

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

I N R S - E a u

Rapport annuel 1981 - 1982  
(1er juin 1981 - 31 mai 1982)  
13e rapport annuel

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



RAPPORT ANNUEL INRS-EAU 1981-1982

(1er juin 1981 - 31 mai 1982)

13e rapport annuel

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
1. INTRODUCTION.....	1
1.1 Faits saillants.....	1
1.2 Perspectives.....	6
2. SITUATION ET LOCAUX.....	13
3. PERSONNEL, INVITÉS ET VISITEURS.....	15
3.1 Liste du personnel.....	15
3.2 Invités et visiteurs.....	21
4. RECHERCHE.....	25
4.1 Hydrologie déterministe et statistique.....	26
4.2 Assainissement.....	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.....	43
4.4 Méthodologies d'aménagement et de gestion de la ressource eau.....	65
4.5 Autres activités.....	77
5. ENSEIGNEMENT.....	79
5.1 Maîtrise en Sciences (Eau).....	79
5.2 Doctorat en Sciences (Eau).....	79
5.3 Étudiants et diplômés.....	80
6. SUPPORT À LA RECHERCHE ET À L'ENSEIGNEMENT.....	83
6.1 Documentation et édition.....	83
6.2 Informatique et bureautique.....	84
6.3 Laboratoires.....	86

TABLE DES MATIÈRES  
(suite)

	<u>Page</u>
7. ACTIVITÉS EXTÉRIEURES.....	87
7.1 Missions et conférences.....	89
7.2 Comités.....	91
7.3 Expertises et consultations.....	92
7.4 Mémoires.....	92
7.5 Perfectionnement et année sabbatique.....	93
7.6 Comités de lecture de revues scientifiques.....	94
8. SÉMINAIRES ET COLLOQUES.....	95
9. PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS.....	97
9.1 Articles de périodiques avec jury.....	97
9.2 Conférences avec jury (publiés).....	99
9.3 Conférences avec jury (non publiés).....	100
9.4 Rapports scientifiques ou internes.....	101
9.5 Conférences sans jury.....	103
9.6 Thèses ou mémoires.....	104
10. ORGANISMES SCIENTIFIQUES ET PROFESSIONNELS AUXQUELS PARTICIPENT LE CENTRE INRS-EAU ET/OU SES MEMBRES..	105

### LISTE DES TABLEAUX

	<u>Page</u>
1. Évolution des revenus de fonctionnement du centre INRS-Eau.....	7
2. Évolution à l'INRS-Eau des investissements financés par le ministère de l'Éducation.....	8
3. Évolution des ressources humaines à l'INRS-Eau.....	9
4. Statistique sur les publications des membres de l'INRS-Eau.....	10

### LISTE DES FIGURES

1. Évolution des revenus de fonctionnement à l'INRS-Eau	11
2. Évolution des revenus de subvention reçus par l'INRS-Eau.....	12
3. Répartition du personnel de l'INRS-Eau.....	23



## 1. INTRODUCTION

### 1.1 FAITS SAILLANTS

Les programmes de recherche et d'enseignement de l'INRS-Eau ont connu l'évolution attendue durant l'exercice 1981-1982. Cette période correspondait pour le Centre à la troisième et dernière 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. L'année 1981-1982 fut aussi celle de la préparation du plan sexennal de développement du Centre avec démarrage prévu pour 1982-1983.

#### La recherche

Les revenus de fonctionnement du Centre pour l'année 1981-1982 ont augmenté de 9% en dollars courants, par rapport à l'exercice précédent, cet accroissement étant surtout dû à une augmentation de 25% des revenus de subventions (tableau 1, figure 1). Le succès remporté auprès des organismes de subvention, le gouvernement du Québec (Fonds FCAC) et le Conseil de recherches en sciences naturelles et génie (CRSNG) pour l'année 1980-1981 s'est donc accentué en 1981-1982 (figure 2). Ainsi, l'INRS-Eau s'est vu attribuer par le fonds FCAC une subvention triennale d'infrastructure, à titre de centre de recherche. Par ailleurs, le budget d'investissement a été plus élevé de 18% par rapport à 1980-1981 (tableau 2), ce qui a permis au Centre d'améliorer 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 se sont réalisées dans le cadre de quatre programmes comprenant 40 projets.

#### PROGRAMME I:

##### HYDROLOGIE DÉTERMINISTE ET STATISTIQUE

Ce programme porte sur l'étude des phénomènes hydrologiques et le développement d'outils d'estimation, d'analyse, de simulation et de prévision de variables hydrologiques et météorologiques.

En hydrologie déterministe, des travaux subventionnés par le Fonds FCAC et le CRSNG ont permis d'étudier l'effet sur la précision des débits simulés par le modèle CEQUEAU, de l'intégration d'informations acquises par télédétection sur la présence de neige au sol à

des données climatologiques et nivométriques. L'adaptation du même modèle en vue de la prévision des débits a aussi été abordée. D'autres recherches, réalisées en collaboration avec l'Université McGill, ont porté sur l'utilisation du radar avec le modèle CEQUEAU (Environnement Canada). On a aussi poursuivi les études sur l'application du modèle couplé nappe-surface et le calage automatique des paramètres de modèles hydrologiques.

Les divers projets de recherche en hydrologie statistique se sont déroulés comme prévu. Notons l'ajustement de lois statistiques en hydrologie, la comparaison globale de distributions statistiques et de techniques d'ajustement pour l'analyse des crues, l'étude de la persistance des séries temporelles en hydrologie quantitative et qualitative et l'étude sur l'hétérogénéité et l'anisotropie spatiale des champs des variables, en interpolation optimale (CRSNG; FCAC).

Notons enfin un projet ayant pour objectif de développer un modèle de transport à longue distance de polluants atmosphériques. Ce projet est financé par Environnement Québec et réalisé en collaboration avec ce ministère, dans le cadre du programme québécois sur les pluies acides.

#### PROGRAMME II:

##### ASSAINISSEMENT

Afin de donner suite aux recommandations du comité formé pour évaluer l'orientation à donner à l'ancien programme "utilisation de la ressource eau en milieu urbain", recommandations confirmées dans le nouveau plan sexennal, il a été décidé de commencer le plus tôt possible les activités portant sur "l'assainissement" compte tenu des problèmes scientifiques et technologiques posés par l'assainissement des eaux au Québec.

Au cours de l'année 1981-1982, en même temps qu'un candidat apte à occuper un poste de professeur en assainissement était recherché, quelques projets ont été entrepris. Un premier projet visait à établir les variations du degré de toxicité des eaux de ruissellement urbain au cours d'épisodes de pluies et de fonte de neige. Ce projet avait comme objectif principal de fournir des informations supplémentaires nécessaires à la conception de traitements efficaces des eaux usées municipales. Un second projet, issu du programme précédent, avait comme but d'effectuer la synthèse des différentes études effectuées au Centre sur la consommation en eau potable.



PROGRAMME III:

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

Ce programme a trait à 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 la limnologie de lacs en voie d'acidification (limnchimie / 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 sur la répartition et la biodisponibilité de ces métaux associés aux sédiments. Ce dernier projet, réalisé dans la région de Rouyn-Noranda (Environnement Canada; FCAC), se poursuivra en 1982-1983. Toujours dans le domaine de la toxicologie aquatique, mais au laboratoire, on a continué les expériences cherchant à élucider le mécanisme d'accumulation de métaux traces, notamment le zinc, par le phytoplancton (FCAC; CRSNG; Environnement Canada).

Par ailleurs, en ce qui concerne le second volet, mentionnons les études paléolimnologiques des sédiments des lacs sur le bouclier canadien soumis à des précipitations acides. Ces travaux ont pour objet le développement d'indices paléolimnologiques de l'acidification progressive des eaux de surface (Environnement Canada). Des recherches portant sur l'oligotrophisation des lacs en voie d'acidification, en mettant l'accent sur les interactions entre le phosphore, l'aluminium et la matière organique (CRSNG), se sont déroulées au lac Tantaré, principalement par des expériences en bacs expérimentaux. Un projet subventionné par FCAC et Environnement Québec et venu à terme au cours de l'année, portait sur l'analyse statistique des données de qualité de l'eau disponibles pour quelques 225 lacs répartis sur le bouclier précambrien. Cette étude visait principalement la délimitation des zones de la province les plus affectées par l'acidité des précipitations (pluie et neige). Enfin, des études sur l'évolution du couvert de glace lacustre et de la neige au sol, et les effets des eaux de fonte sur les eaux de surface ont été amorcées pendant l'hiver 1981-1982 (CRSNG).

## PROGRAMME IV

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

Ce programme a complété en 1982 sa deuxième année d'existence. Il porte sur l'étude du processus de gestion et sur le développement et l'application de méthodes inspirées des notions de système et en fonction des besoins du gestionnaire de l'eau en matière d'aménagement et de décision optimale. À cet égard, l'examen des politiques gouvernementales fait partie du domaine d'intérêt de ce programme. Signalons d'abord un projet portant sur la modélisation du système de la rivière Yamaska avec une attention particulière pour l'optimisation des aménagements en vue de l'assainissement des eaux. Des recherches ont également été poursuivies en vue d'appliquer l'approche du limnogramme unitaire au lac Saint-Jean, de formaliser mathématiquement la méthode du graphe de cohérence et de finaliser les travaux portant sur l'évaluation du potentiel récréatif des lacs. L'analyse prospective des usages et stratégies d'intervention sur les rivières Chaudière et du Nord a également fait l'objet de travaux. Notons au passage l'établissement d'une collaboration avec l'ENAP, l'UQTR, l'UQAM et INRS-Urbanisation dans le cadre de la Communauté scientifique réseau de l'UQ. De plus, un projet conjoint INRS-ENAP-UQTR portant sur la gestion efficiente des ressources en eau a été subventionné par le fonds FCAC. Le programme d'assainissement des eaux du Québec a été choisi comme cas à l'étude. Enfin, le projet Archipel de Montréal a été examiné et le fruit de cette analyse a été soumis au comité de consultation (1982) formé pour réviser la démarche de l'étude de faisabilité.

#### L'enseignement

Depuis 1971, le centre INRS-Eau offre 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 a augmenté en 1981-1982, passant à 12.

Par ailleurs, 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 multidisciplinaire adoptée étant cependant sensiblement différente de celle du programme de maîtrise. Au cours de la dernière année, trois nouveaux étudiants ont été acceptés dans ce programme et un quatrième, accepté précédemment, a commencé ses recherches en 1981-1982.

#### Le personnel

Les ressources humaines de l'INRS-Eau ont connu une légère diminution au cours de l'année 1981-1982, les effectifs passant de 41.9 à 39.4, mais, de façon générale, on constate que le Centre connaît une certaine stabilité depuis 5 ans, les effectifs ayant varié entre 39.2 et 44.8 (tableau 3). Au cours de l'année, le professeur Bernard Bobée se trouvait en congé sabbatique à l'université

Laval de Québec. D'autre part, le professeur H. Gérald Jones est revenu de son congé sabbatique passé à la station limnologique de l'Institut national de la recherche agronomique, à Thonon-les-Bains, en France.

Parmi les autres faits saillants touchant le personnel du Centre, signalons que M. Pierre Couture a soutenu sa thèse de doctorat de 3e cycle à l'Université Paul Sabatier de Toulouse (France). Il est maintenant professeur depuis octobre 1981. Plusieurs professeurs sont membres de divers comités québécois, canadiens ou internationaux qui se sont réunis en 1981-1982: le groupe de travail sur les ressources en eau du comité consultatif canadien sur la télédétection, le comité directeur du groupe d'Intérêt en hydrologie de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie, le Conseil d'administration du Fonds FCAC, divers comités d'évaluation du Fonds FCAC, le Conseil d'administration du Conseil québécois de l'Environnement, le comité conjoint Canada /États-Unis sur les précipitations acides, le comité national canadien de l'Association internationale pour la recherche sur la pollution de l'eau et le Conseil d'administration de l'Association canadienne des ressources en eau.

#### 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, l'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 services à des organismes extérieurs et l'assistance à des congrès scientifiques.

## 1.2 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 <sup>1</sup>	Subventions <sup>2</sup> de recherche	Revenus <sup>3</sup> 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	180	313	219	1,867
1981-82	1,252	195	390	196	2,033

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>Subvention</u> <sup>1</sup>	<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
1981-82	177 ( 68)	1,492

<sup>1</sup> Le chiffre indiqué entre parenthèses correspond au montant de la subvention exprimé en dollars réels (1970-1971)

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	1981-1982
Directeur		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Professeurs <sup>1</sup>		10.0	16.9	15.2	17.7	19.2	18.1	15.6	13.1	13.25	12.2	12.0	12.0
Professeurs associés (nombre) <sup>2</sup>		-	-	-	-	(1)	(1)	-	-	-	-	-	-
Professeurs invités (nombre) <sup>2</sup>		-	(3)	(1)	(1)	(2)	(2)	(4)	(1)	(3)	(2)	(4)	(2)
Chargés de cours		-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.2
Associés de recherche		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-
Agents de recherche		-	-	-	-	1.7	4.9	5.0	5.0	5.0	4.5	4.5	4.0
Agents contractuels de recherche		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	0.9
Assistants de recherche		-	0.7	8.0	9.5	11.0	13.4	3.9	2.5	6.0	4.5	2.4	2.3
Professionnels		2.7	3.0	3.7	4.0	4.0	3.6	3.0	3.0	3.75	3.5	3.0	3.0
Coopérants		0.3	2.0	2.0	1.3	1.7	1.3	-	0.6	-	-	-	-
Consultants (nombre) <sup>2</sup>		-	-	(1)	(1)	(1)	(2)	(4)	(3)	(4)	(3)	(1)	(1)
Agents techniques		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	1.0	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	7.0
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	7.0
Aides techniques		-	-	-	0.5	0.2	4.6	1.9	-	0.5	-	-	-
Stagiaires post-doctoraux		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	1.2	1.0
Stagiaires (nombre) <sup>2</sup>		-	-	-	-	-	-	-	0.3	(2)	(3)	(7)	(5)
TOTAL		19.0	31.7	41.2	47.8	49.7	64.9	44.2	39.2	44.8	39.7	41.9	39.4
Changement annuel		-	+64%	+33%	+15%	+4%	+30%	-32%	-11%	+14%	-11%	+6%	-6%

<sup>1</sup> À l'exclusion des professeurs détachés ou en perfectionnement

<sup>2</sup> Ne sont pas comptés dans le total

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

	TOTAL	1981-1982
Rapports annuels	12	1
Articles de périodique avec jury	144	18
Articles de périodique sans jury	15	0
Rapports scientifiques	148	10
Rapports internes	74	5
Conférences avec jury	123	14
Conférences sans jury	100	9
Thèses ou mémoires	53	4
TOTAL	669	61
Moyenne / année	56	



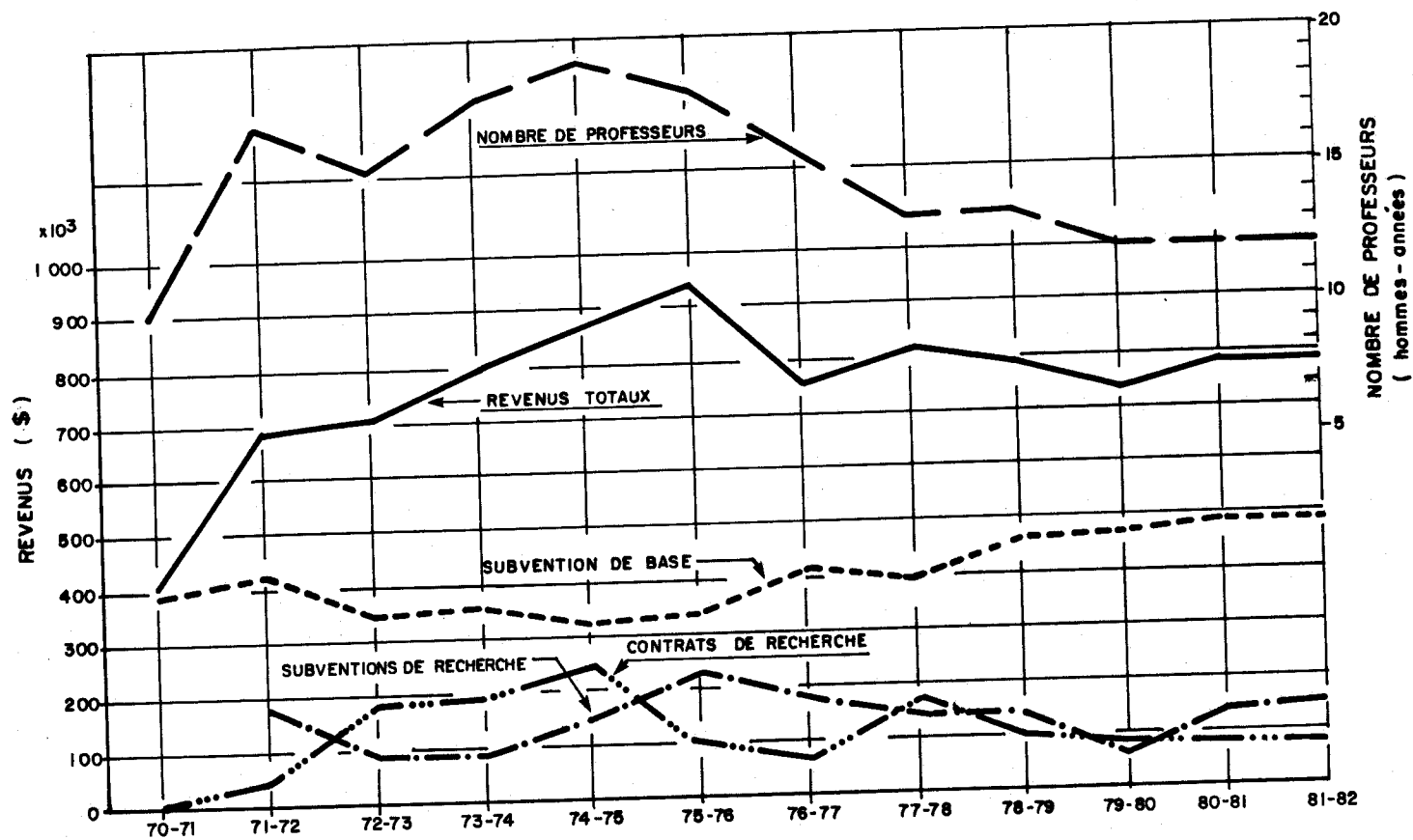
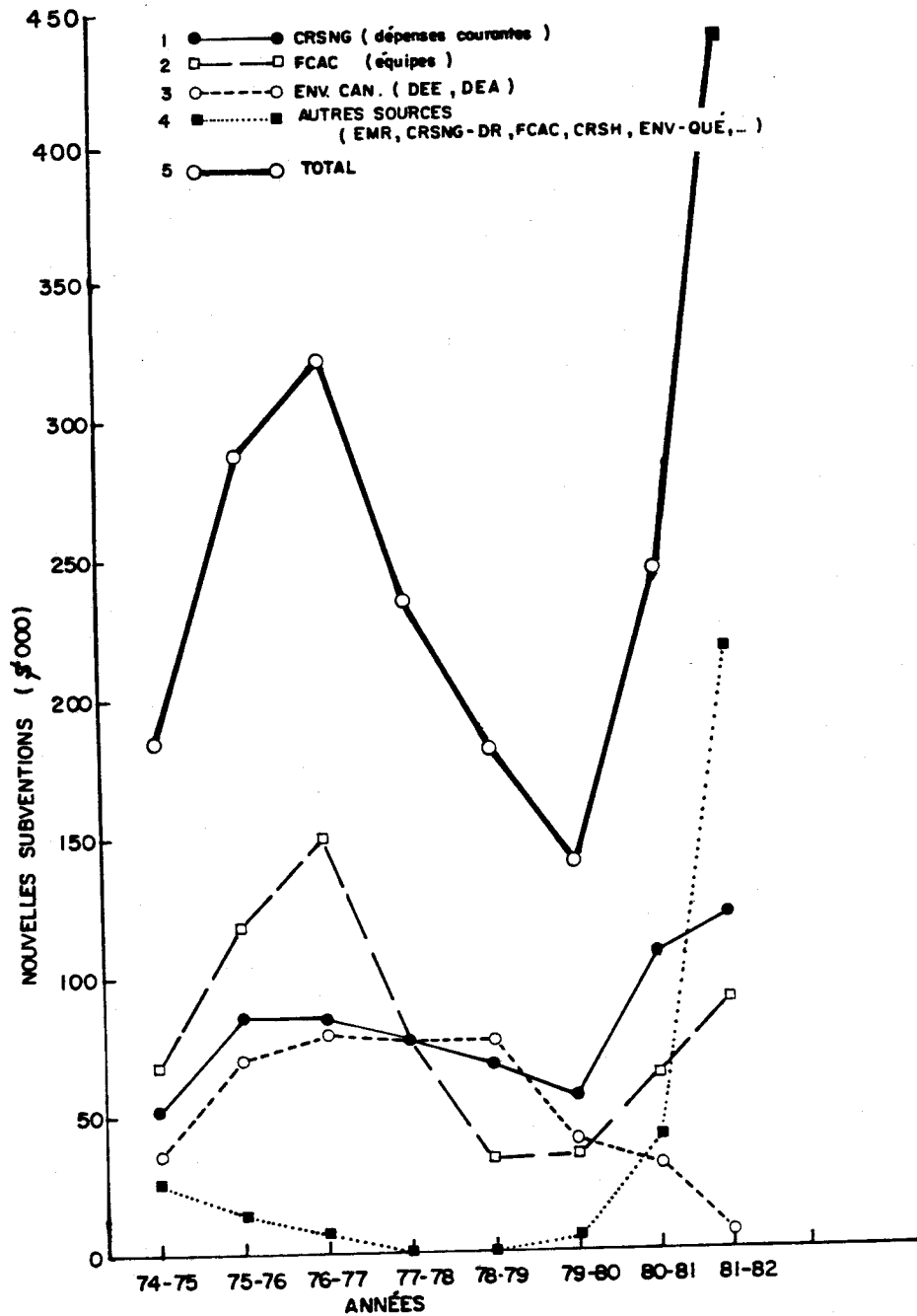


Figure 1. Évolution des revenus de fonctionnement à l'INRS-Eau (dollars réels, 000\$ 1970-1971).



## 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, DIRECTION ENVIRONNEMENT ATMOSPHERIQUE  
 EMR : ENERGIE, MINES ET RESSOURCES CANADA  
 ENV-QUÉ : ENVIRONNEMENT QUÉBEC

Figure 2 . Évolution des revenus de subvention reçus par l'INRS-Eau (1974-1982).

## 2. SITUATION ET LOCAUX (1981-1982)

L'INRS-Eau, situé au Complexe scientifique du Québec (à Sainte-Foy) y occupe une surface de 1325 m<sup>2</sup>. Outre le bureau de direction et les bureaux des professeurs, agents de recherche, professionnels, assistants, techniciens et secrétaires, cette surface comprend un laboratoire général, des laboratoires spécialisés (microbiologie, radio-isotopes, microscopie, spectrophotométrie, essais biologiques, etc.), une salle d'informatique et une salle de terminaux, la documentation et l'édition.



### 3. PERSONNEL, INVITES ET VISITEURS

#### 3.1 LISTE DU PERSONNEL (voir figure 3, p. 23)

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 (en congé sabbatique depuis le 20 juillet  
1981)  
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)

COUTURE, Pierre (depuis le 13 octobre 1981)  
B.Sc. (Montréal); DEA (Paul Sabatier, Toulouse);  
D.Sc. (Paul Sabatier, Toulouse)

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

GODIN, Jean-Guy J. (a quitté le 3 juillet 1981)  
B.Sc. (St-François Xavier); Ph.D. (British Columbia)

JONES, H. Gerald (retour de congé sabbatique le 1 septembre  
1981)  
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)

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

SASSEVILLE, Jean-Louis  
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 (Économie-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

KRAMER, James R.  
Chimiste  
Université McMaster, Hamilton, Ontario

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

VAN COILLIE, Raymond  
Biologiste  
Lic. Sc. (Lovanium); Agr. Ens. Sup. (Lovanium);  
D.Sc. (Laval)  
Éco-Recherches Inc., Montréal

Agents de recherche  
-----

BISSON, Marc (congé sans solde à partir du 10 janvier 1982)  
B.Sc. (Laval); M.Sc. (Laval)

COUTURE, Pierre (jusqu'au 13 octobre 1981)  
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 (a quitté le 23 avril 1982)  
B.Sp.Sc. (Université du Québec); M.Sc. (Montréal)

BOUGIE, René (en fonction le 18 janvier 1982)  
B.Sc. (Laval); M.Sc. (Laval)

Assistants de recherche  
-----

BOISVERT, Johanne  
B.Sc. (Université du Québec) M.Sc. (Laval)

BOUCHER, Hélène  
B.Sc. (Laval)

FERLAND, Gaétan (en fonction le 16 mars 1982)  
B.Sc. (Montréal); M.Sc. (McGill)

Professionnels  
-----

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

GODBOUT, Gaétan  
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 (Saint-Laurent)

BOURGET, Pierre (a quitté le 30 avril 1982)  
Technicien en chimie analytique (Lévis-Lauzon)

BOURQUE, Christiane  
Technicienne en bibliotechnique (Jonquière)

DOYON-PAQUET, Denise  
Technicienne en administration

GUAY-CAREAU, Gertrude (a quitté le 27 novembre 1981)  
(en fonction le 18 février 1982)  
(a quitté le 11 mai 1982)  
Technicienne en chimie analytique (Lévis-Lauzon)

HAMEL, Lise  
Technicienne en chimie analytique (Shawinigan)

PAQUETTE, Sylvie (a quitté le 16 septembre 1981)  
Technicienne en informatique

PARENT, André  
Technicien en arts graphiques (Québec)

RODRIGUE, Hélène (en fonction le 22 février 1982)  
Technicienne en chimie analytique (Lévis-Lauzon)

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



Personnel de bureau  
-----

CLOUTIER, Sylvie  
Secrétaire

DESCHÊNES, Carmen  
Secrétaire-réceptionniste

PARENT, Elaine  
Secrétaire

PARROT, Johanne  
Secrétaire

POIRIER, Alain  
Commis à la documentation

RAYMOND, Lise  
Secrétaire

RIOUX, Lise  
Secrétaire du directeur

Stagiaires  
-----

CARTIER, Madeleine (novembre 1981 à janvier 1982)  
Centre-Étape

DARTOIS, Claire (avril-mai, 1982)  
Institut Universitaire Technique  
Dijon, France

EVANNO, Michel-Henry (juillet-août, 1981)  
Laboratoire associé CNRS no 283  
Université de Lille I (USTL)  
Domaine Scientifique Universitaire  
59650 Villeneuve D'Ascq, France

HUOT, Annette (mai 1982)  
Département de chimie  
CEGEP St-Félicien

McCOMBS, Lynne (juillet-septembre, 1981), étudiante  
Département de biologie  
Brock University  
St. Catharines, Ontario

MOLINO, Vincent (janvier-mars, 1982), étudiant  
Université des sciences et techniques du Languedoc  
34075 Montpellier Cedex, France

SHINK, Mario (mars, 1982)  
Technicien en sciences naturelles  
Cegep Lévis-Lauzon

Stagiaires Post-Doctoraux  
-----

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

Étudiants d'été  
-----

LÉTOURNEAU, Martin (boursier CRSNG)

LEMELIN, Dario (boursier CRSNG)

DESLAURIERS, Marie

PROULX, Hilaire

THOMASSIN, Danielle

BLOMME, Lance

### 3.2 INVITÉS ET VISITEURS

AMIARD-TRIQUET, Claude Mme  
Laboratoire de biologie marine  
Centre national de la recherche scientifique  
Nantes, France

AMIARD-TRIQUET, J.C.  
Laboratoire de biologie marine  
U.E.R. des sciences de la terre  
Université de Nantes  
2 rue de la Houssinière  
44072 Nantes, France

BEDIOT, Guy  
Agence de Bassin Seine-Normandie  
10-12, rue du Capitaine-Ménard  
75732 Paris, France

BELAMIE, René, chef de laboratoire  
Centre national du machinisme agricole, du génie rural,  
des eaux et des forêts (CEMAGREF)  
Division de la qualité des eaux, pêche et pisciculture  
Ministère de l'Agriculture  
France

BOCQUILLON, Claude, directeur  
Laboratoire d'Hydrologie mathématique  
Université des sciences et techniques du Languedoc  
Place Eugène Bataillon  
34060 Montpellier Cedex, France

CASEY, H.  
Freshwater Biological Association  
River Laboratory, East Stoke  
Wareham, Dorset, England

CIACCIO, Leonard L., professeur  
Ramapo College  
Mahpaw, New Jersey

COUDERT, Jean-François, Dr, directeur  
Principia Recherche Développement  
Sophia Antipolis, Place Sophie 3 Laffitte  
06560 Valbonne, France

DESCLERCS, Sophie  
Division qualité des eaux, pêches et pisciculture  
Centre national du machinisme agricole, du génie rural,  
des eaux et des forêts (CEMAGREF)  
Ministère de l'Agriculture  
3 Quai Chauveau  
69009 Lyon, France

HART, B. Dr  
Caulfield Institute of Technology  
900 Dandenong Road, P.O.B. 197  
Caulfield East, Victoria 3145  
Australia

HENNEQUIN, Claude  
Chef du service analyses  
Institut national de la recherche chimique appliquée  
91710 Vert-le-Petit, France

HUBERT, Pierre  
Centre d'Informatique géologique  
École des Mines de Paris  
35 rue Saint-Honoré  
77305 Fontainebleau, France

JENNE, Everett A. Dr  
Battelle Northwest Laboratories  
Richland, Washington

LEFOLL, Y.  
Département d'informatique, Pièce C 226  
École nationale supérieure des télécommunications  
46 rue Barrault  
75634 Paris Cedex, France

LEVIANDIER, Thierry Auguste Pierre  
Division Hydrologie  
Centre national du machinisme agricole, du génie rural,  
des eaux et des forêts (CEMAGREF)  
Ministère de l'Agriculture  
Parc de Tourvoie  
92160 Anthony, France

OLIVE, Philippe  
Centre de recherches géodynamiques  
Avenue de Corzent  
74200 Thonon-les-Bains, France

RIDEAU, Jean-Pierre, ingénieur  
Agence de Bassin Loire-Bretagne  
B.P. 6339  
45063 Orléans, France

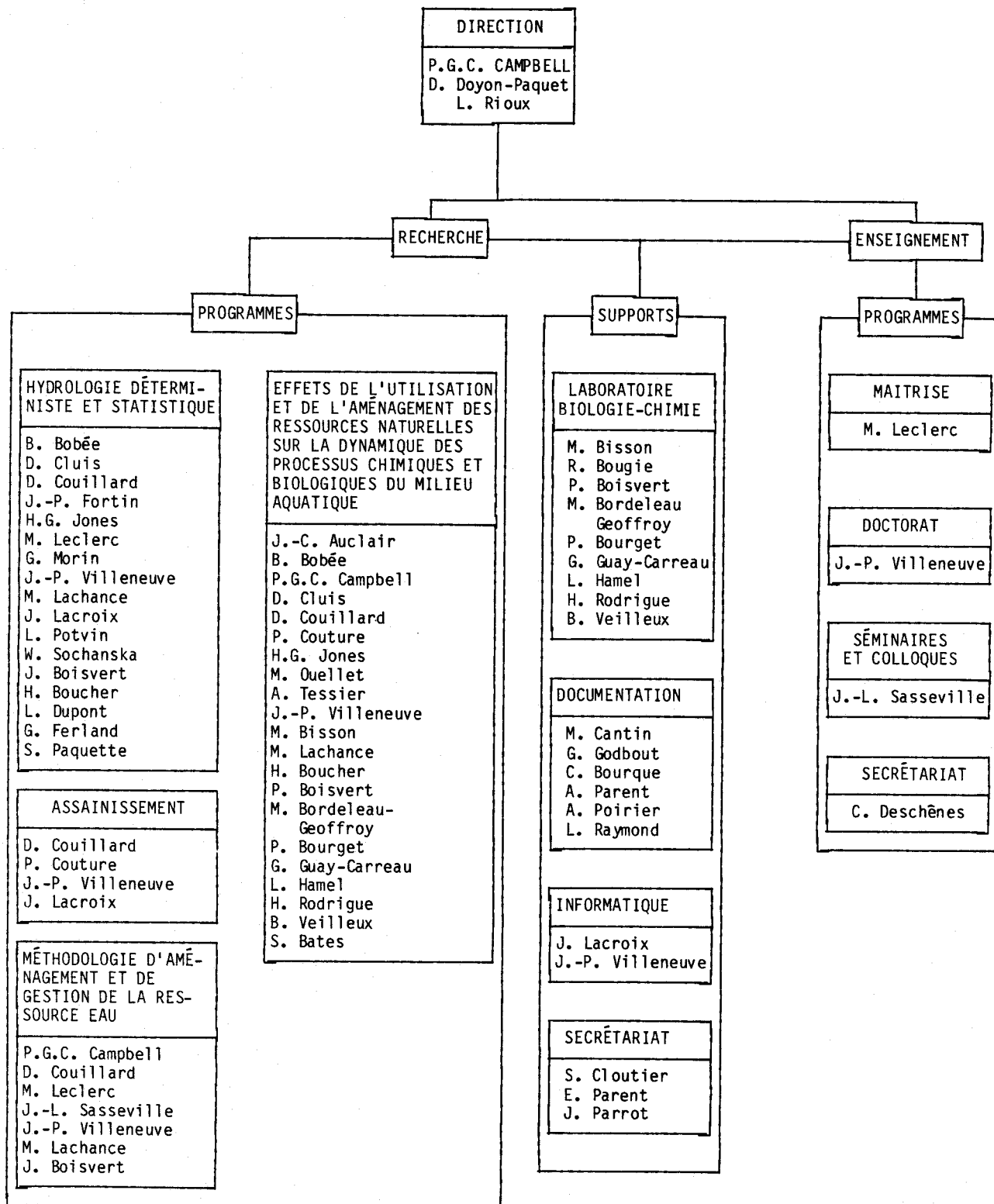


FIGURE 3. Répartition du personnel de l'INRS-Eau en 1981-1982



#### 4. RECHERCHE (1981-1982)

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 subvention\*.

---

\* Les responsables de projets ont leur nom souligné.

La lettre F indique la source de financement

#### 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.  
 Couillard, D.  
 Fortin, J.-P.  
 Jones, H.G.\*  
 Leclerc, M.  
 Morin, G.  
 Villeneuve, J.-P.

Professionnels et agents:

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

Assistants:

Boisvert, J.  
 Boucher, H.  
 Ferland, G.

Technicienne:

Paquette, S.

Étudiants:

Daudelin, S.  
 Molino, V.<sup>1</sup>  
 Proulx, H.<sup>2</sup>

Collaborateurs:

Chanut, J.D.<sup>3</sup>  
 Cossa, D.<sup>4</sup>  
 Girard, G.<sup>5</sup>  
 Ledoux, E.<sup>6</sup>  
 Lelièvre, C.<sup>7</sup>

---

\* Jones, H.G. (en congé sabbatique jusqu'au 1 septembre 1981)

<sup>1</sup> Stagiaire de l'Université des sciences et techniques du Languedoc, Montpellier

<sup>2</sup> Étudiant d'été

<sup>3</sup> Université du Québec à Rimouski

<sup>4</sup> Pêches et Océans Canada

<sup>5</sup> Office de la recherche scientifique et technique outre-mer, Paris

<sup>6</sup> Centre d'informatique géologique, École des Mines de Paris, Fontainebleau

<sup>7</sup> Environnement Québec

#### 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., et BOUCHER, H.

- 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, diverses 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.

Ce projet a donné suite au projet "Comparaison globale de distributions statistiques et de techniques d'ajustement pour l'analyse des crues".

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

---

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

---

BOBÉE, B., JONES, H.G., LACHANCE, M., CHANUT, J.D.<sup>1</sup> et COSSA, D.<sup>2</sup>

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 recherchés 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 parapublics 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 tendent vers 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: Fonds FCAC

---

<sup>1</sup> Université du Québec à Rimouski  
<sup>2</sup> Pêches et Océans Canada

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

---

CLUIS, D., et BOBÉE, B.

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 d'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 a pour but de 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 cherchera donc à tester par simulation la robustesse des tests statistiques non paramétriques au non-respect de l'hypothèse d'indépendance et à 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 en génie du Canada

---

- 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., POTVIN, L. 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.

D'autre part, selon les résultats obtenus dans le cas de l'analyse des hauteurs des précipitations de neige mesurées 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, il est possible de définir une structure spatiale régionale satisfaisante.

Toujours dans le cadre de l'interpolation optimale, on a démontré que le non-respect des hypothèses d'homogénéité et d'isotropie pour le calcul des fonctions de structure régionales des précipitations liquides augmente les valeurs prises par ces fonctions. Les effets individuels et combinés d'hétérogénéité et de l'isotropie ont été étudiés.

F: Fonds FCAC

---

#### 4.1.5 Développement d'un système de prévisions hydrologiques utilisant un modèle déterministe à mailles, adapté à la télédétection

---

FORTIN, J.-P., DUPONT, J.<sup>1</sup>, SOCHANSKA, W. et MOLINO, V.<sup>2</sup>

Le projet a pour objectif à long terme le développement d'un système de prévisions hydrologiques utilisant un modèle déterministe à mailles, adapté à la télédétection. Pour ce faire, il faut à plus court terme:

- a) adapter le modèle hydrologique CEQUEAU en vue de la prévision des écoulements et de l'utilisation de données acquises par télédétection;
- b) intégrer les données acquises par télédétection aux données recueillies au sol, pour l'estimation du stock de neige au sol;
- c) concevoir et mettre au point une procédure de prévisions en temps réel.

Les tout premiers résultats des recherches en cours suggèrent que dans le cas des grands bassins dont les ondes de crues sont amples et s'étendent sur plusieurs jours (rivière Nottaway), des modèles d'ajustement autorégressifs en fonction de l'écart entre les débits observés et les débits simulés semblent vouloir donner de bons résultats et permettent de compenser l'imprécision des données d'entrée au modèle.

Toutefois, lorsque la taille des bassins est plus réduite (le bassin de la rivière Yamaska, par exemple), le modèle d'ajustement ne répond pas aussi bien aux crues rapides et crée même des fluctuations artificielles.

Les prochaines recherches auront donc pour objectif de vérifier ces premiers résultats sur d'autres bassins et de préciser les conditions d'utilisation de ces modèles.

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

---

<sup>1</sup> Étudiant M.Sc. Eau

<sup>2</sup> Stagiaire de l'Université des sciences et techniques du Languedoc, Montpellier

4.1.6 Évaluation des effets de l'intégration de données de précipitation de diverses sources (sol, radar, satellite) sur la précision des écoulements simulés par le modèle hydrologique CEQUEAU et la planification des réseaux (pluviomètres et radars)

---

FORTIN, J.-P., MORIN, G., SOCHANSKA, W. et PROULX, H.<sup>1</sup>

On désire évaluer tout d'abord l'effet de l'intégration de données de radar aux données de stations pluviométriques sur la précision des écoulements simulés par le modèle hydrologique CEQUEAU. Par la suite, on étudiera dans quelle mesure les données de précipitation tirées des renseignements fournis par les satellites peuvent s'intégrer ou se substituer aux données précédentes. Dans chaque cas, divers scénarios seront analysés. Enfin, faisant appel à diverses techniques d'analyse des réseaux, on évaluera les répercussions de l'utilisation de ces données de satellites sur la planification des réseaux pluviométriques et des réseaux de radars météorologiques.

Les recherches, menées en collaboration avec le laboratoire de radar de l'Université McGill, ont été réalisées sur le bassin de la rivière Yamaska. Le principal problème rencontré a été l'élimination des échos de montagnes et d'échos provenant de propagation anormales. Les résultats obtenus jusqu'ici pour 42 jours de précipitations montrent que les données de précipitations de l'été 1978 fournies par le radar peuvent être utilisées comme données d'entrée au modèle hydrologique CEQUEAU. Pour assurer plus de précision, il est préférable d'ajuster ces données orage par orage en fonction de données prises au sol à quelques stations météorologiques.

F: Environnement Canada

---

<sup>1</sup> Étudiant d'été

#### 4.1.7 Modèle de transport à longue distance des polluants atmosphériques

FORTIN, J.-P., LACHANCE, M., FERLAND, G. et LELIÈVRE, C.<sup>1</sup>

Les objectifs de ce projet sont de:

- a) déterminer les divers phénomènes atmosphériques qui doivent être considérés dans le domaine des précipitations acides;
- b) faire une révision critique des divers modèles de transport de polluants à longue distance;
- c) déterminer et mettre à profit le type de modèle répondant le mieux aux besoins actuels du Québec;
- d) déterminer la contribution de diverses sources émettrices ponctuelles sur les bilans annuels sinon saisonniers des composés du soufre, ainsi que leur incidence sur les précipitations acides au Québec;
- e) recommander la direction à suivre dans le développement de méthodes d'évaluation des charges de polluants atmosphériques transportées au-dessus du territoire québécois et causant finalement les problèmes des précipitations acides.

Au cours de l'année 1981-1982, les travaux ont surtout porté sur la mise au point d'un modèle statistique constitué de trois sous-modèles: un sous-modèle de diffusion unidimensionnel des polluants; un sous-modèle décrivant l'alternance de périodes sèches et humides de courtes et moyennes durées par deux chaînes de Markov; un troisième sous-modèle permettant de tenir compte de l'anisotropie spatiale de la diffusion des polluants pour caractériser chaque couple source-récepteur.

F: Environnement Québec

---

<sup>1</sup> Environnement Québec



#### 4.1.8 Modèle stochastique pluie-débit

---

MORIN, G., et SOCHANSKA, W.

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 en génie du  
Canada

---

4.1.9      Modèle empirique de qualité de l'eau adapté à la structure spatio-temporelle du modèle hydrologique CEQUEAU

MORIN, G., CLUIS, D., COUILLARD, D., JONES, H.G., SOCHANSKA, W. et VEILLEUX, B.

L'objectif principal de l'étude est l'établissement de modèles mathématiques de qualité de l'eau permettant d'évaluer l'évolution dans le temps et dans l'espace de certains paramètres de qualité de l'eau pour des conditions naturelles et modifiées de bassin versant.

Les modèles seront unidimensionnels (écoulement homogène). Ils utiliseront comme support hydrologique le modèle CEQUEAU qui permet d'évaluer la formation de l'onde de crue et son déplacement en tout point du bassin versant à partir de données météorologiques.

Compte tenu de la rareté des données disponibles, l'effort de modélisation se limitera à cette étape aux rivières du bouclier canadien où les caractéristiques physiques sont relativement homogènes, ce qui permet une certaine transposition des données.

F:    Hydro-Québec, Service de l'Environnement

---

4.1.10 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.,<sup>1</sup> et GIRARD, G.,<sup>2</sup>

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 souterrains. 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-qubécoise, 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 ce jour 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.

Nous nous préparons 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.

## 4.1.10 (suite)

## B) Modèles mathématiques appliqués à l'hydrologie.

VILLENEUVE, J.-P. et Daudelin, S.<sup>3</sup>

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 en génie du  
Canada

- 
- 1 Centre d'informatique géologique, École des Mines de Paris, Fontainebleau
  - 2 Office de la recherche scientifique et technique outre-mer, Paris
  - 3 Étudiant M.Sc. Eau

## 4.2 ASSAINISSEMENT

Des investissements importants sont consacrés chaque année au développement des systèmes d'assainissement 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:

- l'étude de faisabilité, des performances et de la commande optimale des procédés d'assainissement des eaux usées dans le contexte du climat québécois;
- les problèmes créés par les effluents domestiques et/ou industriels au niveau des traitements anticipés;
- l'influence des substances toxiques (métaux lourds) sur les traitements conventionnels des municipalités;
- la traitabilité des eaux usées industrielles;
- la revalorisation et le recyclage des rejets.

Personnel collaborant au programme IIProfesseurs:

Couillard, D.  
Couture, P.  
Villeneuve, J.-P.

Professionnel:

Lacroix, J.

Consultant:

Delisle, A.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> La Firme Agir Limitée

#### 4.2.1 Toxicité des eaux de ruissellement urbain

---

COUILLARD, D. et COUTURE, 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 de 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 (DBO<sub>5</sub>, SS, DCO) précède ou coïncide avec la pointe de débit.

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

---

#### 4.2.2 Demande en eau des résidences uni et multifamiliale. Étude appliquée à la ville de Sainte-Foy

---

VILLENEUVE, J.-P., LACROIX, J. et DELISLE, A.<sup>1</sup>

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.

Au cours de la dernière année, on a fait la synthèse de ces diverses études, et rédigé un rapport préliminaire qui traite 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.

Le rapport final devrait être publié en 1983.

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

---

<sup>1</sup> 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 de préciser l'impact de l'activité humaine sur ces processus, l'INRS-Eau vise à développer et à appliquer des méthodologies propres à mieux déterminer 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 III

<u>Professeurs:</u>	Auclair, J.-C. Bobée, B. Campbell, P.G.C. Cluis, D. Couillard, D. Couture, P. Jones, H.G.* Ouellet, M. Tessier, A. Villeneuve, J.-P.
<u>Professionnels et agents:</u>	Bisson, M. Lachance, M.
<u>Assistante:</u>	Boucher, H.
<u>Agent technique:</u>	Boisvert, P.
<u>Techniciens:</u>	Bordeleau-Geoffroy, M. Bourget, P. Guay-Carreau, G. Veilleux, B.
<u>Étudiants:</u>	Ayotte, A. Bérubé, B. Brassard, P.
<u>Stagiaire post-doctoral:</u>	Bates, S.
<u>Collaborateurs:</u>	Buffle, J. <sup>1</sup> Dickman, M. <sup>2</sup> Grimard, Y. <sup>3</sup>

\* Jones, H.G. (en congé sabbatique jusqu'au 1er septembre 1981)

<sup>1</sup> Chargé de recherche et d'enseignement, Université de Genève, Suisse

<sup>2</sup> Professeur, Brock University, St.Catharines, Ontario

<sup>3</sup> Environnement Québec

#### 4.3.1 Étude de la communauté phytoplanctonique hivernale du lac Laflamme

---

AUCLAIR, J.-C. et BISSON, M.

Lors de la saison hivernale 1980-1981, 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-NO<sub>3</sub>, 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

---

4.3.2 Étude saisonnière quantitative du broutage du phyto-  
plancton par les crustacés zooplanctoniques d'un lac  
acide

---

AUCLAIR, J.-C.

Au cours de l'été 1981, nous avons mené des expériences de broutage au moyen de tubes d'environ 1000 l de capacité installés au lac Tantaré. Ces expériences avaient comme objectif la quantification de l'intensité du broutage du phytoplancton pour les crustacés (copépodes et les cladocères) zooplanctoniques. Les expériences ont été répétées à des intervalles de deux semaines. Lors de chaque expérience, on suivait l'évolution de la chlorophylle, du nombre et de la composition spécifique du phytoplancton, et de la biomasse zooplanctonique. Les données sont en cours d'analyse.

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

---

4.3.3 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.<sup>1</sup>

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 de la 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: Environnement Québec

---

<sup>1</sup> Environnement Québec

#### 4.3.4 Méthode expérimentale pour mesurer l'assimilation de phosphore

---

BRASSARD, P. et AUCLAIR, J.-C.

Dans le cadre expérimental de la thèse de doctorat de P. Brassard, nous avons mené des expériences en laboratoire sur des échantillons des eaux du lac acide Tantaré qui nous étaient apportés régulièrement deux fois par semaine durant la période estivale 1981. Cet arrangement nous a permis de mettre au point les méthodes expérimentales pour mesurer l'assimilation de phosphore en utilisant le traceur  $P^{32}-PO_4$  ainsi que la chromatographie des différentes formes de phosphore.

Dans un deuxième temps, nous avons effectué des concentrations de matières organiques des eaux du lac dans le but d'en mesurer les effets sur l'assimilation de phosphore par les eaux naturelles du lac. Les résultats expérimentaux ont été présentés lors d'un séminaire à Pêches et Océans Canada le 28 janvier 1982. Ils ont servi de base pour préparer une expérience dans le lac même; cette expérience sera effectuée durant toute la saison estivale 1982.

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

---

4.3.5 Développement d'un groupe de recherche sur la chimie et la biologie des eaux douces (métaux traces / précipitations acides)

---

CAMPBELL, P.G.C.

Pour mieux comprendre la dynamique des processus chimiques et biologiques caractérisant les eaux de surface faiblement minéralisées qui se trouvent sur le bouclier canadien, et afin d'y préciser l'impact de l'acidification progressive des précipitations, des chercheurs de l'INRS-Eau ont élaboré un programme de recherche cohérent qui comporte les projets suivants:

1. évolution de la qualité géochimique des eaux de ruissellement suite à l'acidification progressive des eaux de précipitation (H.G. Jones);
  2. influence de l'acidification du milieu sur la production primaire (le phytoplancton et les algues benthiques) (J.C. Auclair);
  3. influence de l'acidification du milieu sur la bio-dégradation (les bactéries hétérotrophes) (P.G.C. Campbell; H.G. Jones);
  4. influence de l'acidification du milieu sur la mobilisation, le transport et la spéciation des métaux traces (ex.: Fe, Mn, Al, Zn) (A. Tessier; P.G.C. Campbell; M. Ouellet);
  5. influence de l'acidification du milieu sur la biodisponibilité des métaux traces (ex.: Al, Pb, Zn) (J.C. Auclair; A. Tessier);
  6. évolution de l'acidification du milieu: approche paléolimnologique (M. Ouellet; H.G. Jones).
- F: Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, Programme de développement régional
-

4.3.6 Spéciation de l'aluminium dans les eaux lacustres en  
voie d'acidification

---

CAMPBELL, P.G.C., TESSIER, A., BOUGIE, R., BISSON, M. et VILLENEUVE, J.-P.

Les objectifs du projet sont:

- a) La mise au point d'une procédure analytique pour la détermination de la spéciation de l'aluminium applicable à des échantillons d'eau naturelle (spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme, fluorimétrie et modèle mathématique (équilibres thermodynamiques));
- b) l'application de cette procédure à des solutions synthétiques de composition connue, à des échantillons d'eau naturelle provenant du lac Tantaré et d'une dizaine de lacs du parc des Laurentides;
- c) la vérification de la stabilité des échantillons d'eau entre le prélèvement et l'analyse subséquente.

F: Environnement Canada

---



#### 4.3.7 Évaluation de la toxicité des rejets industriels

##### COUILLARD, D.

Ce projet de recherche a pour but: 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 de 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 réalisé par: a) l'interception dans le réseau et le 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 en génie du Canada

---

4.3.8 Influence des débordements du réseau unitaire de la ville de Québec sur la qualité de l'eau de la rivière Saint-Charles

---

COUILLARD, D. et CLUIS, D.

Dans le cadre du programme d'assainissement des eaux du gouvernement du Québec, certains travaux de réfection du réseau et de traitement pourraient être entrepris pour améliorer la qualité de l'eau de la rivière Saint-Charles (Québec). Les objectifs de l'étude sont les suivants:

- a) évaluer les répercussions des débordements du réseau unitaire de la ville de Québec, sur la rivière;
- b) calculer la proportion de la contamination totale de la rivière pouvant être associée aux débordements du réseau unitaire de la ville de Québec;
- c) estimer la qualité de l'eau de la rivière si les débordements du réseau unitaire de la ville de Québec étaient réduits au minimum par un collecteur ou un traitement.

L'étude de la qualité des eaux de débordement du réseau unitaire et de la rivière comprendra les aspects bactériologiques, physico-chimiques et toxiques (métaux).

F: Environnement Québec

---

4.3.9 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 qui ont été obtenus sur des poissons (Salmo gairdneri);
- b) la recherche de paramètres physiologiques simples indicateurs d'une toxicité après 24 et 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  
Éco-Recherches Inc.

---

4.3.10 Caractérisation écotoxicologique d'eaux provenant de  
cinq sites d'enfouissement

---

COUTURE, P.

La toxicité des eaux de sites d'enfouissement est évaluée à partir des effets détectés sur les algues Chlamydomonas variabilis et Selenastrum capricornutum au niveau de la mobilité, de la croissance, de la biomasse, de l'assimilation de C-14, des teneurs en ATP et de la fluorescence.

Des recommandations seront formulées quant à l'utilisation particulière des paramètres précités afin d'optimiser la détection rapide d'effets toxiques dans un effluent.

F: Environnement Canada  
Éco-Recherches Inc.

---

#### 4.3.11 Répercussions écologiques de la matière organique dissoute sur le phytoplancton

---

##### COUTURE, P.

Ce projet vise à préciser la fonction écologique de la matière organique en tant que facteur chimique apte à influencer la structure de la communauté phytoplanctonique.

Au cours de cette première année, on a considéré un rejet d'élevage intensif à savoir du lisier de porc qui, à cause de l'épandage de purin non traité, contribue à contaminer les eaux de surface et parfois les eaux souterraines. On a étudié les répercussions sur l'environnement aquatique des eaux de ruissellement et d'infiltration en précisant les effets sur le phytoplancton.

À l'aide de bioessais, on a déterminé l'influence stimulatrice ou inhibitrice de ces eaux sur la vitesse de croissance et sur la biomasse de cultures d'algues. Les souches employées furent une culture monospécifique (Selenastrum capricornutum) et des populations mixtes provenant du milieu naturel. On a déterminé les effets sur certaines voies métaboliques comme les synthèses de chlorophylle et d'ATP, et l'assimilation de carbone. Enfin on a établi la contribution de la fraction organique dissoute aux effets de stimulation ou d'inhibition étudiés.

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

---

4.3.12 La chimie environnementale de la précipitation et son influence sur les lacs du bouclier canadien

---

JONES, H.G.

Le projet propose de mieux quantifier le rôle que joue la neige dans la problématique globale des précipitations acides au Québec. À cause de la nature résistante des assises géologiques de la grande partie de la superficie de la province, celles-ci ne possèdent pas la capacité géochimique de neutraliser les apports des polluants atmosphériques et, en particulier, le stress élevé des eaux de ruissellement en provenance de la fonte printanière. Le développement d'un modèle intégré, portant sur la qualité des eaux de fonte en fonction des apports hivernaux et la dynamique des conditions météorologiques pendant l'ablation de la couverture de neige, donnera un outil technique de support pour les programmes d'étude ou de mitigation des effets néfastes de ce phénomène.

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

Fonds du Président

---

#### 4.3.13 Sensibilité à l'acidification de quatre rivières à saumons de la Côte-Nord du Saint-Laurent

---

LACHANCE, M., BROUARD, D.<sup>1</sup>, SHOONER, G.<sup>1</sup> et VAN COILLIE, R.<sup>2</sup>

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un programme de recherche du Ministère des Pêches et Océans du Canada visant à connaître les répercussions potentielles des précipitations acides sur les populations de saumons dans l'est du Canada. En 1981, les rivières Petit-Saguenay, Sainte-Marguerite, des Escoumins et des Petits Escoumins ont été échantillonnées en vue de comprendre, en période de fonte, leur comportement physico-chimique, et d'évaluer la vulnérabilité des systèmes en cours tant sur le plan physico-chimique que biologique.

Ces travaux menés conjointement par l'INRS-Eau et les firmes Gilles Shooner Inc. et Éco-Recherches Inc. ont fait ressortir l'importance des conditions hydrométéorologiques, principalement, en période de fonte, sur la qualité physico-chimique des eaux de ces rivières. Les résultats ont également montré la haute sensibilité des quatre rivières étudiées et la menace éventuelle que certaines conditions pourraient représenter pour les salmonidés.

F: Pêches et Océans Canada

---

<sup>1</sup> Gilles Shooner Inc.

<sup>2</sup> Éco-Recherches Inc.

#### 4.3.14 Impact de l'acidification des précipitations sur l'évolution des communautés phytoplanctoniques

---

QUELLET, M. et DICKMAN, M.<sup>1</sup>

Le présent projet de recherche a pour objet la reconstitution de 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 formés de Diatomées dans une proportion de 76%. La grande majorité des taxa identifiés est caractéristique 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 alcalinophiles 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 1943-1944.

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

---

<sup>1</sup> Professeur, Brock University, St. Catharines, Ontario



#### 4.3.15 Étude du lac méromictique Garrow, Territoire du Nord-Ouest

---

OUELLET, M. et DICKMAN, M.<sup>1</sup>

Cette recherche consiste à étudier plusieurs aspects limnologiques du lac Garrow (75° 08' N et 96° 50' O) avant que la compagnie Cominco y déverse ses rejets lorsque la mine Polaris, caractérisée par sa grande nordicité, entrera en opération.

Les bactéries, le plancton ainsi que plusieurs paramètres physiques et chimiques ont fait l'objet d'études. La population bactérienne photosynthétique de la chemocline, localisée à 20 m de profondeur, est très faible ( $\approx 2.5 \times 10^4$ /ml). La communauté phytoplanctonique du lac Garrow est caractérisée par quelques espèces d'eau saumâtre telles: Gyrosigma distortum var Parkers, Navicula mustica, Diploneis interrupta, Surrinella striatula, Nitzschia frustulum, Rhizosolenia sp. et d'eau douce telles: Fragilaria crotonensis, F. pinnata, Cyclotella comta et C. glomerata. Le nombre d'individus est inférieur à 1 000/ml. Une seule espèce de zooplancton (Limnocalanus macrurus) est présente dans le lac ( $\approx 0.4 - 1.5/l$ ).

En ce qui concerne les aspects physico-chimiques étudiés, le lac est fortement stratifié. L'oxygène n'est présent que dans la strate du mixolimnion. Par contre, la quantité de H<sub>2</sub>S, qui reflète l'aspect réducteur du monimolimnion, augmente de la chemocline jusqu'à l'interface sédiment-eau. Plusieurs autres variables telles la conductivité (87 000  $\mu$ mho/cm), le Ca (380 mg/L), le Mg (2 600 mg/L), les SO<sub>4</sub> (6 000 mg/L), les Cl (51 000 mg/L) ainsi que le P (1 mg/L) atteignent de très fortes teneurs qui font du lac Garrow un cas quasi unique en limnologie. La salinité du monimolimnion de ce lac (104%) est trois fois supérieure à celle de l'eau de mer et se rapproche de celle de la mer Morte.

Considérant que les eaux usées découlant des activités de la mine Polaris (Pb et Zn) seront déposées après 1982 dans la partie profonde réductrice du lac, il est fort possible que plusieurs caractéristiques limnologiques de ce lac soient perturbées.

F: Canadian Polar Continental Shelf  
Ministère de l'Éducation de l'Ontario  
Ministère de l'Éducation du Québec

---

<sup>1</sup> Professeur, Brock University, St. Catharines, Ontario

#### 4.3.16 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 de la qualité des eaux lacustres.

L'évolution géochimique stratigraphique des sédiments les plus récents, lesquels sont tous faiblement minéralisés et situés dans la partie sud des Hautes-Terres des Laurentides du Bouclier canadien, nous permet de reconstituer les tendances de l'acidification des précipitations de la région de Québec. Même s'il n'existe aucune activité anthropique permanente dans les bassins hydrographiques de ces lacs, il est démontré que le contenu de certains métaux traces, tels le Pb, le Zn, le Hg, le Ni et le Cu, a sensiblement augmenté depuis 1940. D'autre part, une réduction subséquente des teneurs en Zn et Hg s'est manifestée simultanément à partir de 1960, tant dans les sédiments du lac acidifié (Tantaré) que dans les autres lacs, non acidifiés.

Cette atténuation semble découler de la réduction des émissions atmosphériques de particules en suspension associés à l'avènement d'une nouvelle technologie antipolluante et à l'utilisation de sources énergétiques plus propres.

En nous basant sur des données publiées relativement à la chimie des précipitations et à l'évolution des émissions atmosphériques, il nous a été possible de démontrer que le pH des précipitations pour la région étudiée a changé de 5.6 à 4.2 entre 1940 et 1980.

En ce qui concerne une deuxième carotte en provenance d'un bassin profond (17.5 m) du lac Tantaré, le comportement de plusieurs paramètres géochimiques diffère de celui d'une carotte en provenance d'un bassin moins profond (5 m).

Pour la zone partiellement anoxique du lac, la réduction de l'Al, du Si et de l'augmentation du C dans l'intervalle stratigraphique de 0 à 10 cm découlerait de l'acidification des précipitations. L'augmentation du C résulterait du ralentissement du processus de minéralisation et de l'augmentation de la floculation de la matière organique de la colonne d'eau. D'autre part, la diminution du Si (Si biogénique) pourrait être associée à la réduction de la communauté phytoplanctonique (Diatomées) tandis que le déclin de l'Al découlerait de l'augmentation de la mobilité de cet élément sous l'influence d'un pH plus acide.

F: Environnement Canada

---

4.3.17 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 métaux traces dans les sédiments 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 ce jour 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. À 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  
Approvisionnement et Services Canada

---

#### 4.3.18 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.<sup>1</sup>, BISSON, M., BATES, S.<sup>2</sup>, AYOTTE, A.<sup>3</sup> et BÉRUBE, B.<sup>3</sup>

Les objectifs du projet sont: a) d'identifier les formes spécifiques de métaux traces solubles et particulaires (Cd, Cu, Pb, Zn) qui peuvent devenir disponibles pour les organismes aquatiques; b) 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. On y 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: a) les oxydes de Fe-Mn présentent la plus grande efficacité pour piéger les métaux traces; b) pour un sédiment donné, la concentration des métaux traces dans les oxydes de Fe-Mn varie peu; c) l'épaisseur de la couche d'oxyde augmente avec la grosseur des particules.

F: Fonds FCAC

- 
- 1 Chargé de recherche et d'enseignement, Université de Genève, Suisse
  - 2 Stagiaire post-doctoral
  - 3 Étudiants M. Sc. Eau

4.3.19 Étude de la spéciation de métaux traces dans la matière particulaire des eaux naturelles

---

TESSIER, A.

L'étude a pour but de déterminer la répartition des métaux traces Cd, Co, Cu, Ni, Pb, Zn dans la matière particulaire (sédiments de fond ou en suspension) des eaux douces.

Les métaux traces contenus dans le matériel particulaire sont séparés en cinq fractions qui sont extraites successivement en utilisant des réactifs appropriés. La sélectivité de réactifs utilisés est également déterminée en faisant appel à diverses techniques comme la diffraction-X, la séparation granulométrique et les dosages physico-chimiques.

Les résultats obtenus permettent d'obtenir des renseignements sur le transport des métaux traces, sur leur origine et sur leur disponibilité biologique potentielle dans diverses conditions environnementales.

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

---

4.3.20 Évaluation de l'impact de rejets miniers sur des organismes biologiques

---

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

L'objectif du projet est d'identifier les relations entre les teneurs en métaux traces dans des spécimens biologiques habitant les sédiments et la spéciation de ces métaux dans les sédiments provenant du même site.

Des échantillons de sédiments et d'organismes biologiques (Nuphar variegatum, Elliptio complanata, Anodonta grandis) ont été prélevés à plusieurs stations situées dans un gradient de concentrations de métaux traces, dans la région de Rouyn-Noranda. La répartition des métaux traces dans différentes phases de sédiments et la teneur en métaux des spécimens biologiques ont été déterminées.

On a mis en évidence que seule une partie des métaux traces particulaires est disponible pour deux espèces de mollusques bivalves. Les oxydes de fer et de manganèse semblent jouer un rôle important pour contrôler la biodisponibilité des métaux traces particuliers.

F: Approvisionnement et Services Canada

---

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

Ce programme a pour but de contribuer à l'amélioration des pratiques de gestion et d'aménagement de la ressource, par le développement d'une meilleure compréhension de ces pratiques, par l'intégration de plus en plus poussée des connaissances sur les processus hydro-biologiques, par l'analyse de l'état, de l'évolution et des interactions des usages de l'eau et par la mise au point de modèles d'aide à la décision.

L'originalité de la mission de recherche du Centre en gestion et aménagement est de mettre à contribution, sous forme de modèles, les connaissances que l'on retrouve dans les trois autres programmes du Centre en y incorporant l'apport de disciplines telles l'économie, les sciences politiques, les sciences de l'action (modèles prévisionnels et d'aide à la décision).

Ainsi, le programme IV pourra contribuer à jeter les bases scientifiques d'une gestion rationnelle de la ressource dans un cadre qui respecte les processus écologiques, les enjeux politiques et les contraintes socio-économiques. À l'intérieur de cette problématique, les activités de recherche de ce programme porteront sur les sujets prioritaires suivants:

- la mise au point et l'utilisation de modèles conduisant à l'aménagement optimal de la ressource, comme l'analyse décisionnelle et l'analyse de système;
- le développement et l'usage de modèles prévisionnels telle l'analyse prospective;
- l'étude du processus de gestion dans son contexte administratif et politique.

Personnel collaborant au programme IVProfesseurs:

Campbell, P.G.C.  
 Couillard, D.  
 Leclerc, M.  
 Sasseville, J.-L.  
 Villeneuve, J.-P.

Professionnel et agent:

Lachance, M.

Assistante:

Boisvert, J.

Étudiants:

Breton, G.  
 Choquette, S.  
 Godin, L.  
 Jauron, L.  
 Pineau, M.  
 Sinotte, M.

Stagiaire post-doctoral:

Marceau, R.

Collaborateurs:

Charest, J.<sup>1</sup>  
 Decarie, J.<sup>2</sup>  
 Godbout, J.<sup>3</sup>  
 Gravel, R.<sup>4</sup>  
 Guèvremont, J.<sup>5</sup>  
 Julien, P.A.<sup>1</sup>  
 Lacharité, N.<sup>6</sup>  
 Lafrance, C.<sup>1</sup>

- 
- <sup>1</sup> Professeurs, Université du Québec à Trois-Rivières,  
 département d'administration économique  
<sup>2</sup> Secrétariat du projet Archipel  
<sup>3</sup> Professeur, INRS-Urbanisation  
<sup>4</sup> Professeur, École nationale d'administration publique  
<sup>5</sup> Étudiant, Université du Québec à Trois-Rivières  
<sup>6</sup> Professeur, Université du Québec à Montréal



#### 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 possibles la construction et la vérification d'un modèle qui permettra de traiter quantitativement le graphe résultant.

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

---

#### 4.4.2 Méthodologie d'évaluation du potentiel récréatif des lacs

---

LECLERC, M., CHOQUETTE, S.<sup>1</sup> et BOISVERT, J.

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.

Les travaux méthodologiques et une application à 32 lacs connus ont été complétés au cours de l'année. La traduction de la méthode en langage informatique est en cours.

F: Fonds FCAC

---

<sup>1</sup> Étudiante M.Sc. Eau

#### 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 de convolution des charges réelles apportées au lac par la matrice de réponse unitaire.

Au cours de l'année, le modèle a été appliqué avec succès aux données disponibles (1978-1979) au lac Saint-Jean.

Les travaux se poursuivent dans le but d'attribuer à chacune des sources d'apports en éléments nutritifs sa part relative dans la dynamique du phosphore du lac Saint-Jean (ex.: agriculture, forêts, villes...).

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

---

#### 4.4.4 Approche systémique à la gestion: théories, méthodes et cas

---

SASSEVILLE, J.-L., BRETON, G.<sup>1</sup>, DECARIE, J.<sup>2</sup>, GRAVEL, R.<sup>3</sup> 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

---

<sup>1</sup> Étudiant M.Sc. Eau

<sup>2</sup> Projet ARCHIPEL

<sup>3</sup> Professeur, École nationale d'administration publique

#### 4.4.5 Élaboration d'un cadre méthodologique pour la gestion de l'eau-ressource

---

SASSEVILLE, J.-L., MARCEAU, R.<sup>1</sup>, LAFRANCE, C.<sup>2</sup>, JULIEN, P.A.<sup>2</sup> et GRAVEL, R.<sup>3</sup>

Malgré l'étendue des moyens qui s'offrent aux gestionnaires de la ressource eau, tant au plan des connaissances sur ses caractéristiques structurelles et comportementales qu'au plan administratif, et en dépit d'une volonté politique manifeste de corriger à court terme les situations d'urgence, et, à plus long terme, d'améliorer progressivement l'accessibilité à la ressource eau, les pratiques de gestion demeurent encore largement inefficaces. Ceci tient, entre autres choses, (1) à une appréhension réduite et sectorielle de l'objet d'intervention et de son rôle structurant dans les processus socio-économiques, (2) à l'absence de cohérence dans la définition des images du futur, (3) à des déficiences dans l'analyse prospective des usages de la ressource et de leur importance dans la détermination des modes de vie des citoyens, (4) à la confusion dans l'identification des mandats et des prérogatives des différents acteurs, (5) aux difficultés d'intégrer l'expérience acquise dans la pratique et de l'adapter aux changements qui s'opèrent dans l'environnement de l'appareil gestionnaire et (6) à l'intellectualisation incomplète de l'enveloppe politique du processus de la gestion. Bref, la tendance à adapter les perceptions de la ressource aux nécessités de l'appareil de gestion a accru d'autant le recours à une pragmatique qui a laissé peu de temps à l'analyse scientifique du système "gestionnaire-ressource" et aux efforts de synthèse d'une théorie de la gestion adaptée aux nécessités du réel.

La recherche proposée veut contribuer à combler cette lacune. Elle a comme objectif le développement d'un cadre méthodologique pour la gestion de l'eau-ressource, axé principalement sur la recherche d'une efficacité accrue de la gestion; elle devrait déboucher sur l'élaboration de méthodes praxémiques (opérationnelles) de gestion centrées sur la conservation de la ressource dans une perspective de mise en valeur.

Trois étapes principales sont prévues dans la démarche de recherche:

1. l'analyse politique et administrative du processus de gestion;
2. le mode d'analyse de la situation de l'eau-ressource dans une perspective de gestion;
3. le développement d'un cadre méthodologique pour la gestion de l'eau-ressource axé sur l'amélioration de l'efficacité.

F: Conseil de recherches en sciences humaines du Canada

- 
- 1 Stagiaire post-doctoral à l'INRS-Eau
  - 2 Professeurs, Université du Québec à Trois-Rivières, département d'administration économique
  - 3 Professeur, École nationale d'administration publique

4.4.6 Approche politique, administrative, économique et environnementale à la gestion efficiente de l'eau-ressource: théorie, méthode et cas

---

SASSEVILLE, J.-L., GRAVEL, R.<sup>1</sup>, MARCEAU, R.<sup>2</sup>, LAFRANCE, C.<sup>3</sup>, JULIEN, P.A.<sup>3</sup> et GUEVREMONT, J.<sup>4</sup>

Ce projet veut contribuer à l'établissement d'un modèle global de gestion de l'eau-ressource, lequel modèle intègre en un seul système socio-technique, les trois dimensions (physique, économique et politico-administrative) de l'eau comme objet de gestion publique; il tend, de plus, à favoriser l'adoption de stratégies et programmes réalistes et efficaces, à l'égard d'un secteur d'action dont l'état actuel est critique.

Son objectif principal est le développement d'une théorie de l'efficacité gestionnaire, intégrant les processus cognitifs et pratiques au contexte du principal gestionnaire et à son objet de gestion, théorie capable d'engendrer des méthodes opérationnelles centrées sur la conservation de l'eau-ressource dans la perspective de son exploitation sociale et économique.

En utilisant comme objet concret de gestion le cas de l'assainissement des eaux sur le bassin de la Yamaska, le projet vise: (1) l'amélioration et l'adaptation d'une théorie, de l'action institutionnelle devant servir à articuler le modèle de représentation du phénomène "gestion d'une ressource renouvelable"; (2) l'étude du phénomène de la gestion (grille d'analyse politico-technocratique du gestionnaire, grille d'analyse de la situation de l'eau-ressource) et sa représentation systémique en tant que processus cyclique et global; (3) le développement d'un concept d'efficacité politique (économique, sociale et institutionnelle); (4) l'étude des facteurs limitant l'efficacité opérationnelle; (5) l'élaboration d'une théorie de l'efficacité gestionnaire et son application à l'eau-ressource.

F: Fonds FCAC

---

<sup>1</sup> Professeur, École nationale d'administration publique

<sup>2</sup> Stagiaire post-doctoral à l'INRS-Eau

<sup>3</sup> Professeurs, Université du Québec à Trois-Rivières, département d'administration économique

<sup>4</sup> Étudiant, Université du Québec à Trois-Rivières

#### 4.4.7 Le processus de gestion: théorie, méthode et cas

SASSEVILLE, J.-L., GRAVEL, R.<sup>1</sup>, LAFRANCE, C.<sup>2</sup>, MARCEAU, R.<sup>3</sup>, JULIEN, P.A.<sup>2</sup>, CHAREST, J.<sup>2</sup>, GOUBOUT, J.<sup>4</sup> et LACHARITÉ, N.<sup>5</sup>

Cette collaboration suivie, d'une durée prévue de trois ans, se destine à l'établissement des assises théoriques et méthodologiques d'une approche scientifique du processus de gestion tenant compte du contexte de rareté (la crise de la croissance), de complexification (turbulence des champs sociaux et économiques) et d'humanisation (changement accéléré des valeurs).

Elle poursuit trois objectifs, chacun correspondant à un exercice financier:

- 1 l'examen du processus de gestion dans l'ensemble de ses dimensions significatives pour en dégager des modèles de représentation du processus dans la perspective de construire un algorithme instrumental (ou quelques algorithmes réciproquement complémentaires): 1981-1982;
- 2 le développement ou l'adaptation de théories et méthodes gestionnaires, à partir des modes de représentation formulés à l'étape précédente et dans le sens des compétences de chaque collaborateur: 1982-1983;
- 3 le test d'applicabilité par une (ou plusieurs) étude(s) de cas touchant à la fois l'organisation et ses produits dans leur environnement propre: 1983-1984.

F: Communauté scientifique réseau (Université du Québec)

- 
- 1 Professeur, École nationale d'administration publique
  - 2 Professeurs, Université du Québec à Trois-Rivières, département d'administration économique
  - 3 Stagiaire post-doctoral à l'INRS-Eau
  - 4 Professeur, INRS-Urbanisation
  - 5 Professeur, Université du Québec à Montréal



#### 4.4.8 Modèle mathématique du système eau-rivière-aménagement

---

VILLENEUVE, J.-P., CAMPBELL, P.G.C., LECLERC, M., SASSEVILLE, J.-L. et PINEAU, M.<sup>1</sup>

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 en regard de la problématique et du 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 reliés 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 établira les besoins et usages futurs, et l'on continuera le développement du modèle.

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

---

<sup>1</sup> Étudiant D.Sc. Eau

#### 4.5 AUTRES ACTIVITÉS

##### 4.5.1 Implantation d'un système interactif CDC - HP-1000

---

< VILLENEUVE, J.-P. et LACROIX, J.

Dans le cadre des projets de recherche où l'utilisation du HP-1000 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-1000.

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-1000 de l'INRS-Eau.

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

---

#### 4.5.2 Rédaction d'un manuel d'hydrologie

VILLENEUVE, J.-P. et BOBÉE, B.

L'ouvrage vise à:

- exposer, de manière globale, les notions classiques de l'hydrologie;
- donner une synthèse des principaux travaux effectués au cours des 15 dernières années et qui ont abouti à des résultats importants et applicables en pratique.

La présentation, axée sur la notion de modèle, assurera la cohérence de l'ouvrage qui ne devra pas être une juxtaposition de contribution de divers auteurs. Cette cohérence, tant dans la forme que dans le fond, sera assurée par le rôle des coordonnateurs, la concertation fréquente des participants et la circulation des textes entre les auteurs.

Pour favoriser l'utilisation pratique du livre, les aspects théoriques seront systématiquement illustrés par des exemples pédagogiques d'application et par de nombreux cas-types portant sur des données réelles du Québec et de la France.

F: Environnement Québec  
Ministère des Affaires intergouvernementales, direction des  
Affaires françaises, Coopération France-Québec

---

## 5. ENSEIGNEMENT (1981-1982)

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

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 conférant 18 crédits.

### 5.2 DOCTORAT EN SCIENCES (Eau) Ph.D. (Eau)

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 normale 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.

### 5.3 ÉTUDIANTS ET DIPLÔMÉS

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

BABINEAU, Louise  
B.Sp. (Géographie) (Université Laval)

BÉGIN, Rock  
B.Sp. (Biologie) (Université de Montréal)

BERRYMAN, David  
B.Sp. (Biologie) (Université du Québec)

BOUDREAULT, Paul  
B.Sp. (Biologie) (Université du Québec)

DANIEL, Hanna  
B.Sp. (Chimie) (Université de Beyrouth)

DESCHESNES, Jean  
B.Sc. A. (Génie forestier) (Université Laval)

ISABEL, Denis  
B.Sp. A. (Génie géologique) (Université Laval)

LACHAPELLE, Carole  
B.Sp. (Géographie) (Université du Québec)

LEFEBVRE, Yves  
B.Sp. (Biochimie) (Université de Montréal)

MARCEAU, Pierrette  
B.Sp. (Mathématiques) (Université de Montréal)

PINARD, Pierre  
B.Sp. (Physique) (Université du Québec)

TUNG, Yu Tan  
B.Sc.A. (Génie civil) (Aiperk Technological Institute)

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

BÉRUBÉ, Brigitte

B.Sp. (Chimie) (Université du Québec)

Directeur de mémoire: TESSIER, André

Titre du mémoire: L'absorption et l'assimilation du zinc par Chlamydomonas variabilis

DUPONT, Jacques

B.Sp. (Géographie-Physique) (Université de Montréal)

Directeur de mémoire: FORTIN, Jean-Pierre

Titre du mémoire: Intégration des données de télédétection pour l'optimisation des modèles déterministes

GARNEAU, Yves

B.Sp. (Géologie) (Université Laval)

abandon des études

HAEMMERLI, John

ING. (Génie rural) (École Polytechnique - Lausanne)

Directeur de mémoire: CLUIS, Daniel

Titre du mémoire: Faisabilité d'un système régional d'alerte avancée aux concentrations extrêmes en période critique d'étiage d'été

JAURON, Luc

B.Sc. (Biologie) (Université de Sherbrooke)

Directeur de mémoire: SASSEVILLE, Jean-Louis

Titre du mémoire: Stratégie de soutien à l'assainissement des eaux appliqués au bassin de la rivière Yamaska, Québec

PAPINEAU, Madeleine

B.Sc. (Biochimie) (Université d'Ottawa)

Directeur de mémoire: COUTURE, Pierre

Titre du mémoire: L'effet des effluents agricoles sur la croissance et le métabolisme des algues

SINOTTE, Marc

B.Sp. (Biologie) (Université du Québec)

Directeur de mémoire: SASSEVILLE, Jean-Louis

Titre du mémoire: Le rôle des intervenants dans le processus de gestion: le cas du programme d'assainissement des eaux du Québec

5.3.3 Étudiants diplômés (M.Sc. Eau)

GRIMARD, Yves (31 mars 1982)  
B.Sp. (Mathématique) (Université Laval)  
Directeur de mémoire: JONES, H.G.  
Titre de mémoire: Contribution à l'étude des modèles de bilan du phosphore dans les grands réservoirs

5.3.4 Étudiant de première année (Ph.D. Eau)

PINEAU, Marcel  
B.Sp. (Génie forestier) (Université Laval)  
M.Sc. (Sciences de l'eau) (INRS-Eau)  
Directeur de mémoire: VILLENEUVE, Jean-Pierre  
Titre du mémoire: Modèle mathématique de gestion de la qualité de l'eau en rivière

5.3.5 Étudiant de deuxième année (Ph.D. Eau)

BRASSARD, Pierre  
B.Sc. (Biologie) (Université Concordia)  
M.Sc. (Biologie) (Université Concordia)  
Directeur de mémoire: AUCLAIR, Jean-Christian  
Titre du mémoire: Disponibilité du phosphore dans les eaux douces



## 6. SUPPORT À LA RECHERCHE ET À L'ENSEIGNEMENT (1981-1982)

La mission de recherche et d'enseignement du centre repose principalement sur l'activité de ses chercheurs à l'intérieur des divers programmes de recherche et d'études avancées. Pour remplir adéquatement cette mission, le centre doit offrir à ses chercheurs un support adéquat, tels la diffusion de l'information, le soutien informatique, le traitement de textes et des facilités de laboratoire.

Ce support est divisé en trois grandes fonctions, soit:

- la documentation et l'édition;
- l'informatique et la bureautique;
- les laboratoires.

### 6.1 DOCUMENTATION ET ÉDITION

#### 6.1.1 REPÉRAGE DE L'INFORMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE GODBOUT, G. et CANTIN, M.

Le Service de documentation de l'INRS-Eau utilise régulièrement les fichiers ordinateurs, les bases de données et les banques de données informatisées pour assurer le transfert rapide de l'information scientifique et technique aux personnes oeuvrant dans le domaine de l'eau et de l'environnement aquatique.

Le Service maintient des contrats d'utilisation avec les fournisseurs de services automatisés de diffusion sélective d'information pour l'information nouvelle et courante selon les profils d'intérêt des professeurs et chercheurs.

Les recherches documentaires rétrospectives et les recherches bibliographiques sont effectuées en utilisant les principaux services de télé référence par ordinateur disponibles actuellement.

#### 6.1.2 ACQUISITION DES DOCUMENTS BOURQUE, C.

Pour répondre à la demande sans cesse croissante des chercheurs du Centre, le Service de documentation a acquis jusqu'à maintenant une importante collection de documents, plus de 7100 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.

De plus, le Service maintient des abonnements à plus de 200 périodiques et revues concernant le domaine de l'eau.

### 6.1.3 TRAITEMENT DES DOCUMENTS BOURQUE, C., GODBOUT, G. et POIRIER, A.

La gestion et le contrôle des documents (traitement, analyse, indexation...) acquis par le Service de Documentation de l'INRS-Eau sont effectués par l'utilisation du système BADADUQ (Banque de données à accès direct de l'Université du Québec).

### 6.1.4 ÉDITION ET DIFFUSION DES PUBLICATIONS PRODUITES PAR L'INRS-Eau CANTIN, M., PARENT, A. et RAYMOND, L.

Le Service de documentation est également responsable de l'édition 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 650 documents dont environ 150 sous forme de rapports scientifiques, disponibles au prix coûtant en s'adressant au Service.

### 6.1.5 PROJET BANQUEAU

A- Banque des publications québécoises dans le domaine de l'eau  
 CANTIN, M., GODBOUT, G. et BOURQUE, C.

Depuis 1975, le Service de documentation de l'INRS-Eau s'occupe de recueillir et rendre accessibles les documents québécois du domaine de l'eau. Ces documents sont gérés et contrôlés par l'utilisation du système informatisé BADADUQ.

B- Banque des personnes et des organisations oeuvrant dans le domaine de l'eau au Québec  
 GODBOUT, G.

Le répertoire des personnes et des organisations du domaine de l'eau au Québec est maintenu sur un fichier ordinateur. Ce répertoire est mis à jour régulièrement et distribué annuellement ou sur demande.

### 6.1.6 AUTRES ACTIVITÉS

Mlle Claire Dartois, de l'Institut universitaire technique de Dijon, France a fait un stage de sept semaines au Service de documentation de l'INRS-Eau, du 22 mai au 10 juin 1982.

## 6.2 INFORMATIQUE ET BUREAUTIQUE

La fonction informatique et bureautique fournit aux divers usagers du centre un support adéquat en termes d'équipement, d'assistance technique et de développement de logiciel dans la réalisation des divers projets. On y retrouve trois volets:

- le traitement scientifique de données sur un ordinateur à grande capacité, le Cyber 171 de Control Data;
- acquisition de données, traitement léger et système graphique sur un mini-ordinateur local, le HP1000;
- traitement de textes sur un micro-ordinateur AES-C-20.

Les projets de recherche du centre ont depuis toujours fait appel à l'informatique pour le traitement des données. Avec les années, les méthodes de communication "usagers-ordinateur centralisé" ont évolué: au début, tous les travaux étaient soumis en mode "lot", habituellement sous forme de cartes perforées et les résultats revenaient sur imprimante à papier alors qu'aujourd'hui l'utilisateur dialogue avec la machine, éliminant délais et tâches inutiles. Ce changement technologique a pratiquement éliminé les cartes perforées, a réduit de beaucoup l'impression et a rendu nécessaire l'utilisation de terminaux localisés tout près des usagers. À cette fin l'utilisateur du Centre dispose de trois terminaux à écran cathodique et de trois terminaux à clavier. Les usagers ont accès à des ordinateurs à grande capacité, par les modes "lot" et "interatif" à travers le réseau de l'Université du Québec (Québec et Montréal) et par le système APL de l'Université Laval.

Certains projets ont nécessité la mise en plan d'un système d'acquisition de données en temps réel. À cette fin, le Centre a développé un système d'acquisition piloté par un mini-ordinateur Hewlett-Packard (HP1000). Beaucoup plus flexible qu'un simple contrôleur, ce mini-ordinateur permet avec l'addition de périphériques (disque, traceur), de créer un système autonome spécialisé à la fois dans l'acquisition et le traitement léger de données, et dans le traçage de cartes et de graphiques. Ce système permet actuellement la multiprogrammation et est utilisé pour les fins suivantes:

- acquisition et validation de données avec des programmes utilisant au plus un bloc de 64 K mots de programmation à l'intérieur de la mémoire de 256 K mots;
- épuration et préparation de programmes complexes en mode dialogué sur le système H.P. (édition, correction) en vue d'une exécution ultérieure sur CDC, ces programmes étant transmis au CDC par ligne téléphonique sur le réseau interne de données de l'U.Q. Retour des sorties sur H.P., création de fichiers, impression et analyse des résultats;
- traçage de graphiques que l'on utilise pour fins de rapports, d'études ou de publications.

Enfin, un système uniformisé de traitement de textes est accessible pour tous les chercheurs et toutes les équipes du Centre. Aux équipements dits "de secrétariat" on a ajouté un système centralisé (AES-C-20) qui comprend 3 écrans cathodiques, deux disques souples et une imprimante. L'introduction d'un tel système a permis d'accélérer et de rationaliser les tâches de secrétariat en offrant de nombreuses possibilités d'édition et de stockage.

### 6.3 LABORATOIRE

Le personnel technique et professionnel du laboratoire se compose de trois techniciens permanents et de techniciens occasionnels qui travaillent sous la direction d'un agent de recherche.

Pour répondre aux besoins de plusieurs utilisateurs, le laboratoire s'est enrichi notamment d'un compteur de radiation gamma et d'un chromatographe ionique. Divers accessoires ont également été ajoutés au spectrophotomètre d'absorption atomique pour faciliter la détermination d'éléments difficiles à doser.

## 7. ACTIVITÉS EXTÉRIEURES (1981-1982)

De par son statut universitaire et sa mission de recherche orienté vers les 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 1981-1982, plusieurs membres de l'INRS-Eau ont été appelés à participer à diverses activités extérieures (missions, stages de recherche, conférences, symposium...).

Un symposium international sur l'écologie et la gestion des réservoirs a été tenu à Québec les 2 et 3 juin 1981. En plus de l'INRS-Eau, plusieurs autres organismes ont participé à l'organisation et à la présentation 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). Ce symposium a été suivi d'un Colloque international sur l'élaboration des stratégies de conservation de l'eau, parrainé par l'UNESCO.

Le Centre a également participé à l'organisation et la présentation d'un atelier de travail sur le modèle hydrologique CEQUEAU, à Montpellier, en France, en collaboration avec le Laboratoire d'hydrologie mathématique de l'Université des Sciences et techniques du Languedoc, dans le cadre d'un projet intégré de coopération franco-québécois. Toujours dans ce domaine, le projet de coopération France-Québec avec le professeur Claude Caillet de l'Université de Rouen s'est continué en 1981, grâce à des missions et des stages de recherches. Les contacts avec l'Université de Genève (Suisse) se sont aussi maintenus. Notons aussi que l'INRS-Eau a initié un projet de coopération franco-québécois portant sur la rédaction d'un manuel d'hydrologie. Ce projet implique plusieurs universitaires québécois et français et jouit de l'appui du ministère québécois de l'Environnement.

Dans le cadre du programme de coopération Ontario-Québec, les projets avec l'Université de Toronto (Département de Biologie; Institut d'études environnementales) et l'Université Brock (Département de Biologie) se sont poursuivis. 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. Enfin, diverses activités de collaborations ont débuté ou se sont poursuivies avec

d'autres centres de l'INRS, avec l'UQTR, l'ENAP, l'UQAM, l'école Polytechnique et l'Université McGill, au Québec, de même qu'avec divers organismes universitaires, publics ou privés, au Québec, au Canada ou ailleurs (France, États-Unis).

Pour ce qui est de la diffusion vers l'extérieur des résultats de recherche, en plus des publications dans des revues avec jury, relevons la participation des membres du Centre aux congrès suivants: Réunion annuelle de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences, ACFAS (Montréal); Symposium international sur l'écologie et la gestion des réservoirs (Québec); International conference on time-series methods in hydrosciences (Burlington, Ontario); Colloque international d'écotoxicologie (Lille, France); Congrès de l'Association française de limnologie (Bordeaux, France); 16th Conference on water pollution research in Canada (Toronto, Ontario); 8e Atelier annuel sur la toxicité aquatique (Université de Guelph).

En outre, l'INRS-Eau a participé au Salon de la science et de la technologie qui a eu lieu durant la dernière semaine de mai 1982, à Montréal et au colloque "L'INRS des années 1980", aussi tenu à Montréal. Ce colloque, organisé par Michel Leclerc (INRS-Eau), Benoît Jean (INRS-Énergie), Marcel Samson (INRS-Urbanisation) et Yves Bégin (INRS-Éducation), visait à explorer les nouvelles priorités du Québec en recherche et favoriser le développement de la collaboration entre les chercheurs des différents Centres de l'INRS.

## 7.1 MISSIONS ET CONFÉRENCES

- Couture, P., 5 au 22 juin 1981  
 Projet de collaboration France-Québec:  
 Université de Toulouse  
 Institut national de la Santé et de la recherche médicale  
 (INSERM)  
 Institut national de la recherche chimique appliquée (IRCHA)  
 Agence de bassin Loire-Bretagne
- Fortin, J.-P., 1 septembre au 5 octobre 1981  
 Atelier de travail sur le modèle hydrologique CEQUEAU  
 Coopération France-Québec  
 Université des sciences et techniques du Languedoc
- Colloque international "Signatures spectrales d'objets en  
 télédétection" à Avignon
- Bobée, B. et Villeneuve, J.-P., 25 septembre au 19 octobre 1981  
 Rédaction d'un manuel d'hydrologie  
 Coopération France-Québec  
 École des Mines de Paris, Centre d'Informatique géologique,  
 Fontainebleau, France
- Morin, G., 10 septembre au 7 octobre 1981  
 Atelier de travail sur le modèle hydrologique CEQUEAU  
 Coopération France-Québec  
 Université des sciences et techniques du Languedoc
- Bisson, M., 25 au 28 novembre 1981  
 Visite au Centre canadien des eaux intérieures  
 Burlington, Ontario
- Couture, P., 17 au 19 novembre 1981  
 Conférence au Colloque international d'écotoxicologie  
 Boursier de l'Institut national de la santé et de la recher-  
 che médicale (INSERM)  
 Lille, France
- Ouellet, M., février 1982  
 Conférence sur invitation au séminaire industriel: "Le trans-  
 port des pluies acides"  
 Département de géographie  
 Université de Montréal

Jones, H.G., mars 1982

Présentation des programmes de pluies acides du Québec et de l'INRS-Eau, à la "Rencontre sur les pluies acides" de l'entente Québec- état de New-York

Cornell, New-York

Lachance, M., 9 au 11 mars 1982

Atelier technique sur les pluies acides

Environnement Canada

Geneva Park, Toronto

Lachance, M., 11 et 12 mai 1982

Atelier de travail sur les pluies acides

(Workshop on regional status and potential impacts of LRTAP on lakes and rivers of Canada)

Pêches et Océans Canada, Toronto

Ouellet, M., 24 avril 1982

Atelier de travail sur l'acidification des lacs du Bouclier Canadien

Université de Toronto



## 7.2 COMITÉS

Fortin, J.P., juin 1981

Membre du Groupe d'Intérêt en hydrologie de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie

Fortin, J.-P., mai 1982

Réunion du groupe de travail en ressources en eau hydrologie du comité consultatif canadien sur la télédétection

Campbell, P.G.C., 9 et 10 juin 1982, 4 au 6 octobre 1981

Réunions du Comité scientifique conjoint Canada / États-Unis sur les précipitations acides

Campbell, P.G.C., 4 au 11 mars 1982

Réunion annuelle du Comité national canadien de l'Association internationale pour la recherche sur la pollution de l'eau

Lachance, M., décembre 1981 à février 1982

Secrétaire du Comité technologie et sciences de l'ingénieur au Fonds FCAC

Bobée, B.

Membre du jury d'attribution de subventions du Fonds FCAC (équipes et séminaires)

Couillard, D.

Membre du jury d'attribution de subventions du Fonds FCAC (Collèges et institutions non affiliées)

Couillard, D.

Comité des publications techniques et scientifiques, sections rejets et traitements, de "Eau du Québec"

Couillard, D.

Adjoint du directeur scientifique pour la revue "Eau du Québec"

Leclerc, M.

Membre du Conseil d'administration du Fonds FCAC (deuxième année), du comité du volet Revues scientifiques (FCAC), et du comité des Actions spontanées 1982-1983 au Fonds FCAC (première année)

Leclerc, M.

Nommé au Conseil d'administration de l'Association canadienne des ressources en eau pour les années 1982-1983

### 7.3 EXPERTISES ET CONSULTATIONS

Couture, P.

Utilisation de paramètres métaboliques chez les algues pour la détection de substances toxiques

Expertise de rapports

Environnement Canada; Éco-Recherches Inc.

Couture, P.

Expertise de rapports

Canards Illimités (Canada)

Lachance, M.

Activités de recherche dans le domaine des pluies acides

Pêches et Océans Canada

Lachance, M.

Étude des conditions critiques printanières de la rivière des Escoumins pour évaluer l'impact potentiel de la fonte des neiges sur la reproduction des saumons de l'Atlantique

Gilles Shooner Inc.

Jones, H.G.

Réseau de surveillance écologique de la baie James

Société d'énergie de la Baie James (Service Environnement)

Bobée, B.

Étude sur le financement et le développement de la recherche à l'Université du Québec

Université du Québec, Vice-présidence à l'enseignement et à la recherche

### 7.4 MÉMOIRES

Cluis, D., Couillard, D., Leclerc, M., Sasseville, J.L. et Villeneuve, J.P.

Analyse critique et suggestions pour une véritable intégration des fins multiples du projet Archipel

Mémoire au Comité de consultation (1982) du projet ARCHIPEL, projet d'aménagement des eaux de l'archipel de Montréal

Auclair, J.C., Campbell, P.G.C., Jones, H.G., Lachance, M., Ouellet, M. et Tessier, A. (mars 1982).

Les précipitations acides au Québec: ampleur du problème et priorités d'action dans le domaine de l'eau.

Mémoire au Comité des pluies acides de l'Association québécoise des techniques de l'eau

## 7.5 PERFECTIONNEMENT ET ANNÉE SABBATIQUE

Bisson, M., 17 octobre au 6 novembre 1981  
 Stage de familiarisation avec les techniques de pointe en polarographie moderne  
 Coopération France-Québec  
 M. Claude Collet, Département de chimie  
 Université de Rouen, Rouen, France

Bisson, M., 6 au 14 novembre 1981  
 Stage de familiarisation sur l'inoculation de cultures d'algues Chlamydomonas variabilis  
 Familiarisation avec une électrode sélective pour le zinc  
 M. Jacques Buffle, Département de chimie  
 Université de Genève, Genève, Suisse

Veilleux, B., 31 août au 14 septembre 1981  
 Stage de formation en taxonomie planctonique  
 Collaboration Ontario-Québec  
 Mme Pamela Stokes, Département de biologie  
 Université de Toronto, Toronto

Jones, H.G., juin 1980 à août 1981  
 Bourse de soutien pour année sabbatique  
 Ministère de l'Éducation du Québec  
 Coopération France-Québec  
 Croissance des algues et des éléments nutritifs dans la couverture de neige  
 Dr Feuillade, chercheur en microbiologie et phyto-botanique  
 Chef du Groupe de production primaire  
 Institut national de recherche agronomique  
 Thonon-les-Bains, France

Couture, P., 12 juin 1981  
 Soutenance de thèse de doctorat 3e cycle  
 Université de Toulouse, Toulouse, France  
 Contribution de bioessais avec algues pour l'étude des impacts environnementaux en eaux douces

## 7.6 COMITÉS DE LECTURE DE REVUES SCIENTIFIQUES

Bobée, B.:	Water Resources Research Water Pollution Research Journal of Canada Canadian Journal of Civil Engineering Cahiers de Centreau, Université Laval
Campbell, P.G.C.:	Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences Naturaliste canadien
Couillard, D.:	Eau du Québec
Couture, P.:	Eau du Québec
Fortin, J.-P.:	Cahiers de Centreau Université Laval
Lachance, M.:	Eau du Québec
Leclerc, M.:	Eau du Québec
Ouellet, M.:	Journal Canadien des Sciences de la Terre
Tessier, A.:	Water Pollution Research Journal of Canada Water Research

8. SÉMINAIRES ET COLLOQUES (1981-1982)

M. 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 sur 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) depuis octobre 1981 à avril 1982.

16 octobre 1981

Recherche d'une politique de gestion des stocks d'eau de barrages réservoirs en vue de soutenir les faibles débits: Exemple du bassin de la Loire

BOCQUILLON, Claude, directeur  
Laboratoire d'Hydrologie mathématique  
Université des sciences et techniques du Languedoc  
Plage Eugène Bataillon  
34060 Montpellier, France

19 octobre 1981

Vers un meilleur déterminisme des relations phosphore / chlorophylle: importance écologique du phosphore organique (colloïdal)

BRASSARD, Pierre  
Étudiant au doctorat, INRS-Eau

20 octobre 1981

L'approche de système

MESTRE, Claude Jérôme  
Centre national de la recherche scientifique, France

7 décembre 1981

Observations sur un conflit d'intérêt: le  $PO_4$  est-il plus limitant pour l'expérimentateur que pour la cellule?

BRASSARD, Pierre  
Étudiant au doctorat, INRS-Eau

11 décembre 1981

Que peut-on attendre de l'outil isotopique appliqué aux sciences de l'eau?

OLIVE, Philippe, Directeur  
Centre de recherches géodynamiques  
Avenue de Corzent  
74200 Thonon-les-Bains, France

5 mars 1982

Le rôle des protozoaires dans la dégradation de l'huile brute

BERGER, Jacques  
Département de zoologie  
Université de Toronto  
Toronto, Ontario

8 mars 1982

Hydrolyse de l'aluminium

KRAMER, James  
Département de géologie  
Université McMaster  
Hamilton, Ontario

1er avril 1982

Métaux traces et phytoplancton: nouveaux développements

MOREL, François  
Massachusetts Institute of Technology  
Cambridge, Massachusetts

9. PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS (juin 1981 - mai 1982)

9.1 Article de périodique avec jury

- P152- AUCLAIR, J.-C., DEMERS, S., FRÉCHETTE, M., LEGENDRE, L., TRUMP, C.L. (1982).  
High-frequency endogenous periodicities of chlorophyll synthesis in estuarine phytoplankton. *Limnology and Oceanography*, 17(2): 348-352.
- P123- BOBÉE, B., BOUCHER, P. (1981).  
Determination of the confidence intervals of the Wakeby distribution using order statistics. *Water Resources Research*, 17(4): 1225-1230.
- P85- BOBÉE, B., LACHANCE, M., POTVIN, L. (1981).  
Analyse multivariée et interprétation géochimique de la variabilité spatiale de la qualité de l'eau des rivières du Québec méridional. *Journal of Hydrology*, 53(1): 95-116.
- P157- COUILLARD, D. (1981-1982).  
The man-habitat system and multi-use projects: description and representation. *Journal of Environmental Systems*, 11(2): 175-186.
- P127- COUILLARD, D. (1982).  
Évaluation des teneurs en composés organochlorés dans le fleuve, l'estuaire et le golfe Saint-Laurent, Canada. *Environmental Pollution (Series B)*, 3(4): 239-270.
- P143- COUILLARD, D. (1982).  
Géologie et géochimie du fleuve, de l'estuaire et du golfe Saint-Laurent (Canada). *Canadian Journal of Earth Sciences*, 19(7): 1492-1506.
- P160- COUILLARD, D. (1982).  
Toxicité des eaux de ruissellement de la fonte de neige en milieu urbain. *Water Research* 16(7): 1197-1205.
- P144- COUILLARD, D., TRUDEL, R. (1981).  
Influence des rejets d'usines de pâtes et papiers sur les macroinvertébrés, les bactéries et l'eutrophisation d'une rivière. *Water Research*, 15(12): 1331-1342.
- P131- COUTURE, P., VISSER, S.A., LAMBERT, M. (1981).  
Étude de la toxicité aiguë et chronique du fénitrothion et de l'aminocarb sur *Chlamydomonas variabilis* et *Selenastrum capricornutum*. *Eau du Québec* 15(1): 26-34.

- P117- COUTURE, P., VISSER, S.A. (1981).  
Étude limnologique du bassin versant du lac Saint-Jean (Québec, Canada). Considérations sur un système physique hétérogène. *Water Pollution Research Journal of Canada*, 16: 1-13.
- P132- FORTIN, J.-P., MORIN, G., DUPONT, L. (1981).  
Variation saisonnière de l'homogénéité spatiale et de la structure régionale de la pluie au Québec. *Atmosphère-Océan*, 20(3): 227-241.
- P168- GIRARD, G., LEDOUX, E., VILLENEUVE, J.-P. (1981).  
Le modèle couplé. Simulation conjointe des écoulements de surface et des écoulements souterrains sur un système hydrologique. *Cahiers O.R.S.T.O.M., Série Hydrologie*, XVIII(4): 195-280.
- P135- LACHANCE, M., BOBÉE, B. (1981).  
Methodology for the characterization of water quality: analysis of time-dependent variability. *Journal of Hydrology*, 59(3/4).
- P126- LACHANCE, M., BOBÉE, B., VISSER, S.A., COUTURE, P. (1981).  
Impact of flooding in oligotrophic water measured by AGP test: a statistical approach. *Environmental Pollution (Series A)*, 25: 259-269.
- P146- TESSIER, A., CAMPBELL, P.G., BISSON, M. (1982).  
Particulate trace metal speciation in stream sediments and relationships with grain size: implications for geochemical exploration. *Journal of Geochemical Exploration*, 16: 77-104.
- P138- VAN COILLIE, R., VISSER, S.A., COUTURE, P. (1981).  
Utilisation de bioessais avec des algues pour l'étude des répercussions liées à la mise en eau des réservoirs. *Annales de Limnologie*, 17(1): 79-91.
- P115- VISSER, S.A., BISSON, M., COUTURE, P. (1981).  
Le bassin versant du lac Saint-Jean (Québec): analyse et interprétation de la qualité des eaux. *Le Naturaliste Canadien*, 108(3): 279-288.
- P114- VISSER, S.A., COUTURE, P. (1981).  
Les effets de la matière organique dissoute d'une eau douce sur la croissance de l'algue *Selenastrum capricornutum*. *Water Research*, 15(12): 1355-1361.



## 9.2 Conférences avec jury (publiées)

- S108- CAMPBELL, P.G., CLUIS, D., COUTURE, P. (1981).  
Transformation de la qualité d'une même eau de rivière lors de son séjour dans deux réservoirs différents: (A) le lac Boivin et (B) la réserve de Granby, Québec, Canada. Symposium international sur l'écologie et la gestion des réservoirs, Université Laval, Québec, 2-3 juin 1981. (Revue canadienne des ressources en eau, 7(1): 127-150).
- S106- CLUIS, D., BOUCHER, P. (1981).  
Persistenceew estimation from a time-series containing occasional missing data. International conference on time-series methods in hydrosciences, NWRI, Burlington, Ontario, October 6-8, 1981. (In: Time Series Methods in Hydrosciences, p. 151-169. A.H. Shaarawi et S.R. Esterby (Eds)., Elsevier Publishing, Amsterdam).
- S124- COUILLARD, D., BERNARD, C. (1981).  
Ré-utilisation des boues résiduares d'une usine d'épuration biologique. 4ième Colloque sur le traitement des eaux usées, Environnement Canada, Montréal 16-17 novembre 1981.
- S116- COUTURE, P., VAN COILLIE, R., CAMPBELL, P.G., THELLEN, C. (1981).  
Le phytoplancton, un réactif biologique sensible pour détecter rapidement la présence de toxiques. Colloque international d'écotoxicologie, Société internationale d'écotoxicologie et de sécurité de l'environnement, ministère de la Santé, ministère de l'Environnement, Institut Pasteur de Lille, Université de Lille II, INSERM, France, 17-19 nov. 1981.
- S118- COUTURE, P., CLUIS, D., CAMPBELL, P.G., BÉGIN, R. (1982).  
Étude des répercussions environnementales d'activités humaines à l'aide d'un bio-essai avec algues: bassins versants des rivières Yamaska et St-François (Québec). Congrès de l'Association française de limnologie, Bordeaux, 25-27 mai 1982.
- S109- COUTURE, P., LACHANCE, M., VISSER, S.A., BOBÉE, B. (1981).  
Évaluation à l'aide du test de fertilité des répercussions de la mise en eau du réservoir Desaulniers, Baie James, Québec. Symposium international sur l'écologie et la gestion de réservoirs, Université Laval, Québec, 2-3 juin 1981. (Revue canadienne des ressources en eau, 7(1): 453-454).

- S113- DICKMAN, M., COX, W., OUELLET, M., THOMSON, J. (1981).  
Estimating the rate of lake acidification using pH indicator diatoms. 16th Conference on water pollution research in Canada (Central division), Université of Toronto, february 19th, 1981.
- S110- GRIMARD, Y., JONES, H.G. (1981).  
Contribution à la modélisation du bilan du phosphore dans les grands réservoirs. Symposium international sur l'écologie de la gestion des réservoirs, Université Laval, Québec, 2-3 juin 1981. (Revue canadienne des ressources en eau, 7(1): 435-436.
- S112- SASSEVILLE, J.-L., BRETON, G. (1981).  
Le contrôle de qualité des grands projets. Colloque international sur les stratégies de conservation de l'eau, Université Laval, Québec, 3-7 juin 1981.
- S111- VAN COILLIE, R., COUTURE, P., VISSER, S.A. (1981).  
Impacts de la mise en eau d'un réservoir: études à l'aide d'algues. Symposium international sur l'écologie et la gestion des réservoirs, Université Laval, Québec, 2-3 juin 1981. (Revue canadienne des ressources en eau, 7(1): 443-444).
- 9.3 Conférences avec jury (non-publiées)
- S107- CLUIS, D. (1981).  
Detection of seasonal and annual water quality trends using visual techniques: double-mass curves and Cusum functions. International conference on time-series methods in hydrosciences, NWRI, Burlington, Ontario, October 6-8, 1981.
- S115- CLUIS, D., JAOUICH, A. (1981).  
Théorie et application au Québec d'un procédé thermophile aérobie de traitement de lisier de porcs: le procédé Fuschs. Colloque sur les eaux usées, Environnement Canada, Montréal, 16-17 novembre 1981.
- S117- MORIN, G. (1982).  
Prévision des crues à l'aide du modèle hydrologique CEQUEAU. Modélisation hydraulique. Séminaire présenté par la Société canadienne de génie civil (section de Montréal), Montréal, 15-16 mars 1982.
- S105- SHOENERT, R., COUTURE, P., THELLEN, C., VAN COILLIE, R. (1981).  
The sensitivity of six strains of unicellular algae Selenastrum capricornutum to six reference toxicants. 8ième Atelier annuel sur la toxicité aquatique, Université de Guelph, Ontario, 2-4 novembre 1981.

#### 9.4 Rapports scientifiques ou internes

- R139- AUCLAIR, J.-C., BISSON, M. (1981).  
Étude des variations de l'alcalinité des lacs de tête de la région de Québec. INRS-Eau, rapport scientifique no 139, 51 p. (Pour Environnement Canada).
- X86- AUCLAIR, J.-C., CAMPBELL, P.G., JONES, H.G., LACHANCE, M., OUELLET, M., TESSIER, A. (1982).  
Les précipitations acides au Québec: ampleur du problème et priorités d'action dans le domaine de l'eau. Mémoire présenté au comité des pluies acides de l'Association Québécoise des Techniques de l'eau.
- I78- BOBÉE, B. (1981).  
Relations linéaires entre 2 variables. INRS-Eau, rapport interne no 78, 41 p., 7 appendices.
- I83- BOBÉE, B. (1982).  
Le développement et le financement de la recherche à l'Université du Québec: état et perspectives. INRS-Eau, rapport interne no 83, 98 p. (Étude effectuée pour le Service de la recherche de la Vice-présidence enseignement et recherche de l'Université du Québec).
- R140- BOBÉE, B., GRIMARD, Y., LACHANCE, M., TESSIER, A. (1982).  
Nature et étendue de l'acidification des lacs du Québec. INRS-Eau, rapport scientifique no 140, 242 p., 3 annexes. (Pour le ministère de l'Environnement du Québec).
- X82- BROUARD, D., LACHANCE, M., VAN COILLIE, R. (1981).  
Caractérisation physico-chimique hivernale des eaux de quatre rivières à saumons de la Côte-Nord du fleuve Saint-Laurent: Petit Saguenay, Ste-Marguerite, des Escoumins et des Petits Escoumins. S.A.G.E. Ltée, 61 p., (Étude présentée au ministère des Pêches et Océans du Canada).
- R145- CAMPBELL, P.G., BISSON, M., BOISVERT, J., BOUGIE, R., TESSIER, A., VILLENEUVE, J.-P. (1982).  
Méthodologie analytique pour déterminer la spéciation de l'aluminium dans les eaux lacustres en voie d'acidification. INRS-Eau, rapport scientifique no 145, 113 p., 1 annexe. (Pour Environnement Canada).
- R138- CLUIS, D., BOUCHER, P. (1981).  
Estimation de l'autocorrélation d'ordre 1 d'un échantillon court comportant des valeurs manquantes occasionnelles. INRS-Eau, rapport scientifique no 138, 85 p.

- X88- CLUIS, D., COUILLARD, D., LECLERC, M., SASSEVILLE, J.-L., VILLENEUVE, J.-P. (1982).  
Analyse critique et suggestions pour une véritable intégration des fins multiples du projet Archipel. Mémoire présenté aux membres du comité de consultation du projet Archipel.
- R147- COUTURE, P., SHOENERT, R., VAN COILLIE, R. (1982).  
Détermination et caractérisation de la fertilité et de la toxicité potentielles de quelques rivières transfrontalières Canada/États-Unis. INRS-Eau, rapport scientifique no 147, 37 p. (Pour Environnement Canada).
- R93- MORIN, G., FORTIN, J.-P., LARDEAU, J.-P., SOCHANSWA, W., PAQUETTE, S. (1981).  
Modèle CEQUEAU: manuel d'utilisation. INRS-Eau, rapport scientifique no 93, 449 p.
- I76- OUELLET, M. (1981).  
Indices paléolimnologiques de l'acidification des eaux lacustres. INRS-Eau, rapport interne no 76, 36 p., 3 annexes.
- I85- OUELLET, M. (1982).  
Lac Tantaré, rapport d'activités pour la période d'avril 1981 à mars 1982. INRS-Eau, rapport interne no 85, 14 p., 2 annexes. (Pour le ministère de l'Environnement du Québec).
- I84- OUELLET, M., DICKMAN, M. (1982).  
Étude paléolimnologique des impacts des pluies acides. INRS-Eau, rapport interne no 84, 6 p., 3 annexes. (Rapport d'activités pour la période d'avril 1981 à mars 1982, présenté aux ministères de l'Éducation du Québec et de l'Ontario).
- R144- POTVIN, L., LECLERC, M. (1981).  
Établissement de l'aboutissant du tenant et de la source d'un cours d'eau. INRS-Eau, rapport scientifique no 144, 43 p. (Pour la Commission de toponymie du Québec).
- R146- TESSIER, A., CAMPBELL, P.G., AUCLAIR, J.-C., BISSON, M., BOUCHER, H. (1982).  
Évaluation de l'impact de rejets miniers sur des organismes biologiques. INRS-Eau, rapport scientifique no 146, 257 p., 1 annexe. (Pour Environnement Canada).

R148- VAN COILLIE, R., COUTURE, P., SHOENERT, R., THELLEN, C. (1982).  
Mise au point d'une évaluation rapide de la toxicité originale des effluents et de leurs composantes à l'aide d'algues. INRS-Eau, rapport scientifique no 148, 130 p., (Pour Environnement Canada).

R150- VILLENEUVE, J.-P., TESSIER, A., BOISVERT, J. (1981).  
Étude des meilleurs ajustements du modèle de Michaelis-Menten: application à la biodégradation du phénol. INRS-Eau, rapport scientifique no 150, 53 p., 6 annexes.

#### 9.5 Conférences sans jury

C101- CAMPBELL, P.G., BISSON, M., BOUGIE, R., TESSIER, A., VILLENEUVE, J.-P. (1982).  
Spéciation de l'aluminium dans les eaux du Bouclier canadien au Québec: aspects méthodologiques. Atelier de travail sur l'acidification des lacs du Bouclier canadien, Toronto, Avril 1982.

C104- 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, January 7, 1981.

C94- FORTIN, J.-P. (1982).  
Le satellite SPOT et les modèles hydrologiques utilisant des données physiographiques. Colloque sur le système SPOT d'observation de la terre. 50e congrès de l'ACFAS, Montréal, Québec, 12-14 mai.

C98- JONES, H.G. (1982).  
L'évolution physique et chimique de la couverture de neige dans le parc des Laurentides, Québec, 1979-1980. 50e Congrès de l'ACFAS, Université du Québec à Montréal 12-14 mai 1982.

C96- OUELLET, M. (1982).  
Pluies acides et sédiments lacustres. Département de géographie, Université de Montréal, 18 février 1982.

C103- DICKMAN, M., OUELLET, M., DUTHIE, H. (1982).  
Comparative meromixis of Garrow and Sophia lakes, High Arctic, Canada. Annual Meeting, Canadian Society of Limnology, Ottawa, January 6th 1982.

- C97- OUELLET, M. (1982).  
Effets du transport atmosphérique longue-portée de substances polluantes et de l'acidification du milieu sur la composition géochimique des sédiments lacustres du Québec. 50e congrès de l'ACFAS, Université du Québec à Montréal, 122-14 mai 1982.
- C95- OUELLET, M., JONES, H.G. (1982).  
Évolution historique de l'acidification des précipitations et de certains métaux traces dans la région de Québec: évidence paléolimnologique. Atelier de travail sur l'acidification des lacs du Bouclier canadien, Toronto, Avril 1982.
- C100- TESSIER, A., BISSON, M., CAMPBELL, P.G. (1982).  
Relation entre la spéciation de métaux traces particuliers et leur accumulation dans des pélécytopodes. Atelier de travail sur l'acidification des lacs du Bouclier Canadien, Toronto, Avril 1982.
- 9.6 Thèses ou mémoires
- T52- BRETON, G. (1981).  
L'internalisation des évaluations environnementales à la gestion des projets. Thèse de maîtrise es sciences (Eau), Université du Québec, 235 p.  
Directeur de thèse: SASSEVILLE, Jean-Louis
- T48- GRIMARD, Y. (1981).  
Contribution à l'étude des modèles de bilan du phosphore dans les grands réservoirs. Thèse de maîtrise es sciences (Eau), Université du Québec, 168 p.  
Directeur de thèse: JONES, H.G.
- T50- PETERSON, M.A. (1981).  
Normative futures planning for environmental quality. Thèse de maîtrise es sciences (Eau), Université du Québec, 57 p., 1 appendice.  
Directeur de thèse: SASSEVILLE, J.-L.

10. ORGANISMES SCIENTIFIQUES ET PROFESSIONNELS AUXQUELS  
PARTICIPENT LE CENTRE INRS ET/OU SES MEMBRES (1981-1982)

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 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: FORTIN, J.-P. 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., BOUGIE, R. 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. et LACHANCE, M.