiques.

Au cours de l'année 1980-81, plusieurs membres de l'INRS-Eau ont été appelés à participer à diverses activités extérieures (missions, stages de recherche, conférences, symposium...).

Pendant cette période, le Centre a déployé beaucoup d'efforts pour l'organisation du Symposium international sur l'écologie et la gestion des réservoirs, qui a eu lieu à Québec les 2 et 3 juin 1981. Plusieurs autres organismes ont participé à l'organisation de ce symposium: la Télé-Université (Université du Québec); CENTREAU (Université Laval); la Société d'énergie de la Baie James; Hydro-Québec; la Faculté de l'aménagement et de l'architecture du paysage (Université de Montréal). Le symposium faisait partie du Colloque international sur l'élaboration des stratégies de conservation de l'eau, parrainé par l'UNESCO. Le Centre a également participé à l'organisation du septième Atelier annuel sur la toxicité aquatique, qui s'est réuni en novembre 1980 à Montréal, et à l'édition du compte rendu de cet atelier.

Pour ce qui est de la collaboration avec d'autres institutions en 1980-81, mentionnons d'abord l'élaboration de deux nouveaux projets de coopération universitaire (Programme Ontario-Québec), avec l'Université de Toronto (Département de Botanique; Institut d'études environnementales) et de l'Université Brock (Département de Biologie). Ces projets, impliquant des échanges d'étudiants et de techniciens ainsi que des visites réciproques de quelques professeurs, visent à établir une collaboration dans le domaine des précipitations acides et des métaux lourds, les deux axes majeurs du programme III. Mentionnons à cet égard la tenue en avril 1981 à la Forêt Montmorency d'un colloque inter-provincial sur les précipitations acides, organisé conjointement par l'INRS-Eau et l'Institut d'études environnementales de l'Université de Toronto.

Par ailleurs, dans le cadre du projet de collaboration avec l'Université Stanford, monsieur P.G.C. Campbell s'est rendu à Stanford en septembre 1980 et le professeur J. Franzini de Stanford a séjourné une semaine à Québec en mai 1981. Les premiers échanges d'étudiants devraient avoir lieu l'an prochain.

TABLEAU 5: ACTIVITÉS EXTÉRIEURES

MISSIONS

12 au 26 juin 1980, J.P. Fortin

Projet de coopération France-Québec entre le Laboratoire d'hydrologie mathématique de l'Université de Montpellier et l'INRS-Eau
(Mission de recherche - projet intégré)

12 au 26 juin 1980, G. Morin

Mise au point sur les modèles mathématiques hydrologiques développés à l'Université de Montpellier et à l'INRS-Eau. Possibilité de présentation d'un atelier de travail sur le modèle CEQUEAU à Montpellier.

Discussion du modèle pluie-débit à l'Electricité de France (EDF), Grenoble.

Discussion de l'intercomparaison des modèles de l'Organisation Météorologique Mondiale, à l'Université de Grenoble.
(Mission de recherche - projet intégré)

28 août au 6 septembre 1980, P.G.C. Campbell

Collaboration entre l'Université Stanford, Californie et l'INRS-Eau
(Mission exploratoire)

15 au 22 décembre 1980, J.P. Villeneuve

Participation au jury de thèse de monsieur G.E. Ledoux à l'Ecole des Mines de Paris, Fontainebleau

Rencontre avec M. Desbordes de l'Université de Montpellier, pour discussion du modèle de ruissellement urbain et de la thèse de M. Pierre Lavallée, étudiant à l'INRS-Eau.

29 décembre 1980 au 26 janvier 1981, P. Lavallée

Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, France

30 avril au 30 mai 1981, A. Tessier

Rencontre avec M. Claude Cullet, de l'Université de Rouen, Rouen, France
(Mission de recherche - projet intégré)

TABLEAU 5: ACTIVITÉS EXTÉRIEURES (suite)

COMITÉS

M. Jean-Pierre Fortin en est à sa quatrième année en tant que membre du groupe de travail sur les ressources en eau du comité consultatif canadien sur la télédétection.

M. Jean-Louis Sasseville a été nommé (en janvier 1981) au Bureau de direction du Conseil québécois de l'Environnement.

M. Peter G.C. Campbell a été nommé membre (en avril 1981) du Comité scientifique conjoint Canada-Etats-Unis sur les précipitations acides (Société royale du Canada et la Commission on Natural Resources du National Research Council des Etats-Unis).

Messieurs Michel Leclerc et Pierre Lavallée (étudiant) ont été nommés au Conseil d'Administration du Fonds FCAC, Formation de chercheurs et d'action concertée.

M. Marius Lachance a été le récipiendaire (en janvier 1981) du prix de l'Institut canadien des pêches sportives.

M. Pierre Couture a été membre du comité scientifique du 7e atelier sur la toxicité aquatique (Aquatic Toxicity Workshop) qui a eu lieu du 5 au 7 novembre 1980, à Montréal.

Messieurs Magella Cantin et Peter G.C. Campbell ont agi comme secrétaire exécutif et président respectivement, au sein du comité d'organisation du Symposium international sur l'écologie et la gestion des réservoirs, qui s'est tenu du 1 au 3 juin 1981, à Québec.

EXPERTISES

M. Pierre Couture a été membre (à l'automne 1980) d'un comité de validation chez Dimension Environment Limitée, pour le projet Baie Lavallière (Région de Sorel), étude d'impact.

Messieurs Pierre Couture et Marius Lachance ont aussi été consultants (en décembre 1980) pour le ministère de l'Environnement du Québec, sur la toxicité des eaux du bassin de la rivière Kinojévis.

M. Marius Lachance a été consultant (au printemps 1981) pour la Société d'aménagement général de l'environnement Limitée (SAGE) sur une étude de la sensibilité à l'acidification de quatre rivières à saumons de la Côte-Nord du fleuve Saint-Laurent.

Toujours au niveau universitaire, mais cette fois-ci en Europe, le professeur Jacques Buffle a complété son stage de recherche au Centre et il est retourné à l'Université de Genève. Ce stage s'est avéré très fructueux et des recherches conjointes dans le domaine des métaux lourds sont actuellement en marche dans nos laboratoires respectifs. Dans ce même domaine, signalons l'amorce en 1980-81 d'un nouveau projet intégré de coopération France-Québec, avec le professeur Claude Caillet de l'Université de Rouen. Finalement, les premiers échanges ont eu lieu dans le cadre d'un projet intégré avec la laboratoire d'hydrologie mathématique de l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc; on projette la tenue d'un atelier de travail sur le modèle hydrologique CEQUEAU, à Montpellier en septembre 1981.

Enfin, diverses revues scientifiques font appel à la collaboration de professeurs du Centre:

BOBÉE, B.: comités de lecture de "Water Resources Research", de "Water Pollution Research in Canada", de "Canadian Journal of Civil Engineering" et des "Cahiers de Centreau", de l'Université Laval.

CAMPBELL, P.G.C.: comités de lecture de "Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences" et du "Naturaliste canadien".

COUILLARD, D.: comité de lecture de "Eau du Québec";
comité des publications techniques et scientifiques, section rejets et traitements, de "Eau du Québec".

COUTURE, P.: comité de lecture de "Eau du Québec";
co-éditeur du compte rendu des communications du 7e atelier sur la toxicité aquatique.

FORTIN, J.P.: comité de lecture des "Cahiers de Centreau", de l'Université Laval.

QUELLET, M.: comité de lecture de "Journal Canadien des Sciences de la Terre".

TESSIER, A.: comités de lecture de "Water Pollution Research Journal of Canada" et de "Water Research".

8. SÉMINAIRES ET COLLOQUES (1980-81)

Monsieur Jean-Louis Sasseville s'est occupé de l'organisation des séminaires, colloques et conférences de l'INRS-Eau qui ont servi de tribune d'échange et de lieu propice à l'établissement de nouvelles interactions à l'ensemble du milieu québécois oeuvrant dans les domaines de la recherche et de la gestion de l'eau, des ressources et de l'environnement.

Voici la liste des activités de communications scientifiques tenues à l'INRS-Eau (au Complexe scientifique, Sainte-Foy) en mars 1981.

2 mars 1981

Le projet ARCHIPEL: Projet d'aménagement des eaux de l'archipel de Montréal.

DÉCARIE, Jean
Secrétariat de ARCHIPEL

9 mars 1981

Vers un nouveau concept de parc: Un modèle d'exploitation rationnelle des ressources naturelles ou construites dans la perspectives du développement intégré.

CARPENTIER, Robert
Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche

30 mars 1981

L'approche environnementale de la société d'état Hydro-Québec au développement hydro-électrique des rivières de la Côte-Nord.

GUERTIN, Gaëtan
Hydro-Québec

88

9. PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS (juin 1980 - mai 1981)

9.1 Publications dans les revues avec jury

- 1- CLUIS, D. (1980).
Temporal variation in the nutrient export of rivers draining into the bay of Quinte, Ontario, Canada, by C.K. Minns and M.G. Johnson. Discussion. Water Resources Bulletin, 16(2): 363-364.
- 2- COUILLARD, D. (1980).
Physico-chimie des eaux du golfe et de l'estuaire Saint-Laurent. Revue Canadienne des Ressources en Eau, 5(4): 55-82.
- 3- COUILLARD, D. (1980).
Water supply problems in the construction and operation of an oil pipeline: a case study of the Saint Lawrence Lowlands. Water Supply and Management, 4(5/6): 397-407.
- 4- COUILLARD, D. (1981).
Systems analysis for description of environmental pollution. Water Supply and Management, 5(2): 183-184.
- 5- COUILLARD, D. (1981).
Évaluation des impacts environnementaux dus aux rejets d'une usine de pâte kraft sur le Salmo salar ouananiche à l'aide d'une nouvelle méthode: le graphe de cohérence. Environmental Pollution (series B), 2: 145-161.
- 6- COUILLARD, D., CLUIS, D. (1980).
Generation of polluting loads within river basins. Water Research, 14(11): 1621-1630.
- 7- COUTURE, P., CLUIS, D., POTVIN, L. (1980).
Étude limnologique du bassin versant du lac Saint-Jean (Québec, Canada). Correspondance entre production et biodisponibilité d'éléments nutritifs. Annales de Limnologie, 16(2): 103-117.
- 8- COUTURE, P., COUILLARD, D., CROTEAU, G. (1981).
Un test biologique pour caractériser la toxicité des eaux usées. Environmental Pollution (series B), 2: 217-222.
- 9- COUTURE, P., SYLVESTRE, A., VISSER, S.A. (1981).
Étude à l'aide d'un bioessai (Selenastrum capricornutum) des variations dans les caractéristiques nutritionnelles d'une rivière suite à l'implantation d'un barrage. Water Pollution Research Journal of Canada, 15(3): 233-254.

- 10- COUTURE, P., VISSER, S.A. (1980).
Toxicologie des pesticides fénitrothion et aminocarb: revue de quelques caractéristiques générales. Eau du Québec, 13 (4): 304-310.
- 11- GIRARD, G., LEDOUX, E., VILLENEUVE, J.P. (1980).
Modèle intégré pluie - eau de surface - eau souterraine. La Houille Blanche, 4/5(1980): 315-320.
- 12- GODIN, J.G.J. (1981).
Daily patterns of feeding behavior, daily rations, and diets of juvenile pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) in two marine bays of British Columbia. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 38(1): 10-15.
- 13- LACHANCE, M., BOBÉE, B. (1981).
Impact des sources de SO₂ sur l'acidification des précipitations et étude régionale de l'influence des émissions de la fonderie de Noranda. Water Pollution Research Journal of Canada, 15(3): 271-287.
- 14- SASSEVILLE, J.L., LACHANCE, M. (1981).
Description de la qualité des eaux atmosphériques. Eau du Québec, 14(1): 27-34.
- 15- TESSIER, A., CAMPBELL, P.G.C., BISSON, M. (1980).
Trace metal speciation of USGS reference sample MAG-1. Geostandards Newsletter, IV(2): 145-148.
- 16- VISSER, S.A., COUTURE, P. (1981).
Impact potentiel du flottage du bois sur le milieu aquatique. The Forestry Chronicle, 57(1): 22-26.
- 9.2 Publications dans les comptes rendus de conférence (avec jury)
- 17- BERMINGHAM, N., BLAISE, C., COUTURE, P., HUMMEL, B., JOUBERT, G., SPEYER, M., éditeurs (1981).
Compte rendu des communications du septième atelier annuel sur la toxicité aquatiques: du 5 au 7 novembre 1980, Montréal (Québec). Ministère des Pêches et des Océans, Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques No 990, Ottawa, 519 p.
- 18- COUILLARD, D., LAVALLÉE, P. (1981).
Les impacts sur les eaux réceptrices de la pollution diffuse urbaine. 7e Atelier annuel sur la toxicité aquatique, Montréal, 5-7 novembre 1980. (Compte rendu, p. 317-334).

- 19- FORTIN, J.P., SOCHANSKA, W. (1980).
Intégration de la télédétection et des données prises sur le lac, pour la cartographie de la qualité des eaux du lac Saint-Jean. Troisième congrès de l'Association québécoise de télédétection, Québec, 26-27 novembre 1980.
- 20- JONES, H.G., OUELLET, M., BRAKKE, D.F. (1980).
The evolution of acidity in surface waters of Laurentides Park (Quebec, Canada) over a period of 40 years. International Conference on Ecological Impact of Acid precipitation, Sandjeford, Norway, 11-14 March 1980.
- 21- HUET, M.C. (1981).
La pollution toxique dans les eaux françaises: caractérisation à l'aide de bioessais. Compte rendu des communications du septième atelier annuel sur la toxicité aquatique: du 5 au 7 novembre 1980, Montréal, (Québec). Ministère des Pêches et Océans. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques No 990, p. 309-316.
- 22- VAN COILLIE, R., VISSER, S.A., COUTURE, P., MEUNIER, P. (1981).
Bio-essais écotoxicologiques avec les algues pour étudier l'impact de création de réservoirs. Compte rendu des communications du septième atelier annuel sur la toxicité aquatique: du 5 au 7 novembre 1980, Montréal (Québec). Ministère des Pêches et Océans. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques No 990, p. 2-30.

9.3 Autres publications et rapports

- 23- BOBÉE, B., BOUCHER, H. (1981).
Ajustement polynomial de la variable Pearson type 3 standardisée en fonction de l'asymétrie de la population, pour une probabilité donnée. INRS-Eau, rapport interne no 75, 33 p. 1 annexe.
- 24- BOBÉE, B., BOUCHER, P. (1981).
Calcul de la variance d'un événement de période de retour T: cas des lois Log Pearson Type 3 et Log Gamma ajustées par la méthodes des moments sur la série des valeurs observées. INRS-Eau, Rapport scientifique No 135, 17 p.
- 25- BOUCHER, P., BOISVERT, J., VILLENEUVE, J.P., BOBÉE, B. (1981).
Comparaison de méthodes de simulation de la loi Pearson 3. INRS-Eau, Rapport scientifique No 136, 29 p.
- 26- JONES, H.G., BISSON, M. (1980).
Le lac Laflamme: qualité de l'eau et de la neige (hiver 1979-1980). INRS-Eau, Rapport scientifique No 123, 91 p. (Pour Environnement Canada).

- 27- JONES, H.G., MORIN, G., OUELLET, M., SOCHANSKA, W., COUTURE, P. (1980).
Étude de la qualité des eaux du lac Saint-Jean: été 1978. INRS-Eau, Rapport scientifique No 122, 301 p. (Pour Environnement Québec).
- 28- MORIN, G., FORTIN, J.P., SOCHANSKA, W. (1980).
Évaluation des crues maximales probables des rivières Nottaway, Broadback et Rupert. INRS-Eau, rapport scientifique no 133, 295 p. (Pour la Société d'énergie de la Baie James).
- 29- OUELLET, M. (1980).
Quelques aspects paléolimnologiques des sédiments les plus récents du lac Laflamme (Parc des Laurentides, Québec) en fonction du transport atmosphérique de substances polluantes. INRS-Eau, Rapport scientifique No 132, 80 p. (Pour Environnement Canada).
- 30- SASSEVILLE, J.L., DÉCARIE, J., BRETON, G. (1981).
La gestion des grands projets et l'évaluation environnementale: le cas du projet Archipel. INRS-Eau, Rapport scientifique No 141, 115 p.
- 31- SASSEVILLE, J.L. (1980).
Le projet et son environnement: une approche gestionnaire systémique. INRS-Eau, document didactique no 1, 229 p.
- 32- SASSEVILLE, J.L. (1981).
La gestion participative des ressources: aspects sociaux, politiques et méthodologiques. INRS-Eau, document didactique no 2, 67 p.
- 33- TESSIER, A., BOBEE, B., CAMPBELL, P.G.C., VILLENEUVE, J.P., BISSON, M., LACHANCE, M., BOUCHER, P. (1980).
Application d'une méthode de lessivages sélectifs des métaux traces à des échantillons de sols de la ceinture d'argile du nord-ouest québécois. INRS-Eau, Rapport scientifique No 129, 33 p., 1 annexe. (Pour le ministère des Richesses naturelles, Québec).
- 34- TESSIER, A., VILLENEUVE, J.P., LEBLANC, D. (1980).
Modèle mathématique de simulation des précipitations chimiques dans les eaux souterraines de la réserve de Parke. INRS-Eau, Rapport scientifique No 130, 54 p., 4 annexes.
- 9.4 Communication retenues par un jury ou présentées sur invitation
- 35- BATES, S., TESSIER, A., LETOURNEAU, M. (1981).
Zinc bioaccumulation by *Chlamydomonas variabilis* as a function of zinc speciation. 7e Atelier annuel sur la toxicité aquatique, Montréal, 5-7 novembre 1980.

- 36- CAMPBELL, P.G.C. (1980).
Measurement of microbial activities in the carbon cycle of freshwaters: application of ^{35}S -sulphate techniques. Poster session Gordon Research Conference, Environmental Science - Water, New Hampton, New Hampshire, 16-20 juin 1980.
- 37- DICKMAN, M., COX, W., OUELLET, M. (1981).
The use of fossil diatoms as indicators of the evolution of lake acidity. Third Annual Meeting of the Canadian Chapter of the International Society for Theoretical and Applied Limnology (SIL), Montréal, 7 janvier 1981.
- 38- DICKMAN, M., OUELLET, M., SEVERN, S. (1981).
Comparative meromixis in Canada along a latitudinal gradient. Third Annual Meeting of the Canadian Chapter of the International Society for Theoretical and Applied Limnology (SIL), Montréal, 7 janvier 1981.
- 39- FORTIN, J.P., MORIN, G., DUPONT, L., JACQUES, G. (1981).
Variation saisonnière de l'homogénéité spatiale et des fonctions de structure régionales de la pluie au Québec. 15e Congrès de la Société canadienne de Météorologie et d'Océanographie, Saskatoon, 27-29 mai 1981.
- 40- LACHANCE, M., LELIÈVRE, C. (1981).
Impact des émissions de SO_2 de l'usine de Noranda sur la qualité des précipitations: application d'un modèle de transport à courte distance. 22e Congrès Annuel de la Société canadienne des Biologistes de l'Environnement, Montréal, 5-7 janvier 1981.
- 41- OUELLET, M. (1981).
Quelques aspects paléolimnologiques des sédiments les plus récents du lac Laflamme, Québec, en fonction du transport atmosphérique de substances polluantes. 22e Congrès Annuel de la Société canadienne des Biologistes de l'Environnement, Montréal, 5-7 janvier 1981.
- 42- OUELLET, M. (1981).
Long range atmospheric transport of heavy metals in Quebec as revealed by paleolimnological studies of lake sediments. Conference on long range transport of airborne pollutants, Albany, New York, 27-30 avril 1981.
- 43- SASSEVILLE, J.L. (1980).
Théorie des besoins et gestion des ressources. VIe Symposium du Conseil québécois de l'Environnement, Université du Québec à Montréal, 7-8 novembre 1980.
- 44- VAN COILLIE, R., VISSER, S.A., COUTURE, P. (1980).
Utilisation pluridisciplinaire des algues en toxicologie. 7e Atelier annuel sur la toxicité aquatique, Montréal, 5-7 novembre 1980.

9.5 Autres communications sans jury

- 45- CAMPBELL, P.G.C. (1981).
Environmental chemistry: challenges for the 1980's. Présentation comme conférencier invité au Département de chimie, Queen's University, 25 mars 1981.
- 46- QUELLET, M. (1981).
Étude des sédiments du lac Matamek au moyen de la séismique en continu. 49e Congrès de l'ACFAS, Université de Sherbrooke, 13-15 mai 1981.
- 47- SASSEVILLE, J.L. (1980).
Vers une nouvelle génération de méthodes d'évaluation des répercussions environnementales. 48e Congrès de l'ACFAS, Université Laval, 14-16 mai 1980. (Document support pour le colloque interdisciplinaire ACFAS-CQE).
- 48- SASSEVILLE, J.L. (1981).
Le développement d'un axe agro-alimentaire et le rôle du CRESALA. Mémoire destiné au Comité Spécial Agro-Alimentaire sur les perspectives et les conditions de développement d'un axe agro-alimentaire à l'UQAM.

9.6 Thèses des membres de l'INRS-Eau

- 49- BERNARD, C. (1981)
Revalorisation par l'alimentation animale de la biomasse issue du traitement des eaux usées de l'industrie agro-alimentaire. Thèse de maîtrise es sciences (eau), Université du Québec, 96 p.
- 50- CHARETTE, J.Y. (1980).
L'importance des facteurs naturels dans l'utilisation des invertébrés aquatiques comme bio-indicateurs de la qualité de l'eau. Thèse de maîtrise es sciences (eau), Université du Québec, 102 p.
- 51- COMTOIS, Y. (1980).
Estimation de la portée de l'action: essai d'application à l'aide du projet d'extension du port de Québec sur les batteries de Beauport. Thèse de maîtrise es sciences (eau), Université du Québec, 120 p.
- 52- FRÉCHETTE, F. (1981).
Comparaison des indices de qualité de l'eau. Thèse de maîtrise es sciences (eau), Université du Québec, 74 p.
- 53- GUIMONT, F., NORTHON, R. (1980).
Caractérisation de la production autotrophe et hétérotrophe en milieu aquatique. Thèse de maîtrise es sciences (eau), Université du Québec, 154 p.

- 54- LAVALLÉE, P. (1980).
Les impacts sur les eaux réceptrices de la pollution diffuse urbaine. Thèse de maîtrise es sciences (eau), Université du Québec, 107 p.
- 55- LEMIEUX, R., RANCÈZE, D. (1980).
Étude de la faisabilité de l'utilisation de lacs comme sources de protéines. Thèse de maîtrise es sciences (eau), Université du Québec, 85 p.

10. ORGANISMES SCIENTIFIQUES ET PROFESSIONNELS AUXQUELS
PARTICIPENT LE CENTRE INRS ET/OU SES MEMBRES (1980-81)

Participation du Centre

- Association of Canadian Faculties of Environmental Studies (ACFES): INRS-Eau
- International Association on Water Pollution Research (IAWPR)
Comité canadien national: INRS-Eau

Participation des membres (adhésions personnelles)

- American Chemical Society (ACS): CAMPBELL, P.G.C.
- American Geophysical Union (AGU): section hydrologie, Comité de rationalisation de réseaux: VILLENEUVE, J.P.
- American Quaternary Association (AQA): OUELLET, M.
- American Society of Limnology and Oceanography (ASLO): CAMPBELL, P.G.C., JONES, H.G. et OUELLET, M.
- Association des biologistes du Québec (ABQ): COUTURE, P. et OUELLET, M.
- Association canadienne des sciences de l'information (ACSI): CANTIN, M. et GODBOUT, G.
- Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS): CAMPBELL, P.G.C., COUILLARD, D., JONES, H.G., LECLERC, M., OUELLET, M., POTVIN, L. et TESSIER, A.
- Association forestière québécoise (AFQ): POTVIN, L.
- Association internationale des sciences hydrologiques (AISH): FORTIN, J.P. et MORIN, G.
- Association québécoise de télédétection (AQTE): FORTIN, J.P., POTVIN, L. et SOCHANSKA, W.
- Association québécoise des techniques de l'eau (AQTE): COUILLARD, D. (membre du comité jury pour les publications COPUTES), SASSEVILLE, J.L. (membre du comité "environnement" et membre du comité jury pour les publications COPUTES).

- Canadian Remote Sensing Society (CRSS): Sochanska, W.
- Comité Canadien sur les pêches en eaux douces (CCFFR): OUELLET, M.
- Institut de chimie du Canada (ICC): CAMPBELL, P.G.C., COUILLARD, D. et TESSIER, A.
- Ordre des chimistes du Québec (OCQ): BISSON, M. et TESSIER, A.
- Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ): COUILLARD, D., MORIN, G., SOCHANSKA, W. et VILLENEUVE, J.P.
- Societas Internationalis Limnologica (SIL): CAMPBELL, P.G.C., JONES, H.G. et OUELLET, M.
- Société canadienne de génie chimique (SCGC): COUILLARD, D.
- Société canadienne des biologistes de l'environnement (SCBE): COUTURE, P., LACHANCE, M. et OUELLET, M.
- Société de météorologie du Québec (SMQ): FORTIN, J.P. (membre du conseil) et LACHANCE, M.