

Rapport annuel 1972 - 1973
(1er juin 1972 - 31 mai 1973)
4e rapport annuel

UNIVERSITE DU QUEBEC
INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

I N R S - E a u

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

TABLE DES MATIERES

	<u>PAGES</u>
1 - INTRODUCTION	1
2 - LOCAUX	2
3 - PERSONNEL	5
3.1 Caractéristiques générales et évolution du personnel	5
3.2 Liste du personnel scientifique et pro- fessionnel	7
3.2.1 Membres réguliers	7
3.2.2 Membres associés	8
3.2.3 Membres invités	8
3.2.4 Assistants de recherche	8
3.2.5 Personnel professionnel	9
3.2.6 Personnel technique	10
3.2.7 Personnel de bureau	10
4 - RECHERCHE	13
4.1 Synthèse et simulation des écoulements	13
4.1.1 Projets contractuels	13
4.1.1.1 Développement d'un modèle mathématique pour la simulation des crues de la rivière La Grande	14
4.1.2 Projets institutionnels	14
4.1.2.1 Processus de métamorphose de la structure du stock de neige	15
4.1.2.2 Ecoulement de l'eau dans la neige	16
4.1.2.3 Simulation et synthèse des écoulements	17
4.1.2.4 Modèle stochastique multivaria de simulation	17
4.1.2.5 Séquence des épisodes pluvieux	18
4.1.2.6 Bilan thermique du stock de neige	19
4.1.2.7 Exploitation d'imagerie des satellites pour fournir les données hydrométéorologiques	21

II

4.2	Systèmes urbains	21
4.2.1	Etude de la structure de la consommation	22
4.2.2	Réponse en fréquence d'un capteur de pression capacitif	23
4.3	Gestion régionale de la qualité	24
4.3.1	Projets contractuels	24
4.3.1.1	Identification des rejets dans le St-Laurent entre Cornwall et Varennes	25
4.3.1.2	Etude écologique et limnologique préliminaire du réservoir de Manicouagan V	26
4.3.1.3	Destin du bois submergé lors de la création d'un réservoir dans une région boisée	27
4.3.1.4	Etude de l'acquisition des données de la qualité des eaux	28
4.3.1.5	Influence du décapage sur la qualité éventuelle de l'eau dans un réservoir	29
4.3.1.6	Impact sur l'environnement : système oléoduc St-Laurent	30
4.3.2	Projets institutionnels	31
4.3.2.1	Variation saisonnière de la réponse d'un tronçon de rivière (rivière des Prairies) à des apports de charges polluantes	32
4.3.2.1a	Modèle d'apports permettant le couplage quantité-qualité	32a
4.3.2.2	Influence des raffineries de la région de Montréal sur la qualité de l'eau du Saint-Laurent	33
4.3.2.3	Flux d'énergie et flux de matières nutritives dans une rivière	34
4.3.2.4	Etude de différentes formes de certains métaux traces dans le milieu aquatique	34
4.3.2.5	Modèle de simulation de la pollution en rivière	35
4.3.2.6	La matière humique dans le milieu aquatique	36
4.3.2.7	Etude préliminaire de l'industrie du déneigement en milieu urbain et ses mécanismes d'impact sur l'environnement	37
4.3.2.8	Quelques caractéristiques des bactéries isolées des dépotoirs à neige	38
4.3.2.9	Impact de la fonte des neiges sur la qualité de l'eau d'un bassin expérimental	38
4.3.2.10	Etude des effets de la toxicité du cuivre, du nickel, du zinc et du cadmium sur les oeufs de salmonidés	39
4.3.2.11	Etude de la réponse de différents toxiques sur les écosystèmes	41

III

4.3.1.12	Visualisation du mercure incorporé en certaines plantes aquatiques	41
4.3.1.13	Composition minérale des écailles de poissons dans différents milieux	42
4.3.1.14	Recherche sur les cycles circadiens des poissons et de leurs variations	42
4.4	Collaboration extérieure	43
4.5	Bilan et recommandation	44
5	ENSEIGNEMENT	47
5.1	Programme et cours offerts en 1971 - 1972	47
5.2	Clientèle étudiante	48
5.2.1	Année 1971 - 1972	48
5.2.2	Année 1972 - 1973	49
5.2.3	Année 1973 - 1974	49
5.3	Bilan 1972 - 1973 et perspectives	50
5.3.1	Programme de maîtrise	50
5.3.2	Programme de troisième cycle	50
6	BOURSES, SUBVENTIONS, CONTRATS	51
6.1	Subventions de recherche	51
6.1.1	Subventions du Conseil National de Recherche 1973-1974	51
6.1.2	Subventions du ministère de l'Environnement du Canada 1973-1974	51
6.1.3	Subventions de formation de chercheurs et d'action concertée - Ministère de l'Éducation 1973-1974	51
6.1.3.1	Gestion régionale de la qualité des eaux	51
6.1.3.2	Systèmes urbains	51
6.2	Contrats de recherche	51
6.2.1	Hydro-Québec	52
6.2.2	Régie des Eaux du Québec	52
6.2.3	Ministère des Richesses naturelles du Québec	52
6.2.4	Ministère des Richesses naturelles du Québec	52
6.2.5	Hydro-Québec	52
6.2.6	Acres Co. Ltd	52
6.2.7	Société d'Énergie de la Baie James	52

IV

7 - CONFERENCES DONNEES PAR LES MEMBRES DE L'INRS-EAU	53
8 - PUBLICATIONS ET RAPPORTS TECHNIQUES	55
8.1 Publications des membres de l'INRS-Eau dans des périodiques	55
8.2 Rapports techniques publiés par l'INRS-Eau	57
9 - SUPPORT A LA RECHERCHE Information scientifique et technique	61

1 - INTRODUCTION

Le Centre INRS-Eau, dont le siège est à Québec, a été le premier centre créé par l'Institut National de la Recherche Scientifique en janvier 1970.

Le développement de la recherche au Centre s'inscrit dans le cadre des besoins du Québec dans le domaine de l'eau. Le Centre consacre particulièrement ses efforts de recherche à la connaissance de la ressource eau tant du côté quantité que qualité, à l'aménagement, à la gestion, à la conservation et à la protection du milieu.

Etant donné les priorités et les particularités du contexte québécois, le Centre accorde une attention spéciale à certains champs d'action ou missions prioritaires. Ces missions sont orientées vers des objectifs spécifiques et font appel à des équipes interdisciplinaires pour la réalisation des différents projets. Le Centre regroupe, à cet effet, plusieurs spécialistes de différents domaines : biologie, chimie, géographie, génie, mathématique et physique.

Outre ces développements de la recherche, le Centre présente, dans le même esprit, un programme d'enseignement de deuxième cycle en tirant avantage du potentiel humain du Centre. Pour cela, le Centre développe, par ses enseignements, une formule d'action telle que les étudiants, ayant déjà obtenu une formation de premier cycle dans les domaines précités, puissent, en plus d'acquérir des connaissances scientifiques spécifiques dans le domaine de l'eau, comprendre et évaluer la forme de pensée des spécialistes de formation différente. Une telle formation n'est donnée nulle part ailleurs au Québec.

2 - LOCAUX

Depuis septembre 1971, le Centre INRS-Eau est installé dans le Complexe scientifique de Ste-Foy, où il possède ses propres locaux de recherche, d'enseignement et d'administration. Ce voisinage avec les laboratoires d'analyses des ministères des Affaires sociales et des Richesses naturelles et de la Régie des eaux, permet ainsi au Centre d'avoir accès non seulement aux services spécialisés dans le domaine de l'eau des trois organismes gouvernementaux mentionnés ci-dessus, mais également à toutes les unités du Complexe scientifique.

Le Centre occupe, dans le Complexe scientifique, une superficie totale brute de 11,394 pieds carrés, soit la même que l'année précédente, répartie comme suit :

- Laboratoires
 - Douze (12) laboratoires totalisant une superficie brute de 4,410 pieds carrés, abritant les équipements de recherche du Centre;
- Bureaux
 - Les professeurs, assistants de recherche et étudiants occupent trente-deux (32) bureaux totalisant une superficie brute de 4,249 pieds carrés.
- L'administration du Centre
 - Quatre (4) bureaux occupant une superficie de 576 pieds carrés.
- Le Service de la documentation
 - Il occupe, pour ses collections ainsi que pour les bureaux du personnel, une superficie totale de 1,584 pieds carrés.

- La salle de cours

- Une salle d'une superficie de 576 pieds carrés à la disposition du Centre. De plus, le personnel de l'INRS-Eau a accès à toutes les autres salles de réunions ou de conférences installées dans le Complexe scientifique.

3 - PERSONNEL

3.1 Caractéristiques générales et évolution du personnel

Durant la fin de l'année 1971, le Centre a complété le recrutement et l'engagement du corps professoral nécessaire à l'accomplissement de ses objectifs d'enseignement et de recherche, portant ainsi à 21 le nombre de ses membres réguliers. La liste détaillée des membres réguliers apparaît dans la section 3.2.1.

Depuis août 1971, deux professeurs, messieurs J.P. Fortin et H. St-Martin, bénéficient chacun d'un congé de deux ans afin de compléter leurs études doctorales. Monsieur J.P. Fortin s'est inscrit à l'Université de Montpellier (FRANCE) dans un programme portant sur les modèles hydrométéorologiques et monsieur H. St-Martin à l'Université de Bordeaux (FRANCE) dans un programme portant sur l'hydrogéologie et la géochimie des eaux de surface et souterraines.

En août 1972, messieurs R. Charbonneau et G. Morin ont bénéficié chacun d'un congé de deux ans afin de compléter leurs études doctorales à l'Université de Grenoble (FRANCE). Monsieur R. Charbonneau se spécialisera dans l'hydrométéorologie de la glace et de la neige et monsieur G. Morin dans la théorie des processus et des modèles stochastiques appliqués à l'hydrologie.

A la demande du ministère de l'Education du Québec, monsieur D. Mascolo est détaché depuis avril 1972 pour une durée de 18 mois, auprès du ministère de la Science et de la Technologie de la République de la Côte d'Ivoire à Abidjan.

En août 1972, monsieur D. Cluis a obtenu un congé d'une année afin de participer à la création, par l'Organisation météorologique

mondiale, d'un Institut de formation spécialisé en hydrométéorologie à Oran en Algérie.

Afin de supporter les différents programmes de recherche, nous avons procédé, au cours de la présente année, à l'engagement d'un certain nombre d'assistants professionnels et de techniciens de recherche. Ce personnel est engagé pour une durée liée aux projets de recherche.

La liste de tout le personnel de l'INRS-Eau apparaît dans les secteurs subséquents - 3.2.1 à 3.2.7.

En plus de ce personnel de base, l'INRS-Eau engage, au fur et à mesure des besoins et pour des périodes de courte durée (quelques mois au maximum), des étudiants ou du personnel occasionnel pour supporter ses différentes activités de recherche.

3.2 Liste du personnel scientifique et professionnel

SLIVITZKY, Michel
Directeur - CES (Paris); B. Eng. (McGill); M.Sc. (MIT)

3.2.1 Membres réguliers

BOBEE, Bernard
Ing. (Toulouse); M.Sc.A. (Sherbrooke); AEA (Toulouse)

CAILLE, André
B.Sc. (Montréal); M.Sc. (Montréal); Ph.D. (Montréal)

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

CHARBONNEAU, Raymond *
B.Sc.A. (Laval); M.A. (Toronto)

CLUIS, Daniel **
Ing. (Grenoble); D.Ing. (Grenoble)

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

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

FORTIN, Jean-Pierre *
B.Sc. (Montréal); M.Sc. (McGill)

JONES, Gérald
B.Sc. (Pays de Galles); M.Sc. (Queen's); Ph.D. (Queen's)

LANGHAM, Edward J.
B.Sc. (Londres); DIC (Londres); Ph.D. (Imperial College);
P.G. Dip. Math. (Londres)

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

MASCOLO, Dominique **
B.Sc.A. (Laval); M.Sc.A. (Laval), Civil Engineer (MIT)

MORIN, Guy *
B.Sc.A. (Laval); M.Sc.A. (Laval)

* En congé d'études

** En mission à l'étranger

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

ROUSSEAU, Armand
B.Sc. (Montréal);

ST-MARTIN, Henri *
B.Sc.A. (Polytechnique); M.Sc. (Guelph)

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

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

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

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

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

3.2.2 Membres associés

DUBOIS, Jean-Guy
B.Sc. (Montréal); M.Sc. (Montréal); Ph.D. (Montréal)
Professeur à l'Université du Québec à Rimouski

DANSEREAU, Pierre
B.Sc. (Montréal); D.Sc. (Genève)
Professeur à l'Université du Québec à Montréal

3.2.3 Membres invités

GIRARD, Georges
Directeur de recherches, ORSTOM, France

3.2.4 Assistants de recherche

COUTURE, Pierre
B.Sc. (Montréal)

DOIRON, Benoît
B.Sc. (Laval)

FAURE, Thierry
Ing. (Toulouse); AEA (Toulouse); M.Sc. (Pasadena)

GOUPIL, Micheline
B.Sc. (Laval)

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

MEYBECK, Michel
CES Math. (Strasbourg); B.Sc. (Strasbourg); DEA (Paris);
PH.D. (Paris)

MOREAU, Yves
Ing. (Toulouse); M.Sc. (Toulouse); AEA (Toulouse)

PEDNEAULT, Marc
B.Sc.A. (Laval)

POIRIER, Danielle
B.Sc. (Laval)

POTVIN, Lise
Lic. Géographie (Laval)

SOCHANSKA, Wanda
Ing. (Pologne)

VABRE, Patrice
Ing. (Grenoble); AEA (Grenoble); Lic. Sc. Eco. (Grenoble)

3.2.5 Personnel professionnel

CANTIN, Magella
Lic. (Laval); B. Bib. (Montréal)

DUBREUIL, Laval
B.Sc.A. (Laval)

GODBOUT, Gaétan
B.Sc. (Laval)

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

3.2.6 Personnel technique

BOISVERT, Paul
Technicien de laboratoire

BOURQUE, Christiane
Bibliotechnicienne

FORTIN, Richard
Technicien de laboratoire

GEOFFROY, Michelle
Technicienne de laboratoire

HOUDE, Alain
Technicien de laboratoire

LAVOIE, Norbert
Bibliotechnicien

MORIN, Renée
Technicienne de laboratoire

PARENT, André
Dessinateur

ROCHETTE, Denis
Technicien de laboratoire

VEILLEUX, Bernard
Technicien de laboratoire

3.2.7 Personnel de bureau

DUBUC, Paulette
Secrétaire

DUFOUR, Fleurette
Agent de bureau

DUPONT, Carole
Secrétaire

MARCOUX, Solanges
Secrétaire

PLANTE, Danielle
Secrétaire

RAYMOND, Lise
Secrétaire

4 - RECHERCHE

Trois missions majeures qui sont :

- 4.1 Synthèse et simulation des écoulements,
- 4.2 Systèmes urbains,
- 4.3 Gestion régionale de la qualité,

vont retenir principalement l'attention du Centre au cours des prochaines années. Chacune de ces missions comporte d'un côté un certain nombre de projets de recherche contractuelle, réalisés pour répondre à une demande spécifique d'un organisme subventionneur; d'un autre côté, l'on retrouve dans chacune de ces missions un nombre de projets de recherche institutionnelle dont les priorités découlent dans certains cas de problèmes plus fondamentaux rencontrés lors de la réalisation de la recherche contractuelle.

Ces projets de recherche institutionnelle sont réalisés à l'aide des subventions individuelles des professeurs, ainsi que des subventions de formation de chercheurs et d'action concertée (FCAC) du ministère de l'Education du Québec.

4.1 Synthèse et simulation des écoulements

La première de ces missions porte sur le développement de méthodes pour l'évaluation des ressources et la définition des caractéristiques stochastiques des régimes en tous points du territoire, et la mise au point de méthodes permettant la synthèse et la simulation des écoulements pour un bassin versant à partir des données météorologiques et en tenant compte de ses caractéristiques géomorphologiques.

4.1.1 Projets contractuels

Dans notre dernier rapport annuel, nous avons mentionné la terminaison, vers la fin de l'année précédente, du projet sur la "Rationalisation du réseau hydrométrique du Québec". Un nouveau projet contractuel a débuté vers la fin de la présente année.

4.1.1.1 Développement d'un modèle mathématique pour la simulation des crues de la rivière La Grande

Ce projet a débuté dans le courant de mai 1973 pour le compte de la Société d'Énergie de la Baie James. L'objectif de ce projet est d'appliquer le " modèle hydrophysiographique ", développé par le centre INRS-Eau dans le cadre de ses projets institutionnels (voir 3ième rapport annuel, 1971 - 1972, section 4.1.2.3, page 13) à la simulation des crues du bassin de la rivière La Grande dans le territoire de la Baie James.

Ce projet porte en particulier sur l'adaptation du modèle hydrophysiographique général, au cas spécifique de la rivière La Grande, à la calibration de ce modèle avec les données disponibles, et à la simulation des crues extrêmes, soit de fonte de neige, soit de caractère pluvial en utilisant comme " input " au modèle des conditions météorologiques extrêmes développées par le Service de météorologie du ministère des Richesses naturelles du Québec.

Ce projet de recherche devrait être complété pour octobre ou novembre 1973.

VILLENEUVE, J.P., BOBEE, B., LECLERC, M., CHARBONNEAU, R., VABRE, P.

4.1.2 Projets institutionnels

Deux projets institutionnels commencés en 1971 - 1972 ont été complétés au cours de la présente année. Il s'agit de la " Banque de données hydrophysiographiques " (voir 3ième rapport annuel, section 4.1.2.1, page 12) et de la " Théorie macros-

copique des écoulements multiphasiques en milieux poreux " (voie 3ième rapport, annuel, section 4.1.2.2, page 12). La poursuite du projet sur le développement du " modèle hydrophysiographique " a été mise temporairement de côté à cause de l'absence en congés d'étude de messieurs Fortin, Charbonneau et Morin.

Sept (7) projets spécifiques s'inscrivent présentement dans cette catégorie dont quatre sont la poursuite et la réorientation de projets commencés l'année précédente et les trois derniers représentent de nouvelles activités.

4.1.2.1 Processus de métamorphose de la structure du stock de neige

Une des conditions les plus dangereuses dans la formation des crues destructrices et gênantes est l'arrivée de pluie sur un stock de neige en pleine fonte.

L'emmagasinement et la libération de l'eau dans un stock de neige sont des phénomènes très compliqués et très peu compris. Néanmoins, on peut dire qu'ils sont fortement liés à la métamorphose du stock de neige qui se passe à grande vitesse sous ces conditions.

Ce projet a donc pour but d'étudier les processus de métamorphose d'un stock de neige sous des conditions sèches et mouillées pour mieux comprendre les changements qui se produisent dans ce stock de neige pendant la fonte printannière.

LANGHAM, E.J., SOCHANSKA, W.

Projet subventionné par le Conseil national de recherches du Canada.

4.1.2.2 Écoulement de l'eau dans la neige

On a essayé depuis longtemps de rendre compte des écoulements de la fonte nivale par des équations empiriques qui traitent la neige comme matériel non compris dans le système et qui existe seulement comme source d'eau distribuée. Ainsi, il reste des phénomènes de ruissellement et de recharge de certaines eaux souterraines qu'on ne peut pas décrire.

On reconnaît maintenant que ces problèmes sont causés par les propriétés de la neige même : elle retient l'eau de façon particulièrement importante pour les crues de printemps surtout quand il pleut sur la neige saturée d'eau. Le phénomène de base est l'écoulement dans un milieu poreux, non-saturé et instable (à cause de la fonte et du processus d'accroissement des cristaux). Ce dernier processus est si complexe qu'il justifie une grosse partie du travail d'autant plus qu'il existe une interaction certaine entre les processus de fonte d'écoulement et de recristallisation.

Evidemment, le système présente de grands problèmes à résoudre et pour ce faire, un programme à long terme et très élaboré est nécessaire. Le travail sera donc orienté vers des recherches théorique et expérimentale en laboratoire et sur le terrain portant sur l'étude détaillée des petits processus composants autant que sur l'étude de sous-systèmes.

LANGHAM, E.J., SOCHANSKA, W.

4.1.2.3 Simulation et synthèse des écoulements

Projet subventionné dans le cadre du programme de formation de chercheurs et d'action concertée du ministère de l'Education du Québec.

Ce projet s'intéresse principalement aux études quantitatives des ressources en eau. Les efforts sont spécialement dirigés vers :

- l'évaluation et le traitement des données;
- la conception des modèles mathématiques.

Dans le cadre de la première activité, on s'intéresse à la répartition temporelle et spatiale des paramètres météorologiques et hydrologiques. Aussi, on s'intéresse à l'amélioration de l'emploi de ces données et à l'application des nouvelles techniques.

Le travail sur les modèles mathématiques porte sur les processus stochastiques (simulateur des processus hydrologiques et séquence des épisodes pluvieux) et sur les modèles paramétriques (modèle INRS-Eau et banque hydrophysiographique).

LANGHAM, E.J., BOBEE, B., DEMARD, H., GIRARD, G.,
LECLERC, M., MEYBECK, M., VILLENEUVE, J.P.

4.1.2.4 Modèle stochastique multivaria de simulation

Projet subventionné dans le cadre du programme de formation de chercheurs et d'action concertée du ministère de l'Education du Québec.

Ce modèle stochastique (Fiering généralisé à n dimensions) permet la simulation de processus hydrologiques tels que précipitations et débits à différents niveaux : annuel, saisonnier, mensuel à partir d'observations aux sites mesurés et ce simultanément en différents points. Une régularisation est possible permettant l'extension des données aux sites non mesurés.

On étudie plus particulièrement les simulations du modèle et son adéquation aux données québécoises en fonction de la qualité des observations (précision, nombre des mesures), du niveau de simulation (annuel, saisonnier, mensuel), des fonctions de distribution des événements hydrologiques considérés.

Dans une étape ultérieure, on comparera les résultats obtenus par ce générateur avec le modèle longue mémoire de Mandelbrot et Wallis (fractional noise). On examinera également la possibilité d'utiliser ce modèle pour d'autres types de données (consommation, données de qualité).

VILLENEUVE, J.P., BOBEE, B., LECLERC, M.

4.1.2.5 Séquence des épisodes pluvieux

Pour pouvoir simuler des événements successifs, précipitations journalières, par exemple, il est important de connaître les liens entre ces événements.

En ce qui concerne les précipitations journalières à une station donnée, nous avons fait l'hypothèse que celles-ci formaient une chaîne Markovienne d'ordre; on peut alors montrer théoriquement que les durées des séquences sèches et

des séquences humides suivent une loi géométrique. Nous testons l'hypothèse Markovienne et l'hypothèse de la loi géométrique sur les données du Québec. Nous comparerons également ce modèle avec d'autres modèles employés dans d'autres pays (modèle de Green).

L'étape subséquente consiste à étudier le processus conjoint pour 2 stations; ce processus est supposé Markovien d'ordre 1 et on étudie la validité de l'hypothèse Markovienne marginalement (à chaque station).

Les résultats de cette étude permettront d'en déduire, pour une station donnée, l'état sec ou humide en fonction du jour précédent à la même station, ou en fonction de l'état à une station voisine. Cette étape est nécessaire à la simulation des hauteurs journalières en une station donnée.

Projet subventionné dans le cadre du programme de formation de chercheurs et d'action concertée du ministère de l'Éducation du Québec.

BOBEE, B., GIRARD, G., VILLENEUVE, J.P.

4.1.2.6 Bilan thermique du stock de neige

Projet subventionné par le ministère de l'Environnement du Canada.

La modification de l'albedo en période de fonte due à l'accumulation superficielle de matière colloïdale provenant des poussières en suspension ou de l'épandage de matière organique sous couvert forestier peuvent modifier la cinétique

de fonte des stocks de neige. Nous nous proposons d'évaluer, en première étape, l'influence sur le bilan thermique du stock de neige, de la contamination progressive de l'atmosphère par des particules à proximité des régions urbaines et de l'épandage naturel de matières organiques sous couvert forestier.

En période précédant la fonte, nous procéderons à l'échantillonnage mensuel de la neige dite non souillée dans la région métropolitaine de Québec et du stock de neige du bassin des Eaux Volées afin d'évaluer le contenu en ions et en matières colloïdales; chaque échantillonnage sera accompagné de la mesure de l'albedo et des paramètres physiques classiques. Parallèlement, nous évaluerons, par rapport aux précipitations précédentes, l'entassement, la fonte et l'évaporation du stock de neige dans des espaces réservés à cette fin à proximité de nos laboratoires qui sont situés en région urbaine; des expériences sur la modification de l'albedo, par certains types de particules, et la modification qu'elles apporteront aux processus de fonte, viendront améliorer la compréhension de la phénoménologie et aider à la mise au point des expériences envisagées pour la période de fonte.

Nous tenterons d'établir, dans l'interprétation des résultats, le rôle des contaminants d'origine naturelle et d'origine urbaine sur le bilan thermique des stocks de neige.

SASSEVILLE, J.L., DEMARD, H., LACHANCE, M. ,
LANGHAM, E.J.

4.1.2.7 Exploitation d'imagerie des satellites pour fournir les données hydrométéorologiques

L'étude hydrologique des lacs et des réservoirs nécessite, pour leur bonne gestion, des données hydrométéorologiques qui ne sont pas disponibles d'habitude dans les zones éloignées. Ce manque de données est le facteur limitant le plus l'application des modèles hydrologiques aux bassins versants.

Les satellites actuellement en orbite et d'autres qui suivront nous offrent les moyens de surmonter ces difficultés. Ils offrent d'ailleurs des données qui ont l'avantage d'être continues et bidimensionnelles, tandis que les stations météorologiques de surface ne fournissent que des données ponctuelles.

Ces données sont fournies par satellite sous forme d'images multispectrales et elles nécessitent donc des techniques spéciales adaptées à leur exploitation. Ce projet vise donc la mise en oeuvre de nouvelles techniques d'interprétation de ces images telles que reconnaissance et analyse des formes et corrélations spatiales.

LANGHAM, E.J., BOBEE, B.

4.2 Systemes urbains

"La seconde mission d'INRS-Eau constitue une approche globale de l'ensemble des éléments rattachés aux réseaux de distribution d'eau en milieu urbain. Cette approche poursuivie depuis 1970 a permis d'aborder:

- . la technique de mesure de débit et de pression en conduite,
- . l'identification de la demande des usagers,
- . le comportement des réseaux de distribution,
- . les méthodes de tarification,
- . le contrôle des réseaux de distribution,
- . le lien qualitatif et quantitatif entre le comportement des réseaux d'aqueducs et d'égouts. Cet aspect fait actuellement l'objet de deux thèses (Aubert, J.M., Dartois, J.).

4.2.1 Etude de la structure de la consommation

Projet réalisé en collaboration avec la ville de Ste-Foy et subventionné par le ministère de l'Education.

Pour pouvoir satisfaire les besoins des consommateurs, il est nécessaire de connaître parfaitement la structure de la consommation, c'est-à-dire, ses variations dans le temps pour un même type et pour différents types d'habitation à une époque donnée.

Les objectifs de l'étude proposée sont : détermination de la structure de la consommation dans les résidences multifamiliales; vérification pour les résidences unifamiliales, de la structure par rapport aux résultats obtenus à Sherbrooke; détermination de la structure de consommation d'un secteur résidentiel (la connaissance de la structure des unités devrait permettre, soit par superposition, soit par l'introduction de ces données dans un modèle de simulation, d'obtenir la structure théorique de consommation du secteur); détermination de l'influence d'une variation de pression sur la structure de consommation.

Cette étude aura plusieurs conséquences importantes. Elle permettra, en utilisant le plan de développement de la ville, de prévoir de manière cohérente l'alimentation nécessaire dans les années futures, donc de déterminer les installations nécessaires de manière optimale. Elle permettra d'envisager un système de tarification adéquat puisque tenant compte des consommations de pointe.

VILLENEUVE, J.P., DEMARD, H., BOBEE, B., FAURE, T.,
LECLERC, M.

4.2.2 Réponse en fréquence d'un capteur de pression capacitif

Projet subventionné par le Conseil national de recherches du Canada.

Le but du projet est d'identifier complètement les fréquences des oscillations produites par un orifice utilisé pour la mesure de débit en conduite. Deux étapes devraient mener à ce résultat :

- Etude théorique : à partir des éléments géométriques et hydrauliques d'un capteur capacitif de pression différentielle, déterminer analytiquement la réponse en fréquence;
- Vérification expérimentale : le capteur sera installé sur un banc d'essai pour vérification de la courbe de réponse en fréquence.

Ce projet débouchera sur l'installation d'orifices de mesure dans le cadre du projet d'étude de la structure de la

consommation.

DEMARD, H., FAURE, T.

4.3 Gestion régionale de la qualité

La troisième mission d'INRS-Eau porte sur le développement d'une méthodologie pour la gestion régionale de la qualité de l'eau, tenant compte des interrelations entre les aspects physiques, chimiques et biologiques de la pollution des cours d'eau, des sources diffuses de pollution et des caractéristiques techniques et économiques du contrôle des effluents municipaux et industriels.

Les objectifs à court terme sont les suivants :

- étude des mécanismes et de la cinétique des transformations chimiques et biologiques; formulation mathématique de l'évolution des polluants; paramétrie et définition des critères de pollution;
- étude des processus industriels et de leurs interactions avec le milieu; aspects techniques; bilan quantitatif des substances.

4.3.1 Projets contractuels

Six projets apparaissent dans cette catégorie. Les trois premiers ont été complétés au cours de l'année 1972 - 1973, tandis que les trois autres vont se poursuivre au cours de l'année 1973 - 1974.

4.3.1.1 Identification des rejets dans le St-Laurent entre Cornwall et Varennes

Projet exécuté pour la Régie des Eaux du Québec.

Une cinquantaine des principaux émissaires municipaux et industriels répartis dans dix secteurs du St-Laurent entre Cornwall et Varennes ont été divisés selon différents critères tels leurs caractéristiques physiques, la superficie des bassins et les caractéristiques socio-économiques.

Chaque émissaire est étudié sur un cycle hebdomadaire afin de définir la variation journalière des charges en matières nutritives et l'apport hebdomadaire total en matières toxiques.

Les charges journalières en matières nutritives sont évaluées à partir des analyses des éléments tels le carbone organique, le carbone inorganique, l'azote total, l'azote des nitrates et nitrites, l'azote ammoniacal, les orthophosphates, les phosphates totaux, la dureté, l'alcalinité, le pH, la conductivité, le fer, les chlorures. L'apport hebdomadaire total en toxiques couvre des éléments tels le Cd, le Zn, le Pb, le Cr, les phénols et les huiles. Ces résultats analytiques seront étudiés en vue d'acquérir une connaissance de la qualité des eaux usées, d'évaluer les apports et de les normaliser en fonction des caractéristiques socio-économiques des bassins de drainage.

Projet terminé en avril 1973.

CAILLE, A., CAMPBELL, P.G., MEYBECK, M.,
SASSEVILLE, J.L.

4.3.1.2 Etude écologique et limnologique préliminaire du réservoir de Manicouagan V

Projet subventionné par et réalisé en collaboration avec l'Hydro-Québec.

L'impact des réservoirs artificiels sur les écosystèmes des lacs et des rivières a été jusqu'à ces dernières années, un aspect négligé par rapport aux études hydrologiques, techniques et économiques posées par la création de tels réservoirs. Il existe, il est vrai, certaines études écologiques récentes sur l'impact des réservoirs, mais la majorité de ces études portent sur les réservoirs en pays tropicaux et relativement peu de choses sont connues sur les réservoirs créés dans les pays froids.

Cette étude du réservoir de Manicouagan 5 comprend en grande partie, des inventaires limnologiques et biologiques aussi complets que possible portant sur l'écologie des systèmes aquatiques de la région et sur l'écologie du réservoir lui-même.

L'étude porte sur différents aspects écologiques tous étroitement reliés entre eux tels les aspects physiques (régime thermique du réservoir, stratification, etc...), les aspects chimiques (identification et dosage des différents éléments et en particulier des facteurs reliés à la productivité du milieu aquatique), et les aspects biologiques (aquatique et terrestre, nombre et déplacement des espèces).
Projet terminé en mars 1973.

JONES, H.G., LECLERC, M., MEYBECK, M., OUELLET, M.,
ROUSSEAU, A., TALBOT, L.

4.3.1.3 Destin du bois submergé lors de la création d'un réservoir dans une région boisée

Projet réalisé pour et subventionné par l'Hydro-Québec.

Ce projet consistait à récupérer, du fond du Réservoir Guoin, des échantillons de bois et à comparer ce matériel avec du bois vivant de la même espèce. Cette comparaison avait pour but de discerner les changements occasionnés par le séjour prolongé du bois au fond du réservoir (plus de 55 ans), et donc d'évaluer indirectement l'effet du non-déboisement du site du réservoir avant l'élévation du niveau d'eau.

L'échantillonnage a été effectué par deux plongeurs travaillant à une profondeur de 45 pieds. Quelques arbres encore debout ont été échantillonnés en découpant de chacun d'eux une section longitudinale du tronc.

Comme bases de comparaison entre le bois submergé et le bois vivant, on s'est limité à la détermination de l'espèce, de la densité, des pourcentages relatifs de lignine, cellulose, hémicellulose et pentosans dans les échantillons récupérés. Bien que les valeurs obtenues pour le bois submergé suggèrent une décomposition préférentielle de la partie glucidique du bois, on note peu de différence avec des valeurs moyennes citées dans la littérature pour le bois vivant.

Nos résultats témoignent donc de la grande stabilité du bois submergé lors de la création de réservoirs assez pro-

fonds dans les climats plutôt froids (par exemple, 48° de latitude Nord dans le cas du Réservoir Gouin).

Projet non terminé.

CAMPBELL, P.G., JONES, H.G., VAN COILLIE, R.,
VISSER, S.

4.3.1.4 Etude de l'acquisition des données de la qualité des eaux

Projet réalisé pour le ministère des Richesses naturelles du Québec.

L'étude a pour but d'établir, sur des bases scientifiques, la méthodologie au niveau de l'acquisition des données de la qualité des eaux de surface (lacs, rivières). Elle débordera le cadre technique habituel en répondant à plusieurs questions concernant la méthode à adopter dans le domaine de la qualité de l'eau.

La première étape établira la relation existant entre la qualité de l'eau et l'usage qu'on en fait. L'utilisation du territoire québécois sera décrite de façon succincte pour en arriver à localiser les aires de problème. L'étude des critères, des normes et des standards des différents utilisateurs précédera le choix des paramètres physiques, chimiques et biologiques à mesurer à une station donnée. Les possibilités offertes par les index chimiques et biologiques de la qualité seront évaluées en tant qu'outil servant à faire la synthèse des données au niveau de la planification à long terme de l'utilisation du territoire. Les aspects techniques quant à la méthodologie à adopter sur le terrain et dans les laboratoires de même que le stockage et l'accès aux informa-

tions s'appuieront sur les résultats des travaux antérieurs.

Cette étude conduira à la présentation de choix d'objectifs pouvant être adoptés, ainsi qu'à la description des besoins et des coûts associés à chacun de ces choix.

CAILLE, A., CAMPBELL, P.G., CLUIS, D., COUILLARD, D.,
COUTURE, P., LAMONTAGNE, M., MEYBECK, M., PEDNEAULT, M.,
POTVIN, L., ROUSSEAU, A., SASSEVILLE, J.L., ST-MARTIN, H., TESSIER, A.

4.3.1.5 Influence du décapage sur la qualité éventuelle de l'eau dans un réservoir

Projet exécuté pour et subventionné par le ministère des Richesses naturelles du Québec et réalisé avec la collaboration des Services de protection de l'Environnement du ministère des Affaires municipales et du ministère de l'Agriculture et de la Colonisation.

Lors de la création d'un réservoir ou lac artificiel par l'inondation d'une région terrestre, certaines des matières qui passent en solution sont de nature à rendre impropre l'eau à certains usages. Des problèmes, tels que l'eutrophisation et le développement de conditions anoxiques, sont à craindre, particulièrement pendant les premières années. Afin d'atténuer ces problèmes, on pratique couramment le " décapage ", opération qui consiste à enlever avant l'inondation, la couche superficielle du sol. Ce projet a pour but principal d'évaluer l'efficacité de ce décapage pour améliorer la qualité de l'eau dans ce réservoir.

L'approche générale adoptée comporte les étapes suivantes : l'identification de différents sols dans la cuvette

du réservoir projeté; le prélèvement de deux types d'échantillons de chaque sol, l'un correspondant à la couche superficielle, l'autre représentant la couche exposée lors du décapage; la caractérisation pédologique de ces deux couches; et l'étude de l'évolution de la qualité physico-chimique et microbiologique de l'eau de la rivière mise en contact avec les différents échantillons de sol.

Signalons que les expériences complétées jusqu'à date ont fait ressortir des différences nettes entre le comportement après inondation du 1er horizon (non-décapé) et celui du 2ième horizon (décapé). Notons également que la qualité de l'eau dans les milieux anaérobies s'est grandement détériorée par rapport à celle dans les milieux aérobies correspondants. Afin de mieux comprendre l'importance relative de ces différents facteurs, nous avons amorcé l'analyse par méthodes statistiques des données brutes découlant de nos expériences.

En 1972, différentes expériences ont été réalisées au laboratoire sous différentes conditions contrôlées (température, oxygène). Au cours de l'été 1973, une partie expérimentale importante sera réalisée sur le terrain et le projet devrait être terminé pour décembre 1973.

CAMPBELL, P.G., BOBEE, B., CAILLE, A., DEMALSY, P. (UQAR), DEMALSY, M.-J., (UQAR), SASSEVILLE, J.L. VISSER, S., COUTURE, P., LACHANCE, M., LAPOINTE, R. TALBOT, L.

4.3.1.6 Impact sur l'environnement : système oléoduc St-Laurent

Réalisé pour ACRES Consulting Services Limited.

Dans le cadre de la construction éventuelle d'un super-port pour pétroliers dans l'estuaire du Saint-Laurent et de différentes installations connexes, le projet a pour but de décrire la situation actuelle, d'identifier les exigences de l'environnement, d'identifier l'impact du projet sur l'environnement et de définir des mesures qui devront être prises afin de rencontrer l'approbation des autorités concernées.

Ce programme compte quatre étapes. L'étape 1 comprend l'inventaire des lois et des règlements, ainsi qu'une description qualitative et quantitative de l'état actuel de l'environnement. L'étape 2 porte sur l'étude des effets possibles du développement et proposera des révisions au projet afin d'atténuer les effets néfastes. L'étape 3 consiste en une analyse des accidents possibles lors des opérations provoquant une perte d'huile ou d'autres risques. Cette étape recommandera des mesures appropriées, advenant des accidents. L'étape 4 comprend l'inventaire des impacts produits durant la construction, incluant le dragage. De plus, on identifiera les restrictions possibles, dans la construction, dues aux différentes lois gouvernementales.

COUILLARD, D., DRAPEAU, G. (INRS-Océanologie),
NADEAU, A. (INRS-Océanologie), PEDNEAULT, M.
POTVIN, L., ROY, L.P. (Eco-Recherches)

4.3.2 Projets institutionnels

Quatorze projets spécifiques apparaissent dans cette catégorie. La majorité de ces projets implique une interaction très étroite entre les différents membres de l'équipe de l'INRS-Eau.

Trois de ces projets ont été terminés au cours de la présente année et les onze autres vont se poursuivre en 1973 - 1974.

4.3.2.1 Variation saisonnière de la réponse d'un tronçon de rivière (rivière des Prairies) à des apports de charges polluantes

Projet subventionné dans le cadre du programme de formation de chercheurs et d'action concertée du ministère de l'Éducation du Québec.

La variation saisonnière de la réponse, à un apport continu de charges polluantes, de la rivière des Prairies, est étudiée sous les aspects du pouvoir d'assimilation, du rythme de respiration-production, du rôle des toxiques et leur accumulation dans le biota, des fluctuations en substances nutritives et leur accumulation sur les particules en suspension et sur le fond.

La variation hebdomadaire et journalière des apports en matières nutritives et toxiques, de deux principaux émissaires municipaux, est étudiée au cours de cinq périodes différentes durant l'année (deux en été et trois en hiver).

Au cours des mêmes périodes, l'on examine la réponse journalière de la rivière dans trois sections différentes, en ce qui concerne ces matières nutritives et toxiques et leurs effets sur la productivité primaire, la chlorophylle, le plancton et le biota.

CAILLE, A., CAMPBELL, P.G., COUILLARD, D., COUTURE, P.,
LAPOINTE, R., PEDNEAULT, M., POTVIN, L., ROUSSEAU, A.,
SASSEVILLE, J-L., TALBOT, L.

4.3.2.1.a Modèle d'apports permettant le couplage quantité-
qualité

Projet subventionné par le Conseil National de Recherches
du Canada.

On se propose de greffer à un modèle hydrométéorologique à mailles existant un sous-modèle d'apports reflétant les utilisations du territoire et ses rejets. Après calibration de la partie hydrologique et des coefficients de transfert et de dégradation des matières, ce modèle permettra de reprendre la création d'une banque des utilisateurs sur le territoire (population, agriculture, industrie), l'établissement de productivités spécifiques par utilisation pour les matières considérées conservatrices dans la première phase.

Projet en cours.

CLUIS, D.

4.3.2.2 Influence des raffineries de la région de Montréal sur la qualité de l'eau du Saint-Laurent

Projet subventionné dans le cadre du programme de formation de chercheurs et d'action concertée du ministère de l'Éducation du Québec.

Suite à l'identification de substances polluantes déversées par les raffineries de pétrole, une attention spéciale a été portée aux phénols produits durant les opérations du raffinage.

Des échantillonnages effectués dans un certain nombre de sections transversales du fleuve nous ont permis de bien délimiter la zone d'influence des phénols dans la région de Montréal-Est - Pointe-aux-Trembles. Pour chaque échantillon prélevé, les mesures suivantes étaient effectuées : concentration de phénols, température, profil de vitesse au point d'échantillonnage, position exacte du point d'échantillonnage. Ces mesures nous ont permis de calculer le bilan de phénols à chaque section transversale et de mettre en évidence une disparition des phénols dans le Saint-Laurent, à mesure qu'on s'éloigne de la région de rejet.

Des expériences sont en cours pour déterminer le ou les mécanismes qui pourraient expliquer la disparition des phénols, à savoir : décomposition chimique, photo-décomposition, biodégradation ou adsorption sur les sédiments. On se propose d'en arriver à un modèle expliquant l'évolution des phénols dans le temps et l'espace.

TESSIER, A., CAMPBELL, P.G., LAMONTAGNE, G., VILLENEUVE, J.-P., VISSER, S., POLISOIS, G., ZOULALIAN, V., Service hydrométrique du ministère des Richesses naturelles.

4.3.2.3 Flux d'énergie et flux de matières nutritives dans une rivière

La matière nutritive (C, N, P) est déversée sous différentes formes dans une rivière. Elle y subit plusieurs transformations chimiques et biologiques qui font qu'une quantité donnée de substances se trouve, à un moment donné, incorporé dans un organisme, et à un autre moment sous forme chimique. Ce cycle est alimenté continuellement par différentes formes d'énergie.

Il est proposé d'étudier ce cycle dans une rivière en explorant différents moyens de mesure, de définir une approche hydrodynamique à ce phénomène, et d'entreprendre des mesures de productivité et d'échange de chaleur.

CAILLE, A., COUILLARD, D., SASSEVILLE, J.L.,
TALBOT, L., VISSER, S.

4.3.2.4 Etude de différentes formes de certains métaux traces dans le milieu aquatique

Projet subventionné dans le cadre du programme de formation de chercheurs et d'action concertée du ministère de l'Education du Québec et par le Conseil National de recherches du Canada.

Dans le milieu aquatique on peut considérer que les métaux traces se partagent entre la phase soluble et la phase particulaire, tout en admettant que la distinction entre ces

deux phases est parfois difficile à établir. Ce partage, contrôlé par les réactions de précipitation/dissolution, de complexation, d'oxydation/réduction ainsi que par les processus d'adsorption et d'échange d'ions, influence grandement la disponibilité biologique des métaux traces et, par conséquent, leur impact sur le milieu. Il est donc important de connaître non seulement les différentes formes sous lesquelles se trouve un métal donné, mais aussi la dynamique de cette distribution.

Dans ce but, on étudie, à l'échelle du bassin versant de la rivière Yamaska, les différentes formes de certains métaux traces (notamment le cuivre et le plomb), ainsi que leur mécanisme de transport. Cette recherche porte à la fois sur la phase soluble, où l'on étudie la nature et la cinétique de la complexation de ces métaux, et sur les sédiments en suspension véhiculés par la rivière. Pour ces derniers, on développera des techniques de désorption et dissolution sélectives pour distinguer entre les différentes formes de métaux qui y sont associés.

CAMPBELL, P.G., KINSEY, N., TESSIER, A.

4.3.2.5 Modèle de simulation de la pollution en rivière

Devant la complexité que présente la prévision de l'état d'une rivière en fonction des rejets, de nombreux auteurs ont été amenés à proposer des modèles mathématiques pour en déduire cet état. Ces modèles de demande bio-chimique en oxygène et en oxygène dissous pour les rivières sont de la même forme qu'un modèle de réacteur chimique tubulaire. On peut donc faire l'étude des modèles de qualité avec la théorie de calcul des réacteurs et étendre l'utilisation actuelle de la théorie à des modèles mixtes pouvant être com-

posés de divers types de réacteurs (écoulement piston, modèle de dispersion, réacteur continu agité, eaux mortes, etc...) reliés par différents modes d'interconnection (série, parallèle, etc...).

COUILLARD, D., PEDNEAULT, M.

4.3.2.6 La matière humique dans le milieu aquatique

Projet subventionné par le Conseil national de recherches du Canada.

Utilisant diverses méthodes d'extraction et de purification ainsi que des analyses chimiques et physiques, on veut étudier la concentration et quelques propriétés physiques et chimiques des acides fulviques et humiques extraits de l'eau non-polluée et polluée. Pour obtenir des données sur les processus biologiques et chimiques en ce qui concerne la formation et la dégradation des produits humiques dans les milieux naturels, on isolera des microbes capables de synthétiser de la matière humique à partir de substrats simples. On veut aussi étudier les microorganismes qui utilisent des acides humiques comme sources de carbone.

A l'aide de méthodes comme la respirométrie, la radioautographie, la calorimétrie, la spectrophotométrie, les titrations potentiométriques, les échanges ioniques et la sérologie, on étudiera les effets des acides humiques et de leurs produits intermédiaires, obtenus à partir des milieux aquatiques et/ou des cultures microbiennes, sur des systèmes chimiques et biologiques. Nous étudierons en particulier leurs propriétés tensioactives, leurs effets sur la perméabilité des membranes cellulaires, leurs effets comme stimula-

teurs de croissance, leur pouvoir complexant et leur localisation aux membranes cellulaires.

VISSER, S., CAMPBELL, P.G., VAN COILLIE, R.

4.3.2.7 Etude préliminaire de l'industrie du déneigement en milieu urbain et ses mécanismes d'impact sur l'environnement

Les objectifs du projet sont d'étudier les mécanismes d'impact sur l'environnement des opérations de déneigement en milieu urbain par l'évaluation de la source et du cheminement de divers polluants à travers le système, et d'optimiser ces opérations en fonction de leur action de détérioration potentielle du milieu.

La qualité des neiges usées en milieu urbain est évaluée à partir d'un plan d'échantillonnage appliqué à la ville de Québec et opérant à tous les niveaux d'opérations des processus du déneigement (chaussée, neige soufflée, tas de neige, fondeuses, etc...). Il conduit à la détermination, à différents niveaux, des paramètres physiques, physicochimiques, biologiques importants tels : les ions majeurs (Na^+ , K^+ , H^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Fe^{+++} , Cl^- , SO_4^{--} , PO_4^{--} , NO_3^-), les paramètres physicochimiques (conductivité, dureté, résidus) et organiques (huiles), les toxiques (Pb^{++} , Cd^{++} , Hg^+ , Zn^{++} , Cu^{++}), la détermination de la microflore et l'étude écologique de certains de ses microorganismes. La toxicité des eaux de fonte des neiges usées et le caractère parasitologique ou pathogénique des microorganismes sont évalués par des essais biologiques sur les animaux aquatiques. Dans le cas des dépotoirs à neige, les études de cinétique de fonte

complètent les études mentionnées ci-dessus.

SASSEVILLE, J.L., DEMARD, H., LACHANCE, M.,
LANGHAM, E.J., VALLEE, M., VAN COILLIE, R., ,
VISSER, S., GOUPIL, M.

4.3.2.8 Quelques caractéristiques des bactéries isolées des dépotoirs à neige

Nous avons isolé une cinquantaine de souches bactériennes différentes à partir des neiges usées et avons constaté que l'optimum de croissance pour certaines de ces souches se situe à 15°C par rapport à des températures plus élevées ou plus faibles. Nous nous intéressons actuellement à déterminer, à l'aide de précurseurs radioactifs, les taux métaboliques et les taux de duplication pour ces dernières souches à différentes températures.

Dans les neiges usées, on détecte des quantités appréciables de plusieurs métaux différents dont certains s'avèrent toxiques. Au moyen de la microscopie électronique analytique, nous désirons savoir si de tels métaux sont absorbés ou adsorbés dans ou sur les bactéries de ces neiges. Projet non terminé.

VAN COILLIE, R., VISSER, S., GOUPIL, M.

4.3.2.9 Impact de la fonte des neiges sur la qualité de l'eau d'un bassin expérimental

On néglige souvent de considérer l'apport en ion des eaux atmosphériques aux eaux de surface; on considère généralement que la qualité physico-chimique des eaux de surface

en milieu naturel est le résultat de la contribution des eaux souterraines qui sont plus ou moins diluées par les eaux des précipitations. Toutefois, les concentrations de certains ions ne diminuent pas de façon proportionnelle à l'augmentation du débit; cet effet sera encore plus marqué en période de fonte.

On a voulu évaluer le rôle de régulation de la fonte des neiges sur la qualité des eaux d'un ruisseau expérimental en procédant à un échantillonnage intensif de la neige et des eaux de ce bassin. L'expérience nous a permis d'évaluer la qualité générale de la neige au moment de la fonte et l'influence de la qualité de cette neige sur la qualité des eaux du bassin. On a pu ainsi avoir des renseignements semi-quantitatifs sur l'origine et le cheminement de certains ions dans le cycle hydrologique.

SASSEVILLE, J.L., LACHANCE, M., GAGNE, R. (M.R.N.)

4.3.2.10 Etude des effets de la toxicité du cuivre, du nickel, du zinc et du cadmium sur les oeufs de salmonidés

Dans les milieux aquatiques naturels (non-pollués), la concentration individuelle des éléments traces varie entre 0 - 150 ppb. A cause de l'activité industrielle de l'homme, la concentration de ces métaux dans les eaux polluées peut être beaucoup plus grande que dans les eaux naturelles. Dans les régions d'exploitation minière, le mouillage des rebuts de surface des mines peut augmenter la concentration locale de cuivre dans les ruisseaux jusqu'à 50 ppm et de zinc jusqu'à 400 - 600 ppm.

La toxicité de ces métaux dans de telles concentrations pour les salmonidés est bien connue. Récemment, des chercheurs américains ont constaté que les oeufs de salmonidés développés dans un milieu à concentration élevée de cuivre semblent plus résistants (en fonction de la mortalité) que les alevins. Les implications de tels résultats en fonction du milieu naturel de ces poissons nous paraissent significatives.

Les résultats des expériences de la première année (1973) montrent des différences dans le développement et le comportement physiologique des oeufs, et subséquemment des alevins, élevés dans des milieux contenant des concentrations de cuivre entre 4 et 19 ppb.

La mise au point d'une technique de dissection, de digestion et d'analyse des oeufs pour déterminer leur contenu en cuivre nous a permis de constater que la plus grande partie du métal adsorbé par l'oeuf était localisée dans le chorion (membrane protectrice extérieure de l'oeuf). Par microanalyse rayons-X en microscopie électronique, nous en avons aussi détecté dans différents tissus de l'embryon. La quantité de cuivre adsorbée dans le chorion augmentait avec le temps de séjour et la concentration du cuivre dans le milieu. Nous croyons que cette propriété du chorion comme échangeur d'ions est peut-être causée par la présence des polyuronides dans la membrane. Ainsi une des prochaines étapes de la recherche sera une étude des sites et groupes fonctionnels responsables de l'adsorption du métal dans le chorion.

Du côté physiologique, nous continuerons d'étudier le comportement et le développement des oeufs et des alevins en présence de métaux traces. Nous nous intéresserons particulièrement au quotient respiratoire, au taux métabolique et à la vitesse de développement des embryons dans ces conditions. Il s'agira également de mesurer l'incorporation de ces métaux dans les embryons au niveau cellulaire.

JONES, H.G., VAN COILLIE, R., GOUPIL, M., POIRIER, D.

4.3.2.11 Etude de la réponse de différents toxiques sur les écosystèmes

Au moyen d'écosystèmes artificiels (système de Coler et Gunner), nous nous proposons de quantifier les réponses d'une communauté à différents agents polluants et de déterminer le seuil nominal acceptable pour les organismes aquatiques dans cette communauté.

Pour ce faire, nous utiliserons le Lemna, plante rhizosphérique (qui vit avec un ensemble d'organismes), dans le milieu de Hutner. Projet terminé.

ROUSSEAU, A., GOUPIL, M., VAN COILLIE, R., REED, J.

4.3.2.12 Visualisation du mercure incorporé en certaines plantes aquatiques

Il a été démontré par diverses analyses que le mercure était abondamment incorporé dans le Scirpus americanus, une plante aquatique saisonnière du Saint-Laurent. Nous avons pu visualiser en microscopie électronique des granules dans ce matériel intoxiqué. Par microdiffraction et par

microanalyse aux rayons-X, on a pu démontrer que ces granules étaient des mercurioprotéines.

VAN COILLIE, R., ROUSSEAU, A.

4.3.2.13 Composition minérale des écailles de poissons dans différents milieux

A l'aide de la microscopie électronique analytique et de la spectrophotométrie à absorption atomique, on peut préciser la composition minérale des écailles chez un poisson. Nous étudions les variations dans cette composition minérale en fonction du milieu naturel ou expérimental où ce poisson vit.

Projet non terminé.

VAN COILLIE, R., ROUSSEAU, A., LACHANCE, M., SASSEVILLE, J-L.

4.3.2.14 Recherche sur les cycles circadiens des poissons et de leurs variations

Nous voulons mettre en évidence les anomalies causées par différents polluants sur l'activité circadienne des espèces piscicoles sportives de nos eaux.

Les cycles circadiens seront étudiés en nature dans des zones considérées comme non-polluées et dans des zones considérées comme polluées.

En laboratoire, nous vérifierons les données prises sur le terrain et nous induirons des stress dans des populations.

ROUSSEAU, A., SASSEVILLE, J.L., DEMARD, H., LAGACE, M.

4.4 Collaboration extérieure

Nous nous devons de souligner la collaboration que nous avons reçue tout au long de l'année de nombre de laboratoires gouvernementaux installés au Complexe scientifique et en particulier de ceux de l'Agriculture, de l'Industrie et du Commerce, des Richesses naturelles et des Terres et Forêts. Nous voulons surtout remercier ici les laboratoires spécialisés dans le domaine de l'eau des ministères des Affaires sociales, des Richesses naturelles et des Services de protection de l'Environnement du Québec, qui nous ont à maintes reprises aidés en exécutant un nombre important d'analyses nécessaires à la réalisation des différents projets commandités par ces ministères.

De plus, dans le cadre de trois projets spécifiques, différentes formes et modalités de collaboration ont été réalisées avec des organismes extérieurs au centre INRS-Eau.

Le projet sur la structure de la consommation résidentielle a été réalisé avec la collaboration des services techniques de la ville de Ste-Foy. Non seulement le personnel de direction de ces services a participé à la direction et à la coordination de ce projet, mais également les services techniques de la ville de Ste-Foy ont mis à notre disposition différents moyens logistiques nécessaires à la réalisation du projet et ont défrayé le coût de certains équipements de mesure qui ont été installés dans le réseau.

Dans le cadre du projet sur l'influence de l'inondation des terres sur l'évolution de la qualité de l'eau d'un réservoir, les professeurs P. Demalsy et M.-J. Demalsy de l'Université du Québec à Rimouski ont pris la responsabilité du secteur de ce projet por-

tant sur l'identification et l'évolution des différents types de phytoplancton.

Enfin, dans le cadre du projet de l'impact sur l'environnement de la création d'un super-port dans le Saint-Laurent, les personnes et institutions suivantes ont collaboré avec INRS-Eau : Messieurs Georges Drapeau et A. Nadeau de l'INRS-Océanographie, monsieur P. Roy d'Eco-Recherches, monsieur J.P. Lacasse, ainsi qu'un certain nombre de professeurs de la section d'océanographie de l'Université du Québec à Rimouski.

4.5 Bilan et recommandation

En cette troisième année complète d'opération, le centre INRS-Eau semble bien engagé vers la réalisation des objectifs qui lui ont été fixés lors de sa création par le Conseil d'administration de l'INRS. L'intérêt grandissant de certains ministères et autres organismes publics et para-publics semblent indiquer que les préoccupations du Centre s'inscrivent bien dans le cadre des besoins du Québec dans le domaine de l'eau. Nous pouvons espérer que cet intérêt continuera de croître.

Au cours des prochaines années, il faudra recruter quelques professeurs pour élargir les horizons de certains programmes de recherche et d'enseignement et surtout renforcer le corps des assistants professionnels de recherche afin d'assurer non seulement la réalisation des projets contractuels mais de garantir le développement des projets institutionnels. Ce n'est qu'avec une recherche institutionnelle solide, vivante et à la pointe du progrès et des connaissances scientifiques que le centre peut s'assu-

rer, dans les années à venir, d'être toujours dans le cadre des besoins et des préoccupations du Québec.

Dans le plan de développement de l'INRS, déposé en novembre 1971, l'on espérait atteindre, en 1972 - 1973, un corps professoral de 25 personnes avec 19 assistants professionnels de recherche et 9 techniciens alors que les nombres actuels sont, respectivement 21, 12 et 11. Nous pouvons espérer que très bientôt le centre INRS-Eau pourra non seulement atteindre ces objectifs mais en préciser de nouveaux pour son deuxième plan de développement.

5 - ENSEIGNEMENT

5.1 Programme et cours offerts en 1971/72

En plus de son objectif fondamental de recherche, INRS-Eau a pour mission de participer à la formation des spécialistes nécessaires à la recherche, l'aménagement et la gestion de la ressource eau.

A la nouvelle approche de la recherche sur les problèmes de l'eau et dans le même esprit d'interdisciplinarité, INRS-Eau offre, depuis 1971, un programme d'études avancées interdisciplinaires conduisant à la maîtrise ès sciences de l'Université du Québec.

Cet enseignement s'adresse à des étudiants possédant déjà une formation universitaire de premier cycle dans une des disciplines suivantes: agronomie, biologie, chimie, foresterie, génie, géologie, mathématiques, physique.

En plus de développer les connaissances scientifiques dans les disciplines d'origine, la formule d'action de INRS-Eau permet aux candidats d'acquérir des connaissances dans les autres domaines de spécialités nécessaires à l'étude des problèmes sur les ressources en eau.

L'enseignement de deuxième cycle, d'une durée totale de deux ans, consiste en une première année de tronc commun assurant à tous un ensemble de connaissances de base et en une deuxième année où les candidats complètent leur formation en suivant un groupe de cours dans un ou deux domaines d'intérêt, tout en préparant leur thèse.

Les détails de ce programme d'enseignement apparaissent dans l'annuaire de l'INRS.

5.2 Clientèle étudiante

5.2.1 Année 1971 - 1972

Les huit étudiants inscrits en septembre 1971 ont complétés, au cours de la présente année, la scolarité du programme de maîtrise et devraient, au cours des premiers mois de l'année 1973-1974, compléter la rédaction de leurs thèses de maîtrise. Les projets de recherche entrepris dans le cadre de ces études sont les suivants :

- AUGER, P., B.Sc. (Biologie), U. de Montréal 1970
 " Etude du potentiel nutritif de la neige à l'aide d'un test de fertilité ".
- DELISLE, A., B.Sc.A. U. Laval 1970
 " Optimisation et utilisation de la ressource eau : application au Réservoir Kénogami (Saguenay) ".
- GOUIN, D., B.Sc. (Bio-chimie), U. McGill 1971
 " Quelques influences de l'inondation sur les bactéries du sol actives dans le cycle de l'azote ".
- LAVIGNE, J., Licence géographie, U. Laval 1971
 " L'aménagement intégré de la ressource eau : le plan d'aménagement des eaux du bassin de la Rivière Yamaska ".
- LEBEL, M., B.Sc. (Biologie), U. de Sherbrooke 1971
 " Etude de facteurs influençant le cycle du soufre ".

- POLISOIS, G., B.Sc. (Chimie), American U. in Cairo 1968
 " Influence des raffineries de la région de Montréal
 sur la qualité de l'eau du Saint-Laurent dans cette
 région ".
- TALBOT, L., B.Sc. (Physique), U. de Montréal 1968
 " Inhibition du processus d'oxydation de la matière orga-
 nique dans les eaux usées par le cuivre".
- VALLEE, M., Licence sciences économiques, U. Laval 1971
 " La disposition de la neige en milieu urbain : ra-
 tionalisation des choix des lieux et des modes de
 disposition ".

5.2.2 Année 1972 - 1973

Les sept étudiants dont les noms suivent, admis en juin 1972, ont complété leur première année d'étude en avril et reviennent en 1973-1974 pour compléter leur deuxième année de maîtrise.

- AUBERT, J.M., Ingénieur chimiste, Suisse 1968
 BOISVERT, R., B.Sc. (Physique), Sherbrooke 1972
 DARTOIS, J., Diplôme d'ingénieur, Dijon 1972
 KINSEY, N., B.Sc., (Physique), Yale 1970
 LAGACE, M., B.Sc., (Biologie), Sherbrooke 1972
 REED, J., B.Sc., (Ecologie), UQAM 1972
 ZOULALIAN, V., B.Sc., (Chimie), Am. U. in Cairo 1967

5.2.3 Année 1973 - 1974

Dix nouveaux étudiants ont été admis en juin 1973 pour commencer leur première année d'étude en septembre.

5.3 Bilan 1972 - 1973 et perspectives

5.3.1 Programme de maîtrise

Aucune modification majeure n'a été apportée au cours de la présente année au programme de maîtrise qui avait été restructuré en 1971-1972.

5.3.2 Programme de troisième cycle

Une proposition concernant un programme de troisième cycle à INRS-Eau a été soumise en mars 1972 à la Commission des Etudes de l'INRS et au Conseil des Etudes de l'Université du Québec. Ce projet a été subséquemment étudié par le Comité des programmes du Conseil des Universités et de la Direction générale de l'enseignement supérieur du ministère de l'Education.

Un certain nombre de questions soulevées lors de cette étude n'ont pas permis une approbation définitive de ce nouveau programme qui devra être réexaminé afin de pouvoir débiter en septembre 1974.

6 - BOURSES, SUBVENTIONS, CONTRATS

6.1 Subventions de recherche

6.1.1 Subventions du Conseil National de Recherche 1973-1974

-BOBEE, B.	\$ 6,000
-CAMPBELL, P.G.	4,000
-DEMARD, H.	6,000
-LECLERC, M.	4,500
-TESSIER, A.	4,000
-VILLENEUVE, J.P.	6,000
-VILLENEUVE, J.P.	24,141
-VISSER, S.	10,000

6.1.2 Subventions du ministère de l'Environnement du Canada 1973-1974

-LANGHAM, E.J.	\$ 6,000
-SASSEVILLE, J.L.	3,700

6.1.3 Subventions de formation de chercheurs et d'action concertée - Ministère de l'Education 1973-1974

6.1.3.1 Gestion Régionale de la Qualité des Eaux

-CAILLE, A.	
-CAMPBELL, P.G.	
-JONES, H.G.	
-OUELLET, M.	
-ROUSSEAU, A.	
-SASSEVILLE, J.L.	
-TESSIER, A.	
-VAN COILLIE, R.	
-VISSER, S.	\$27,000

6.1.3.2. Systèmes urbains

-VILLENEUVE, J.P.	
-DEMARD, H.	\$10,000
-BOBEE, B.	

6.2 Contrats de recherche

6.2.1 Hydro-Québec

Etude écologique et limnologique préliminaire du réservoir de Manicouagan 5
Mai - Octobre 1972 \$ 6,500

6.2.2 Régie des Eaux du Québec

Evaluation des charges polluantes dans le Saint-Laurent entre Cornwall et Varennes
Juin - Septembre 1972 \$ 35,000

6.2.3 Ministère des Richesses naturelles du Québec

Influence de l'inondation des terres sur l'évolution de la qualité de l'eau d'un réservoir
Août 1972 - Novembre 1973 \$ 50,000

6.2.4 Ministère des Richesses naturelles du Québec

Etude de l'acquisition des données sur la qualité des eaux
Août 1972 - Mars 1973 \$ 70,000

6.2.5 Hydro-Québec

Evolution de la végétation dans les réservoirs
Octobre 1972 - Septembre 1973 \$ 5,000

6.2.6 Acres Co. Ltd

Impact sur l'environnement d'un superport \$ 44,000

6.2.7 Société d'Energie de la Baie James

Modèle de simulation de crue
Mai - Octobre 1973 \$ 40,000

7 - CONFERENCES DONNEES PAR LES MEMBRES DE L'INRS-Eau

- CAMPBELL, P.G., CAILLE, A., SASSEVILLE, J.L. et VISSER, S.A., (1973). " Prévion de la qualité de l'eau d'un réservoir en eau d'alimentation : étude de l'influence du décapage des sols ". Présentée au 41ième congrès de l'ACFAS, Ecole Polytechnique de Montréal, 24-25 mai 1973.
- CHAMBERLAND, E., DOIRON, B. et CAILLE, A., (1972). " Etudes sur le bilan des éléments fertilisants en particulier des nitrates, dans quelques exploitations de maïs ". Présentée au 40ième congrès de l'ACFAS, Université d'Ottawa, 13-14 octobre 1972.
- LEBEL, M. et SASSEVILLE, J.L., (1972). " Evaluation de la toxicité des eaux provenant de la fonte d'un dépôt de neige ". Présentée au 40ième congrès de l'ACFAS, Université d'Ottawa, 13-14 octobre 1972.
- POLISOIS, G., TESSIER, A. et CAMPBELL, P.G., (1972). " Influence de l'apport de phénols par les raffineries de la région de Montréal sur la qualité du Saint-Laurent ". Présentée au 40ième congrès de l'ACFAS, Université d'Ottawa, 13-14 octobre 1972.
- TALBOT, L., CAILLE, A., SASSEVILLE, J.L. et COUILLARD, D., (1973). " Flux de matière et d'énergie dans les effluents urbains ". Présentée au 41ième congrès de l'ACFAS, Ecole Polytechnique de Montréal, 24-25 mai 1973.
- TESSIER, A. et FORST, W., (1973). " Mécanisme de la pyrolyse du peroxyde d'hydrogène ". Présentée au 41ième congrès de l'ACFAS, Ecole Polytechnique de Montréal, 24-25 mai 1973.
- VALLEE, M. et SASSEVILLE, J.L., (1972). " Vers la gestion de l'industrie du déneigement en milieu urbain ". Présentée au 40ième congrès de l'ACFAS, Université d'Ottawa, 13-14 octobre 1972.
- VAN COILLIE, R. et ROUSSEAU, A., (1973). " Composition minérale des écailles de poissons étudiée par la microscopie électronique analytique ". Présentée au 41ième congrès de l'ACFAS, Ecole Polytechnique de Montréal, 24-25 mai 1973.

- VAN COILLIE, R. ROUSSEAU, A., VAN COILLIE, G., (1972).
" Rythmicité fonctionnelle de certains enzymes ".
Présentée au 8th Annual Meeting of the Federation of
European Biochemical Societies, Amsterdam, Pays-
Bas, 20-25 août 1972.
- VISSER, S.A., (1972). " La microflore dans les dépotoirs de
neige usée ". Présentée au 40ième congrès de l'ACFAS,
Université d'Ottawa, 13-14 octobre 1972.
- VISSER, S.A., (1972). " Physiological Action of Humic Acids on
Living Cells ". Présentée au 4th International Peat
Congress, Otaniemi, Finlande, 25-30 juin 1972.

8 - PUBLICATIONS ET RAPPORTS TECHNIQUES

8.1 Publications des membres de l'INRS-Eau dans des périodiques

- ALASOADURA, S.O. et VISSER, S.A., (1972). " Pigment Study of Sphaerobolus Stellatus ". Mycopathologia et Mycologia Applicata, Vol. 47, No 3, p. 295 - 300.
- ALASOADURA, S.O. et VISSER, S.A., (1972). " The Pigments of Sphaerobolus Stellatus (Tode) Pers ". Mycopathologia et Mycologia Applicata, Vol. 47, No 3, p. 301 - 305.
- BLACKWOOD, A.C., MAKENZIE, A.F. et VISSER, S.A. (1972). " Le sol est vivant ". Québec Science, Vol. 10, No 8, p. 13 - 16.
- BOBEE, B., " Sample Error of T-Year Events Computed by Fitting a Pearson Type III Distribution ". Water Resources Research, Vol. 9, No. 5, p. 1264-1270. (1973)
- BOBEE, B. et MORIN, G., " Statistique d'ordre de la loi Pearson III et de sa forme dérivée à asymétrie négative ". Revue de Statistique appliquée. (Accepté pour publication).
- BOBEE, B. et MORIN, G., " Détermination des intervalles de confiance de la loi Pearson III par les statistiques d'ordre ". Journal of Hydrology, Vol. 20, No. 2, p. 137-153. (1973)
- BOBEE, B. et VILLENEUVE, J.P., (1973). " Précision des variables hydrologiques ". Hydrological Sciences Bulletin des Sciences Hydrologiques, Tome 18, No 1, p. 7 - 13.
- CHAMPAGNE, J., DELISLE, A. et LAVIGNE, J., (1973). " L'aménagement intégré des ressources en eau ". Eau du Québec, Vol. 6, No 2, p. 29 - 31.
- CHAUVE, A., DEVROEDE, G. et SASSEVILLE, J.L., " Continuous Recording of Multiple Parameters during Colonic Perfusion ". Journal of Applied Physiology. (Accepté pour publication).
- CLUIS, D., (1972). " Relationship between Stream Water Temperature and Ambient Air Temperature ". Nordic Hydrology, Vol. 3, No 2, p. 65 - 71.

- CLUIS, D., (1972). " Analysis of Water Temperature Variations in Large River ". Journal of the Sanitary Engineering Division, ASCE, Vol. 98, No SA2, p. 442 - 443.
- DEMARD, H. et MASCOLO, D., (1973). " Demande en eau : cas des résidences unifamiliales ". Techniques et Sciences municipales. (Soumis pour publication).
- GIRARD, G., MORIN, G. et CHARBONNEAU, R., (1972). " Modèle précipitations-débits à discrétisation spatiale ". Cahiers O.R.S.T.O.M., série hydrologie, Vol. IV, No 4, p. 35 - 52.
- GIRARD, G., MORIN, G. et CHARBONNEAU, R., (1973). " Utilisation d'un modèle de fonte de neige à mailles physiographiques ". Hydrological Sciences Bulletin des Sciences Hydrologiques, Tome 18, No 1, p. 27 - 32.
- LACHANCE, M. et SASSEVILLE, J.L., (1973). " La qualité de la neige ". Québec Science. (Soumis pour publication).
- LANGHAM, E.J., (1972). " New Approach to Hydrologic Data Acquisition ". Journal of the Hydraulics Division, ASCE, Vol. 97, No HY12, p. 1965 - 1978.
- LANGHAM, E.J., (1973). " Un modèle du manteau nival relié à sa meso-structure ". Hydrological Sciences Bulletin des Sciences Hydrologiques, Tome 18, No 1, p. 33 - 43.
- ROUSSEAU, A., (1972). " Pourquoi les gros mangent-ils les petits? ". Québec Science, Vol. 10, No 6, p. 20 - 24.
- ROUSSEAU, A., (1973). " Activité automnale journalière et direction du mouvement des poissons au lac Quenouille dans les Laurentides ". Revue Canadienne de Biologie. (Soumis pour publication).
- TESSIER, A. et FORST, W. "Mechanism of Hydrogen Peroxide Pyrolysis". Can. J. Chem. (Accepté pour publication).
- VAN COILLIE, R. et ROUSSEAU, A., "Composition minérale des écailles du Catostomus Commersoni issu de deux milieux différents". Journal of Fisheries Research Board of Canada. (Accepté pour publication).
- VAN COILLIE, R. et ROUSSEAU, A. "Détection de divers métaux dans les structures ostéoïdes par la microscopie électronique analytique". C. r. Col. Int. Histochimie. (Accepté pour publication).

- VAN COILLIE, R., ROUSSEAU, A. et VAN COILLIE, G., "Rythmicité enzymatique saisonnière chez un gasteropode d'eaux douces". *Annales de limnologie*, Vol. 9, No. 1, p. 1-10. (1973)
- VILLENEUVE, J.P., BOBEE, B., ST-MARTIN, H. et SLIVITZKY, M., "Méthodologie de rationalisation des réseaux hydrométriques". *Hydrological Sciences Bulletin des Sciences Hydrologiques*. (Accepté pour publication).
- VISSER, S.A., (1973). "Some Biological Effects of Humic Acids in the Rat". *Acta Biologica et Medica Germanica*, 31 (4), 233.
- VISSER, S.A., (1973). "The Microflora of a Snow Depository in the City of Quebec". *Environmental Letters*, Vol. 4, No 4, p. 267-272.
- VISSER, S.A. et BANAGE, W.B., (1973). "Micro-Organisms and Nematodes from some Uganda Soils". *Revue d'écologie et de biologie du sol*, Vol. 10, No 1, p. 55-70.
- VISSER, S.A., WITKAMP, M. et DAHLMAN, R.C., (1973). "Flow of Microbially Fixed Nitrogen in a Model Ecosystem". *Plant and Soil*, Vol. 38, No 1, p. 1-8.
- VISSER, S.A., (1972). "Physiological Action of Humic Acids on Living Cells". *The Proceedings of the 4th International Peat Congress*, Vol. 5, p. 155-176. (Otaniemi, Finlande, 25-30 juin 1972).

8.2 Rapports techniques publiés par l'INRS-Eau

- BOBEE, B., (1972). "Extension de la loi Pearson III: le cas de l'asymétrie négative". INRS-Eau, rapport technique No 5, 18 p.
- BOBEE, B. et MORIN, G., (1972). "Détermination des intervalles de confiance de la loi Pearson III par les statistiques d'ordre". INRS-Eau, rapport technique No 6, 18 p.
- CAILLE, A., COUILLARD, D., DEMARD, H., MEYBECK, M., SASSEVILLE, J-L., CLUIS, D., POTVIN, L. (1972). "Etude de la qualité des eaux: rivières des Prairies, rivière des Mille-Iles, Lac des Deux-Montagnes". INRS-Eau, rapport technique No 8, 153 p. (pour la Régie des eaux du Québec).
- CAILLE, A., CAMPBELL, P.G., SASSEVILLE, J-L., LAMONTAGNE, M. (M.R.N.) TESSIER, A., MEYBECK, M., COUILLARD, D., CLUIS, D., POTVIN, L., COUTURE, P., ROUSSEAU, A., ST-MARTIN, H., VAN COILLIE, R. (1973). "Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec". INRS-Eau, rapport technique No 20, 5 Tomes. (pour le ministère des Richesses Naturelles, Québec).

- CAILLE, A., CAMPBELL, P.G., MEYBECK, M. et SASSEVILLE, J.L., (1973). " Etude du fleuve Saint-Laurent (Tronçon Cornwall-Varemmes) : Effluents urbains ". INRS-Eau, rapport technique No 18, 203 p. (Pour le comité Canada-Québec sur le fleuve Saint-Laurent).
- CAMPBELL, P.G., CAILLE, A., SASSEVILLE, J.L. et VISSER, S.A., (1972). " Décapage du réservoir projeté à Victoria-ville : Rapport intérimaire ". INRS-Eau, rapport technique No 19, 50 p. (pour le ministère des Richesses naturelles, Québec).
- CLUIS, D., (1972). " Relation entre la température de l'eau d'une rivière et la température de l'air ambiant ". INRS-Eau, rapport technique No 3, 10 p. (Anglais-français).
- COUDERT, J.F., (1972). " Théorie macroscopique des écoulements multiphasiques en milieux poreux ". INRS-Eau, rapport technique No 9, 75 p.
- COUDERT, J.F., FAURE, T. et DEMARD, H., (1972). " Solution sur ordinateur analogique des équations différentielles décrivant un capteur de pression ". INRS-Eau, rapport technique No 13, 18 p.
- COUILLARD, D., et al, (1973). " Impact sur l'environnement du projet Oléoduc et Super-Port Saint-Laurent ". INRS-Eau, rapport technique No 21, 4 tomes. (Rédigé pour AGRS).
- COUILLARD, D. et PEDNEAULT, M., (1972). " Calcul de réacteur et modèles mathématiques de qualité des eaux - étude préliminaire ". INRS-Eau, rapport technique No 7, 73 p.
- INRS-EAU - GROUPE SYSTEME URBAIN, (1973). " Systèmes urbains de distribution d'eau - Etude du système et de la demande ". INRS-Eau, rapport technique No 12, 49 p., 3 annexes.
- INRS-EAU - GROUPE SYSTEME URBAIN, (1973). " Etude de la structure de la consommation résidentielle (sélection des points de mesure) - Projet Ste-Foy ". INRS-Eau, rapport technique No 14, 69 p., 4 annexes.
- JONES, G., LECLERC, M., MEYBECK, M., OUELLET, M. et ROUSSEAU, A., (1973). " Etude limnologique préliminaire du réservoir Manicouagan - Québec ". INRS-Eau, rapport technique No 15, 154 p. (pour l'Hydro-Québec).

- LANGHAM, E.J., (1973). " Analyse mathématique d'un échangeur de chaleur qui convient au contrôle par ordinateur ".
INRS-Eau, rapport technique No 16, 40 p.
- MASCOLO, D., MEYBECK, M., CLUIS, D. et COUILLARD, D., (1972).
" Caractéristiques physico-chimiques des effluents urbains de l'agglomération de Montréal (Québec) ".
INRS-Eau, rapport technique No 4, 20 p.
- MEYBECK, M., (1972). " Qualité chimique naturelle de l'eau des rivières (ions majeurs) - Revue de littérature ".
INRS-Eau, rapport technique No 10, 40 p.

9 - SUPPORT A LA RECHERCHE

Information scientifique et technique

Le Centre de Documentation de l'INRS-Eau a pour but de fournir à ses usagers un accès rapide à l'information scientifique pertinente à leur programme de recherche et d'enseignement.

Les deux premières années du Centre ont été consacrées à l'inventaire des sources d'information dans le domaine de l'eau et à la définition des services devant répondre aux principaux besoins des usagers. Le guide de l'utilisateur du Centre de Documentation mentionne maintenant neuf (9) services bien organisés :

- recherches documentaires rétrospectives;
- signalisation sélective de l'information courante;
- recherches, dans la banque de l'INRS-Eau, de documents connus de l'utilisateur;
- recherches, dans la banque de l'INRS-Eau, de documents sur un sujet;
- obtention de documents non à l'inventaire, par achats ou prêts;
- emprunts de documents de la banque de l'INRS-Eau;
- édition et diffusion des publications de l'INRS-Eau;
- diffusion des projets de recherche en cours à l'INRS-Eau;
- service de photocopie.

Pendant l'année qui se termine, nous avons consacré nos efforts à définir et à mettre au point les systèmes documentaires nécessaires au maintien et à l'amélioration de ces services. Ces systèmes ont été automatisés le plus possible de façon à répondre à une clientèle plus nombreuse et à une augmentation importante du

volume des acquisitions avec un personnel réduit.

On doit surtout mentionner, à l'actif de l'automatisation, la mise en opération du système BADADUQ; ce système élimine la plupart des opérations cléricales reliées à l'acquisition des documents et à la constitution de fichiers d'inventaire. De plus, il permet à l'utilisateur un accès par sujets à toutes les monographies de la collection au moyen d'un terminal d'ordinateur. Cette banque de données contient maintenant au delà de 4000 références et s'enrichit au rythme des acquisitions et des abonnements. Il faudrait aussi mentionner, au même chapitre, l'automatisation plus poussée de la gestion des périodiques et du service du prêt.

Une partie de notre effort a été consacrée à la diffusion des résultats de recherche du Centre dans la communauté scientifique. Ainsi, nous avons mis au point des normes de publication et d'édition des rapports techniques et nous avons diffusé ceux-ci dans les principaux index du domaine de l'eau. Nous avons aussi diffusé un index des publications de l'INRS-Eau et de ses projets de recherche; ces index seront envoyés à tous les organismes avec lesquels nous sommes en contact.

De par la nature de ses services et de sa collection, le Centre de Documentation de l'INRS-Eau est appelé à desservir une population de plus en plus vaste et variée d'utilisateurs; c'est pourquoi nous nous proposons cette année, de consacrer un effort spécial à l'acquisition des publications québécoises du domaine de l'eau de façon à augmenter l'exhaustivité de notre banque documentaire.