

Centre de recherches sur l'eau

CENTREAU

RAPPORT
ANNUEL

Sciences
TD
424.4
C213
U58
1970

UNIVERSITÉ LAVAL 1970



TD
424.4
C213
U58
1970

CENTREAU
Centre de Recherches sur l'Eau

RAPPORT POUR L'ANNEE 1970

Université Laval, Québec



TABLE DES MATIERES

	page
1. SOMMAIRE (version française et anglaise)	1
2. ROLE ET OBJECTIFS DU CENTRE DE RECHERCHES SUR L'EAU	10
2.1 Rôle	10
2.2 Objectifs	10
3. CENTREAU, ORGANISME D'ACTION	12
3.1 Structures du Centre	12
3.2 Méthodes de travail	14
3.3 Financement	14
3.4 La coordination de la recherche et l'information	15
3.5 Les membres et les participants	16
4. LES PROGRAMMES DE RECHERCHES DE CENTREAU	18
4.1 La Mission St-Laurent	18
4.2 Les ressources en eau et la végétation	28
4.3 Le programme "ALUR"	32
4.4 La pollution des eaux	37
4.5 Les aspects socio-économiques	39
5. PROGRES REALISES EN 1969 ET 1970	41
5.1 Projets de recherches et études effectuées	41
5.2 Formation des chercheurs	44
5.3 Publications, rapports et thèses	47
5.4 Budget et états financiers	48

9.5.72 DMU

	page
6. OBJECTIFS DE CENTREAU EN 1971	51
6.1 Programmes de recherches proposés	51
6.2 Planification des recherches	68
6.3 Colloques et séminaires	71
6.4 Services et équipements	73
6.5 Prévisions budgétaires	76
7. CONCLUSIONS	81

Centre de Recherches sur l'Eau

Université Laval

RAPPORT ANNUEL 1970

1. SOMMAIRE

Le présent rapport porte sur les activités du Centre de Recherches sur l'Eau (CENTREAU) de l'Université Laval depuis sa fondation, le 13 novembre 1968, jusqu'en décembre 1970 et sur les perspectives de 1971.

L'année 1969 fut en grande partie une période d'orientation et d'organisation, de prise de conscience collective de la part des chercheurs-membres, de définition des programmes de recherches et d'attente, due à des retards dans l'attribution des octrois prévus. Une étude sur l'hydrologie du district du Keewatin a été réalisée toutefois dans le cadre du programme ALUR et un colloque réunissant quelque 150 participants a été organisé avec le concours de l'ACFAS. De plus, la création du Centre a provoqué dans les départements concernés une recrudescence des activités dans les sciences de l'eau et un intérêt plus grand chez les étudiants.

Au début de 1970, CENTREAU recevait du Ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources du Canada une subvention

de développement de \$55 000 et des octrois de recherche totalisant \$100 000. Ce devait être pour le Centre un grand départ et la possibilité de réaliser ses projets longuement mûris. En plus des 20 projets déjà en cours dans les départements, CENTREAU a permis le développement de 25 nouveaux projets de recherche, principalement dans le cadre de la Mission St-Laurent, de celui du programme ALUR auquel participent trois autres universités canadiennes, et de l'étude de la pollution des eaux. En outre, quatre chercheurs du Centre ont collaboré aux travaux de la Commission d'étude des Problèmes juridiques de l'Eau du Gouvernement du Québec. Ces différents projets ont demandé la participation de 25 des membres du Centre et ont favorisé la formation d'une dizaine de jeunes chercheurs comme assistants et de 35 étudiants gradués. Les membres ont publié plus de 30 articles et une quinzaine de rapports scientifiques.

Finalement, CENTREAU a pu mettre sur pied son secrétariat pour l'administration des programmes, la collecte et la diffusion de l'information et l'amorce d'une documentation sur les ressources hydriques. Il faut mentionner surtout que CENTREAU a permis le décroisement de la recherche et la constitution, à l'Université Laval, d'équipes multidisciplinaires capables d'aborder les multiples aspects que présentent les problèmes de l'eau. Par son initiative à l'extérieur de l'Université, le Centre s'est également assuré la collaboration et la coopération de d'autres institutions intéressées aux problèmes de l'eau.

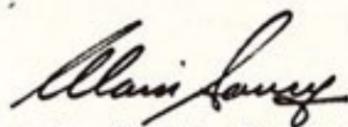
Dans le cadre du "Consortium de Recherche sur l'Eau", par exemple, CENTREAU entend coordonner ses efforts et participer avec les autres universités québécoises à des programmes d'envergure nationale.

L'année 1971 présente des perspectives très prometteuses car tous les programmes de CENTREAU seront alors en marche avec près de 35 projets de recherche proposés par une trentaine de chercheurs auxquels s'adjoindront 14 assistants de recherche, 5 candidats au doctorat et 40 étudiants à la maîtrise. Le budget total prévu pour la recherche dépasse les \$500 000 dont une bonne partie sera consacrée à la Mission St-Laurent. Au cours de la nouvelle année, on se préoccupera également de la mise sur pied du service de documentation qui se spécialisera dans certains domaines suivant la politique établie par le Consortium. En même temps, un réseau de laboratoires pour l'analyse et le contrôle de la qualité de l'eau sera établi, unissant entre eux les diverses facilités du campus afin de les rendre plus opérationnelles et ainsi répondre aux besoins des projets de recherche. Une collaboration sera amorcée entre ce réseau et les services gouvernementaux du "Complexe scientifique".

Cependant, notre préoccupation majeure restera la publication des résultats de nos efforts de recherche qui coïncidera, en 1971, avec l'aboutissement de plusieurs travaux entrepris au printemps 1970. En plus d'utiliser les revues scientifiques spécialisées déjà existantes, CENTREAU entend lancer une collec-

tion à portée internationale pour la diffusion de ses travaux et de ceux d'autres chercheurs du Québec.

Sont également prévus au programme un certain nombre de colloques, séminaires, cours intensifs qui seront organisés et offerts aux étudiants des 2^{ème} et 3^{ème} cycles de disciplines diverses, en vue de leur donner une formation leur permettant de concevoir le problème de l'eau dans sa totalité et les préparant à une participation future dans l'aménagement, le contrôle et la gestion des ressources en eau.



Alain Soucy, Dr-Ing.
Directeur de CENTREAU
Université Laval

Water Research Centre

Laval University

ANNUAL REPORT 1970

1. SUMMARY

The present report concerns the activities of the Water Research Centre (CENTREAU) of Laval University from its inception on November 13th, 1968 until December 1970, and upon the prospectives for 1971.

1969 was, for the most part, a year of orientation and organization, of development of a collective attitude on the part of the researchers, of defining of research programmes and of waiting, owing to delays in the allocation of planned-for grants. However, a study on the hydrology of the district of Keewatin was carried out under the auspices of the ALUR programme and a conference bringing together some 150 participants was organized with the co-operation of ACFAS. Furthermore, the creation of the Centre provoked in the departments concerned a resurgence of activity in the water sciences and a greater interest on the part of the students.

At the beginning of 1970 CENTREAU received from the Ministry of Energy, Mines and Resources of Canada a development grant of \$55,000 and research grants totalling \$100,000. For the Centre this was to be an important departure and offered the possibility of the setting-up of long-considered projects. Moreover, in addition to the twenty projects already in progress in the departments, CENTREAU was able to sanction the development of twenty-five new research projects, principally concerned with the "St. Lawrence Project", with the ALUR programme in which three other Canadian Universities are participating, and with the study of water pollution. In addition 4 researchers have collaborated on the work of the Commission for the study of legal problems concerning water for the Government of Quebec. These various projects called for the participation of twenty-five of the CENTREAU's members and made possible the appointment of some ten young researchers as assistants and the acceptance of thirty-five graduate students. Members have published more than thirty articles and some eighteen scientific reports.

Finally, CENTREAU has been able to set up its own secretariat for the administration of programmes, the collection and dissemination of information and the first steps in a documentation of water resources. Above all, mention should be made of the fact that CENTREAU has promoted the

broadening of research and the formation at Laval University of multidisciplinary teams able to tackle the many aspects of water problems. Through its initiative taken outside of the University, the Centre has obtained the collaboration and co-operation of other institutions interested in these same problems. In the area relevant to the "Research Consortium on Water", for example, CENTREAU intends to coordinate its efforts and to participate with other universities in Quebec in programmes of national scope.

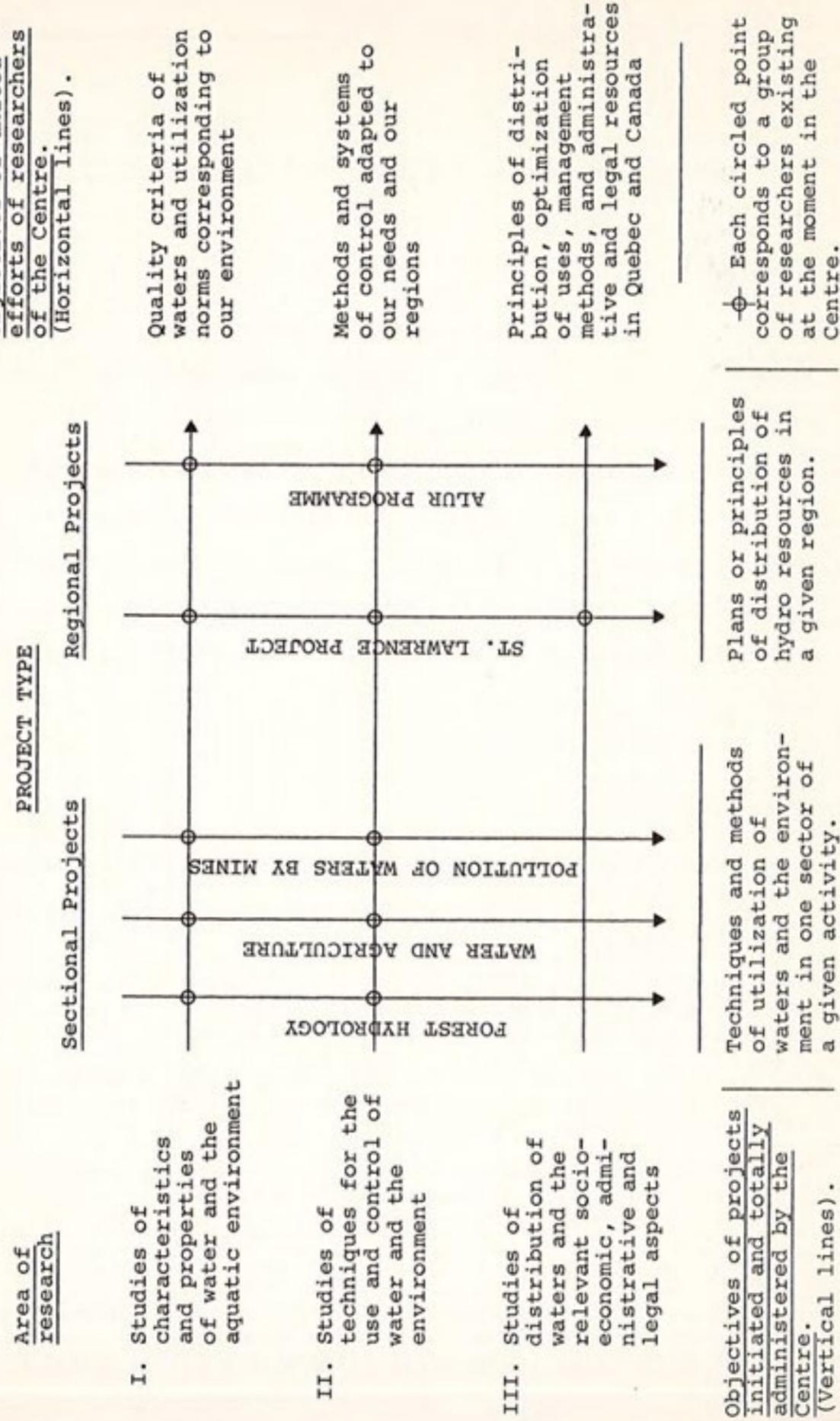
1971 offers promising prospects, for all the CENTREAU's programmes will be in progress with nearly thirty-five research projects proposed by some thirty researchers to which are attached fourteen research assistants, five doctoral candidates and forty students of the master's programme. The total budget earmarked for research is more than \$500,000 of which a large part will be devoted to the "St. Lawrence Project". In the new year we will also be concerned with the setting-up of a documentation service specializing in certain areas indicated by the policy established by the Consortium. At the same time a network of laboratories will be set up for the analysis and control of the quality of water, bringing under its aegis the various campus facilities in order to make them more operational and thereby more relevant to the needs of research projects. A collaboration will be instituted between this network and the government services of "Complexe Scientifique".

However, our main concern will continue to be the publication of the findings of our research efforts which will in 1971 coincide with the completion of several studies undertaken in the spring of 1970. In addition to utilizing the specialized scientific journals already in existence, CENTREAU intends to launch an international publication for the dissemination of its studies and of those of other Quebec researchers.

The programme will also provide for the organization of a number of conferences, seminars and intensive courses which will be offered to students on the master's and doctoral programmes of various disciplines, with a view to affording them an education and training which will enable them to develop a total view of the problems of water, and to preparing them to participate in the future in the distribution, control and administration of water resources.

Alain Soucy, Dr-Ing.
 Director of CENTREAU
 Laval University

STRUCTURE OF CENTREAU'S RESEARCH PROGRAMME



2. ROLE ET OBJECTIFS DU CENTRE DE RECHERCHES SUR L'EAU

2.1 Rôle

Le Centre de Recherches sur l'Eau est un organisme inter-faculté qui recrute ses membres parmi les professeurs d'un grand nombre de disciplines.

Il a pour rôle d'assurer une liaison efficace entre les différents spécialistes du domaine et de favoriser le décroisement de la recherche. Comme organisme spécialisé dans les recherches sur l'eau à l'Université Laval, il offre à ses membres des services d'information et de documentation ainsi que des avantages d'ordre technique et matériel.

2.2 Objectifs

Les principaux objectifs du Centre sont les suivants:

- assurer le développement de la recherche sur l'eau à l'Université Laval;
- promouvoir la coordination et la planification des projets de recherches, compte tenu des priorités de l'heure et des activités d'autres équipes de recherches dans ce domaine;
- initier des projets interdisciplinaires dans le domaine de l'eau et solliciter les fonds nécessaires à la réalisation de ce programme;
- offrir aux chercheurs de l'Université Laval, de même qu'à d'autres chercheurs d'organismes extérieurs, qui voudraient se joindre à ceux du Centre, des services de soutien et d'équipement mis en commun afin d'atteindre une plus grande efficacité dans leurs efforts de recherche;
- mettre sur pied un service d'information ou de documentation pour tous les chercheurs de l'Université Laval et aussi pour les organismes extérieurs qui s'intéressent aux problèmes de l'eau;

- organiser des colloques, conférences, cours intensifs dans les sciences hydriques.

Et compte tenu de la souplesse du Centre de Recherches sur l'Eau, les objectifs fixés peuvent être atteints par:

- l'utilisation du potentiel déjà existant dans les différents départements du campus;
- la sollicitation de fonds pour un groupe assez important de chercheurs qui, en unissant leurs efforts, peuvent mettre sur pied des services qu'il ne serait pas possible de réaliser autrement.

3. CENTREAU, ORGANISME D'ACTION

Par la souplesse de ses structures et le potentiel en ressources humaines et matérielles dont il dispose, CENTREAU est essentiellement un organisme de coopération ayant pour but d'initier et de coordonner des programmes de recherches inter- et (ou) multi-disciplinaires dans le domaine des sciences de l'eau ainsi que d'assurer leur réalisation par la mise en commun de ses ressources.

3.1 Structures du Centre

Le Centre de Recherches sur l'Eau est un organisme qui relève directement du Conseil de l'Université Laval, par l'intermédiaire du Vice-recteur à la recherche.

Ce Centre est dirigé par un *Bureau de direction* qui en assume la responsabilité entière.

Le Bureau de direction doit cependant prendre avis auprès de l'*Assemblée générale des membres* dont le rôle principal est de formuler les politiques générales du Centre.

De plus, le Bureau de direction doit être en rapports constants avec le *Conseil d'orientation* du Centre qui doit assurer la liaison avec le Centre, l'Université et les milieux intéressés aux activités de cet organisme de recherches.

Le *directeur* du Centre, nommé par le Conseil de l'Université, préside les réunions de l'*Assemblée générale des membres* et celles du Bureau de direction. Il agit comme secrétaire du

Conseil d'orientation du Centre. Il exerce tous les pouvoirs que lui délègue le Bureau de direction.

Le *directeur-adjoint* est choisi par le directeur parmi les membres du Bureau de direction. Il assume toute tâche que ce dernier lui confie.

Les *comités spécialisés* constituent des organismes consultatifs auprès du directeur qui voit à leur bon fonctionnement. Créés par décision du Bureau, ils sont composés de membres du Centre choisis en tenant compte du but particulier assigné à chaque comité.

Les *services*, sous la conduite du directeur, composent l'armature du Centre et assument, en conséquence, les tâches de nature administrative et technique nécessaires à son bon fonctionnement. On y distingue trois secteurs:

- le secrétariat (ou service général de l'administration);
- le service de la documentation;
- les services techniques (laboratoires, stations expérimentales, etc.).

La *responsabilité* des recherches, patronnées par CENTREAU, est assumée par des chercheurs désignés par le Bureau, qu'il s'agisse de programmes majeurs ou de recherches spécifiques.

Le Bureau peut, s'il le juge à propos, établir des *structures supplémentaires* au niveau de la recherche, en particulier pour les projets importants.

3.2 Méthodes de travail

Pour l'initiation des programmes de recherches interdisciplinaires, CENTREAU prend avis de l'Assemblée des chercheurs et forme des comités de travail pour tracer les grandes lignes des programmes. Lorsqu'un premier document est prêt, les chercheurs ont de nouveau l'occasion de donner leur avis et de proposer des projets concrets à l'intérieur du programme fixé.

Une fois la synthèse réalisée, le Bureau de direction du Centre donne son avis sur la façon la plus appropriée d'obtenir des fonds pour la réalisation des programmes.

Le directeur s'occupe alors de solliciter des fonds. Lorsque les octrois sont obtenus, quel que soit l'organisme qui le donne, le Bureau de direction en assure l'utilisation, compte tenu des priorités du programme général de recherches.

Au moment de la réalisation de la recherche, les services de CENTREAU sont mis à la disposition des différents chercheurs ou groupes de chercheurs afin de rendre plus efficace leur travail.

3.3 Financement

Pour le moment, le financement est assuré par des *octrois* que le Centre obtient à même les programmes fédéraux dans le domaine des sciences de l'eau.

Le Centre compte également obtenir un *budget de fonctionnement* à même le budget de l'Université Laval et, bien entendu,

certaines octrois des ministères provinciaux qui se préoccupent des questions de l'eau.

CENTREAU peut également accepter des *contrats* pour des études plus particulières venant soit du gouvernement, soit de l'industrie, et réaliser ainsi quelque profit lui permettant de s'auto-financer.

Pour ce qui est des *bourses*, le Centre offre aux étudiants gradués un certain nombre de bourses d'assistance à la recherche de l'ordre de \$3 000 pour une période de 12 mois.

Quant aux *subventions*, elles peuvent être obtenues sous la forme d'octrois individuels ou d'octrois de groupe suivant que les projets présentés par les chercheurs dans le cadre des programmes du Centre correspondent plus ou moins à des actions concertées.

Au cours des prochaines années, le Centre diversifiera ses sources de financement afin d'atteindre une certaine stabilité et l'assurance d'un apport continu de fonds. Il reste néanmoins que seule une politique scientifique, davantage tournée vers le financement de la recherche dans les universités, peut favoriser la permanence d'un centre comme le nôtre.

3.4 La coordination de la recherche et l'information

Sous ce titre, on peut grouper toutes les activités "para-recherche" qui se greffent nécessairement à tout centre de coordination et qui, en fait, constituent le principe vital

de son succès.

L'information, la communication et la collaboration que CENTREAU assure entre ses membres, de même qu'entre le Centre et les divers organismes qui s'intéressent aux problèmes de l'eau (universités, ministères, industries, etc.) forment les règles de base de son action, et le Centre entend bien les appliquer tout au long de son développement.

C'est ainsi qu'il a institué un bulletin d'information, organise des colloques et conférences, participe aux congrès et réunions à l'échelon national et international et, de plus, est représenté sur bon nombre de comités qui oeuvrent spécifiquement dans le domaine de l'eau. Enfin, CENTREAU lancera bientôt une collection scientifique à diffusion internationale pour la publication des travaux de recherches sur l'eau.

Il s'efforce finalement de développer parmi ses membres l'habitude de la rencontre interdépartementale: c'est encore le moyen le plus efficace d'amorcer la coordination de la recherche.

3.5 Les membres et les participants

Actuellement, le noyau de chercheurs qui forment CENTREAU^k comprend 37 membres réguliers dont près d'une trentaine d'entre eux travaillent à des projets de recherches directement rattachés aux programmes concertés du Centre.

Ces chercheurs sont assistés, dans leur travail, d'une quarantaine d'étudiants gradués qui, comme eux, proviennent de

disciplines diverses, à savoir, dix-neuf départements différents; ce qui illustre bien le caractère multidisciplinaire du centre.

On trouvera en annexe I la liste des membres du Bureau de direction, celle des membres du Conseil d'orientation et, enfin, la liste des chercheurs membres, des associés de recherches, des assistants et des étudiants gradués.

4. LES PROGRAMMES DE RECHERCHES DE CENTREAU4.1 La Mission St-Laurent4.1.1 Divisions hydrogéographiques du St-Laurent

Parmi les principaux bassins du Canada, à savoir, celui de la Baie d'Hudson, le plus grand, ceux de l'Arctique, du Pacifique et de l'Atlantique, le bassin du St-Laurent est le plus important. Son utilisation comme voie de transport, les grandes concentrations démographiques semées le long de ses rives, son potentiel pour la production d'énergie électrique, les usages récréatifs qu'on en fait, l'utilisation de ses eaux pour la consommation domestique aussi bien que les dilutions des déchets domestiques et industriels sont autant de facteurs qui en font un des plus grands fleuves du monde. Ajoutons que le St-Laurent, ainsi que les Grands Lacs qu'il draine, constitue une source de protéines comestibles non négligeables, sous forme de poissons surtout.

Pour les raisons que nous venons d'énumérer, le Centre de Recherches sur l'Eau de l'Université Laval (CENTREAU) devait intensifier ses recherches en majeure partie sur le St-Laurent. C'est pourquoi les promoteurs de ce Centre ont choisi de développer, sous le nom de Mission St-Laurent, un programme intégrant tous les aspects interdisciplinaires du problème de l'utilisation rationnelle des eaux de ce grand fleuve.

Il ne faut pas oublier que l'étude de l'eau en général, et l'étude du St-Laurent en particulier, doivent conjuguer les efforts des ingénieurs, des limnologues et océanographes, des agronomes et des ingénieurs forestiers, des démographes, des géographes, des sociologues, des économistes, des météorologues, des juristes et des spécialistes en écologie.

Le caractère du fleuve St-Laurent change le long de son parcours dès son origine jusqu'à son embouchure. On peut le diviser en plusieurs secteurs, chacun ayant des particularités spéciales qui posent différents problèmes pour la recherche et dont la solution pourrait essentiellement influencer la vie des vastes régions autour de cette immense artère.

a) Secteur des Rapides

Partant du secteur des Grands Lacs, le fleuve St-Laurent descend une série de rapides jusqu'à Montréal. C'est le secteur de la Voie Maritime avec tout son réseau de canaux, d'écluses et de barrages sous le contrôle d'organismes internationaux et interprovinciaux.

b) Secteur alluvial

Après les rapides de Lachine, le fleuve entre dans le secteur alluvial. Ce sont les eaux calmes jusqu'à la "sortie" du lac St-Pierre, à la limite inférieure duquel cessent de se faire sentir les dénivellations périodiques des marées.



c) Estuaire des eaux douces

Le secteur des eaux ralenties entre l'embouchure du lac St-Pierre et Portneuf connaît de très faibles marées, provoquées surtout par le ralentissement de la coulée. Puis vient le secteur des eaux douces à courant réversible qui atteint l'extrémité en aval de l'Ile d'Orléans. Du lac St-Pierre jusqu'à St-François de l'Ile d'Orléans, la masse d'eau affectée par les marées est exempte de sels autres que ceux qu'on trouve en eau douce.

d) Estuaire halophytique

A St-François de l'Ile d'Orléans, à marée haute, l'eau est saumâtre, et c'est là que commence à se faire le mélange des eaux douces et des eaux salées, à courant réversible, et que débute du point de vue hydrographique l'estuaire de notre grand fleuve. A cause de l'apport des eaux estuariennes du Saguenay pendant le jusant de la marée, et la présence d'eaux de fond à l'embouchure du Saguenay, à marée haute, cet estuaire ou zone de mélange s'étend jusqu'aux environs de Rimouski ou au-delà. La présence de poissons typiquement marins jusqu'à la hauteur de Trois-Pistoles, nous laisse toutefois croire que l'estuaire du St-Laurent se termine entre Trois-Pistoles et Rimouski. Au-delà de cette limite mal définie commence le secteur maritime ou le Golfe St-Laurent, avec ses riches pêcheries maritimes.

La Mission St-Laurent doit donc tenir compte de ces divisions et envisager les problèmes particuliers des eaux du St-Laurent et ses biocénoses, au niveau où ces eaux sont douces, au niveau où ces eaux, animées de déplacement réversible sous l'action des marées, se mélangent avec de l'eau salée, au niveau où ces eaux sont intégrées au milieu marin. Les conditions de navigation changent à ces divers niveaux, en particulier en hiver avec la présence des glaces. Les conditions météorologiques et les facteurs d'autoépuration des eaux changent aussi dans les divers secteurs du St-Laurent.

4.1.2 Importance économique de la Vallée du St-Laurent

La Vallée du St-Laurent, qui s'étend de Québec en passant par Montréal, Kingston, Toronto, London, jusqu'à Windsor, mesure 700 milles de long et possède une largeur moyenne de 50 milles, ce qui fait 35,000 milles carrés. Cette superficie, qui représente moins que 1% de la superficie du Canada, héberge les 3/5 de toute la population du Canada, les 4/5 de l'industrie du Canada, évaluée sur la base de la valeur marchande des produits fabriqués. Cette superficie produit aussi, évalués sur la base de leur valeur marchande (fruits et légumes), 1/3 des produits agricoles du Canada.

4.1.3 Les grandes lignes du programme de recherches

a) Etudes d'ensemble et divisions hydrobiologiques

Dans le cadre de ce programme, nous élaborons une perspective d'évolution de la Vallée du St-Laurent au point de vue du développement urbain, de ses besoins et de l'industrie en tenant compte des facteurs économiques, des milieux hydrobiologiques, des conditions climatologiques et de l'ensemble des ressources naturelles.

Comme le fleuve et son estuaire constituent une entité reliée au système des Grands Lacs, il est nécessaire de considérer tout ce bassin pour certaines études générales et pour une meilleure orientation des recherches. Toutefois, comme nous venons de le faire, plusieurs tronçons peuvent être distingués et étudiés comme tels; une autre étude porte donc sur les divisions hydrobiologiques du St-Laurent et leur aménagement dans le contexte des régions socio-économiques.

b) Etudes des aspects hydrogéographiques et hydrauliques

La connaissance du milieu physique de chacun des tronçons requiert l'étude des facteurs suivants: régime des débits, des courants et des niveaux; régime des débits solides, de la sédimentation et des dépôts; régime des glaces, régime thermique; régime d'aération et d'oxygénation des eaux; diffusion des affluents et des rejets. Chacun de ces régimes tiendra compte de la marée, des vents et des facteurs climatiques où il est nécessaire de le faire. D'autre part, le réaménagement des berges et des

flès, les ouvrages d'amélioration pour faciliter la navigation, les travaux portuaires et les autres aménagements doivent être considérés dans une étude d'ensemble au niveau du tronçon significatif, où il est possible de prévoir l'interaction des ouvrages entre eux et sur le milieu. Dans le cadre de ces recherches, des modèles mathématiques et physiques seront utilisés.

c) Etudes sur les propriétés et la qualité des eaux

Les aspects physico-chimiques et biologiques des eaux doivent être évalués en tenant compte des problèmes de la pollution et du facteur d'autoépuration des eaux. Ces études porteront sur l'état et l'évolution de la qualité des eaux; sur les sources de pollution, leur extension possible et leurs effets sur les propriétés des eaux; et enfin, sur les moyens d'éliminer la pollution ou de la diminuer à un degré acceptable. Un modèle sur la qualité des eaux est également prévu dans ce programme.

d) Etudes sur la connaissance des milieux écologiques

Tout en constituant une entité qu'il faut étudier comme telle, le fleuve St-Laurent se compose également de plusieurs tronçons où les biocénoses diffèrent et évoluent à mesure que l'on progresse vers l'estuaire marin. L'identification et l'écologie de ces divers milieux aquatiques feront l'objet d'études d'autant plus poussées que leur équilibre est menacé

par la pollution. Ces études permettront de fixer les contraintes ou critères de qualité des eaux qu'il faudra respecter lors de l'aménagement et de l'utilisation des eaux et du milieu.

e) Etudes sur l'utilisation des eaux et du milieu

En tenant compte de son potentiel d'utilisation, de l'occupation géographique de ses berges et de ses îles et de sa vocation comme voie de transport, des études socio-économiques seront entreprises en vue d'évaluer les besoins actuels et futurs reliés à l'utilisation du St-Laurent pour les fins urbaines, industrielles, récréatives, pour la navigation et les pêcheries. Ces recherches seront intégrées dans un modèle hydro-économique qui permettra de définir les différentes alternatives d'utilisation du St-Laurent à des fins multiples reliées aux réalités socio-économiques des régions considérées et de leurs autres ressources en eau.

f) Principes d'aménagement et critères de conservation

La synthèse des études techniques et socio-économiques conduira à la définition de principes d'aménagement et de critères de conservation du milieu — d'une part pour l'ensemble du St-Laurent en partant des contraintes à fixer pour les Grands Lacs jusqu'aux contraintes requises pour la protection des pêcheries de l'estuaire et du golfe — et d'autre part, à l'échelle régionale et des différents tronçons en tenant compte de leurs caractères propres et des autres ressources. Ces principes permettront

de définir plus adéquatement la localisation des zones de développement urbain et industriel, et celles réservées à des fins récréatives. Ils aideront enfin l'aménagiste et l'ingénieur à prévoir plus judicieusement les ouvrages et les travaux d'amélioration nécessaires à une meilleure utilisation du St-Laurent.

g) Mesures administratives et légales

Des réformes administratives et légales sont en voie d'élaboration à différents niveaux au Canada; d'autre part, le système actuel de gestion des eaux s'est montré impuissant à protéger et à aménager adéquatement les ressources en eau. Lorsqu'il s'agit du St-Laurent, la disparité des lois et des administrations qui y sont rattachées conduit rapidement l'aménagiste dans un labyrinthe de mesures administratives et légales l'empêchant de concevoir et de réaliser concrètement un plan d'ensemble d'utilisation des eaux de ce cours d'eau. Des recherches seront donc entreprises afin de proposer, en tenant compte des réformes en cours, un mécanisme de gestion permettant de réaliser à la fois l'aménagement et la protection des eaux de ce grand fleuve sur une base nationale comme régionale.

4.1.4 Orientation actuelle des recherches de CENTREAU

L'ampleur de la mission que s'est donnée le Centre de Recherches sur l'Eau de l'Université Laval l'amènera sans doute

à jouer un rôle de "leadership" dans le vaste programme de recherches que nous venons de décrire. Toutefois, il devra tenir compte des autres entités qui ont oeuvré et travaillent encore sur les problèmes reliés au St-Laurent. Cette prise de conscience, de même que la situation géographique du Centre a donc conduit les chercheurs de CENTREAU à concentrer au départ leurs travaux dans le secteur du St-Laurent qui correspond à la région économique du Québec métropolitain.

D'autre part, ce secteur correspond hydrographiquement au tronçon des eaux douces soumis à l'action des marées et à une partie du haut estuaire salin. Cet ensemble hydro-biologique mérite d'autant plus d'être étudié que d'importants travaux (dragage, récupération des berges, travaux portuaires, diffusion des eaux usées) sont en voie d'être réalisés. Enfin, en limitant à une région spécifique nos études, il est possible de réaliser l'intégration des ressources du St-Laurent avec celles des autres bassins dans un plan global d'aménagement des eaux en tenant compte de réalités socio-économiques de la région.

Il est bien évident que la méthodologie mise au point lors de ces recherches, et certaines études de caractères plus fondamentales ou plus générales seront directement applicables aux autres tronçons du St-Laurent. De fait, en parallèle avec ces études de caractère régional, d'autres recherches s'appliquant à l'ensemble du St-Laurent seront entreprises.

4.1.5 Etudes réalisées et projets proposés pour 1971

Les études de CENTREAU sur le St-Laurent ont débuté au printemps de l'année 1970 et n'ont donc pas encore donné lieu à plusieurs publications. Toutefois, des progrès marqués ont été réalisés dans l'orientation des recherches et la formation d'équipes multidisciplinaires. La liste des projets soumis pour la prochaine année illustre bien cette évolution vers une unité d'action dans le cadre de la Mission St-Laurent, ainsi qu'à l'intérieur des autres programmes.

Plus spécifiquement, trois groupes de chercheurs développent, dans le cadre de cette mission, les trois programmes suivants: "Etudes socio-économiques et légales de l'utilisation des berges du St-Laurent et de ses eaux à des fins multiples". - "Etudes biologiques et physico-chimiques de la qualité du milieu fluvial et de son estuaire ainsi que de l'effet de la pollution sur son écologie". - "Etudes hydrauliques relatives à l'aménagement du St-Laurent et à l'effet des ouvrages sur le milieu physique". Pour le moment, l'action des chercheurs se concentre sur le tronçon du fleuve compris entre le Lac St-Pierre et l'estuaire salin proprement dit, mais leurs études seront étendues aux autres tronçons dans les prochaines années.

Des détails sur les projets de recherches proposés sont donnés aux chapitres suivants.

4.2 Les ressources en eau et la végétation

Les disciplines de l'agriculture et de la foresterie étant très développées à l'Université Laval, il est apparu tout naturel d'inscrire au programme des recherches de CENTREAU des études sur l'interaction entre la végétation et les ressources en eau.

Déjà, d'ailleurs, plusieurs projets étaient en cours dans ce domaine (pour ne citer que le Bassin expérimental de la Forêt Montmorency) et il ne s'est agi que de les amplifier et d'assurer une participation des autres disciplines afin que tous les aspects de ce problème soient étudiés dans une conjoncture d'aménagement polyvalent.

4.2.1 Forêt Montmorency: hydrologie forestière

Dans le domaine forestier, les traitements sylvicoles peuvent influencer grandement le rendement en eau d'un bassin, l'érosion, la présence des sédiments et la qualité des eaux. On sait d'autre part que ces milieux forestiers représentent une richesse considérable et pour l'industrie des pâtes et papiers et pour celle des loisirs et du tourisme. L'esprit de conservation doit donc guider l'utilisation rationnelle de ces ressources et des études sur l'équilibre écologique de ces territoires doivent être entreprises.

C'est dans un tel cadre qu'un groupe de chercheurs prépare pour 1971 un programme intensif de recherches en hydrologie

forestière à la Forêt Montmorency, principalement dans le bassin expérimental du Ruisseau des Eaux Volées. Ce bassin expérimental dont la calibration est commencée depuis quatre ans grâce à la collaboration du Ministère des Richesses naturelles est homologué dans la liste des bassins de la "Décennie hydrologique internationale". Après la période de calibration et une meilleure connaissance des différentes composantes du cycle hydrologique et des processus en cause, les chercheurs procéderont à des traitements sylvicoles dans le but de déterminer les meilleures formes d'utilisation de la forêt boréale, qui couvre une grande partie du Québec et du Canada, tout en protégeant et améliorant son rendement hydrique, la qualité des eaux et les sols contre l'érosion.

Dans le contexte actuel et futur de l'aménagement polyvalent de la forêt, un tel programme permettra d'accentuer le rendement global des milieux forestiers tant du point de vue économique (utilisation multiple) que sociologique (utilisation plus ouverte du territoire forestier par le public en général). Notons que ce projet est le seul du genre dans l'est du Canada et dans la forêt boréale; il y a donc lieu de le considérer comme prioritaire. Pour cette raison, CENTREAU s'est acquis, dès le départ, la collaboration continue du Ministère des Richesses naturelles et celle de CEQUEAU de l'Université du Québec, en créant un comité conjoint pour élaborer un programme plus complet de recherches et assurer la coordination des efforts.

4.2.2 Le cycle de l'eau et la pollution en agriculture

Les pesticides, engrais et autres amendements que l'on applique au sol et aux récoltes sont ou absorbés par les plantes, et de cette façon entrent directement dans la chaîne alimentaire, ou entraînés dans les eaux de ruissellement et de drainage pour ainsi causer la pollution des sources d'eau et entrer de façon indirecte dans la chaîne alimentaire lors du lavage, de la mise en conserve et des autres procédés de transformation dans lesquels on utilise de l'eau. L'évolution des pesticides, engrais et amendements du sol, c'est à dire les quantités retenues et celles qui sont entraînées, est fonction de la nature du sol et de son régime hydrique et des conditions culturelles qu'on y pratique.

Les chercheurs de la Faculté d'agriculture de l'Université Laval, en s'associant au Centre de Recherches sur l'Eau, ont voulu proposer un programme de recherches qui cadre avec ce problème majeur de notre époque: la pollution des eaux. Comme on le sait, des efforts considérables doivent être entrepris dans le but d'endiguer ce fléau et seule une connaissance scientifique de l'origine et de l'évolution des polluants peut permettre de trouver des méthodes économiques pour contrôler la pollution.

Le présent programme a pour but d'étudier l'influence de diverses pratiques culturelles, exercées sur différents sols, sur l'évolution des pesticides et des engrais utilisés dans le bassin de drainage de la rivière des Roches à la Station agrono-

mique de l'Université Laval à St-Augustin de Portneuf. Le projet vise à couvrir toute la chaîne alimentaire en partant du sol et en passant par les plantes pour arriver aux aliments des animaux domestiques et de l'homme. Sur un autre plan, ce travail vise à vérifier le rôle des industries alimentaires dans la pollution de l'eau et la prévention de cette pollution par l'utilisation des eaux usées pour la production d'aliments.

Dans un but de coordination avec d'autres institutions intéressées à ce problème, CENTREAU a accepté de participer au "Consortium de Recherches sur l'Eau", dont il a grandement favorisé la création d'ailleurs. Par la mise en commun, dans un esprit de coopération, des ressources humaines financières et matérielles des organismes participants, le Consortium et CENTREAU pourront plus efficacement atteindre les objectifs fixés dans ce programme. Les universités McGill, Sherbrooke et Laval sont pour le moment les trois partenaires du projet intitulé: "Contamination des eaux par les polluants agricoles". Une telle initiative de coopération inter-institutionnelle illustre de nouveau le désir des membres de CENTREAU de collaborer avec les organismes extérieurs lorsque le rendement de la recherche peut s'en trouver accru.

4.3 Le programme "ALUR" (Arctic Land Use Research)

Ce programme auquel participent trois autres universités canadiennes (British Columbia, Alberta, Saskatchewan) est un autre exemple du décroissement que le Centre a toujours favorisé, même à l'extérieur du campus de Laval et de Québec. Il a servi de cadre, en fait, au premier projet interdisciplinaire de CENTREAU, exécuté au cours de l'été 1969, et portant sur le choix d'un bassin représentatif dans le district du Keewatin, dans le but d'étudier l'hydrologie nordique et l'aménagement de ce territoire.

Au printemps 1970, le Centre se voyait confier trois autres études par le Ministère des Affaires indiennes et du Développement du Nord canadien dans le but de préciser par des données scientifiques les critères d'utilisation et d'aménagement des territoires du Nord-Ouest, particulièrement dans le secteur du Bouclier Canadien où des développements miniers sont en cours et prévus dans un avenir prochain. D'une façon plus spécifique, ces projets portent sur les sujets suivants:

4.3.1 Zonation écologique de la partie orientale des Territoires du Nord-Ouest

Le travail qui a été entrepris dans ce domaine vise à l'établissement de zones écologiques caractéristiques de la portion des Territoires du Nord-Ouest, incluses entre le Lac des Esclaves, l'Est du Lac du Grand Ours et la région de

Coppermine jusqu'à la Baie d'Hudson vers l'Est et depuis les frontières des provinces au 60° de latitude jusqu'à l'Océan arctique vers le nord.

Il s'agit d'établir des zones ayant un ensemble de caractères similaires du point de vue écologique. On déterminera ainsi les facteurs qui contrôlent les types d'environnement de ces régions et les types d'aménagement appropriés pour chacun de ces différents milieux.

C'est là une première étape qui devrait être suivie d'études plus intensives à l'intérieur de chacune des zones et qui permettrait une connaissance plus approfondie de l'importance des divers facteurs composant les habitats qui caractérisent ces régions écologiques.

Le travail a consisté, durant l'été, en une étude préliminaire de la documentation existant sur cette vaste région et ensuite, en un parcours du territoire par une équipe de trois spécialistes qui a essayé de déterminer les différentes zones, les caractères de chacune d'entre elles, leurs limites approximatives en survolant le territoire et en établissant au sol des transects pour une étude plus détaillée dans chacune des régions qui, au premier abord, apparaissait comme représentative.

La documentation recueillie est très considérable et, actuellement, on procède à l'étude des données et à l'établissement d'un plan préliminaire des différentes zones et des

cartes qui doivent l'accompagner. Ce travail de grande envergure n'est que la première étape d'une recherche qui s'étendra sur plusieurs années et qui, éventuellement, pourra mener à une classification écologique globale, mais extensive de l'ensemble des Territoires du Nord-Ouest permettant d'aménager ces régions en tenant compte de leurs principales caractéristiques écologiques.

4.3.2 Etude des modes de rétention des résidus miniers et critères de construction des digues dans les zones nordiques

Le programme de recherche en cours consiste principalement à définir, pour des conditions de climats nordiques, l'impact sur l'environnement des opérations minières et des activités qui s'y rattachent. Parmi ces activités, il y a: l'exploitation en surface ou en souterrain, le développement de voies d'accès, la déposition dans les lacs ou étangs de rejets miniers, etc.

L'étude consiste, en particulier, à observer et mesurer les conditions de sols, de permafrost et des eaux adjacentes à des mines présentement en opération.

Pour l'année en cours, le programme porte plus spécifiquement sur l'étude des modes de rétention des résidus miniers, notamment sur l'étude du bilan hydrique, du comportement des digues et des dépôts résiduaux dans les zones de rejets.

Les travaux actuels sont effectués en collaboration avec les compagnies minières Giant of Yellowknife et Cominco of

Yellowknife et peuvent être groupés en quatre chapitres différents:

- Observations hydrométéorologiques.
- Observations des variations thermiques des digues et des dépôts résiduaux.
- Observations du mouvement des digues.
- Observations de l'infiltration dans les digues et les tourbières (muskeg).

Les résultats obtenus et la synthèse des travaux antérieurs, tirés particulièrement de l'expérience russe, permettront de définir des systèmes mieux adaptés aux conditions nordiques et d'élaborer un certain nombre de critères de construction pour les digues de retenues.

4.3.3 Critères de qualité des eaux relatifs à l'exploitation minière dans les régions nordiques

La pollution des eaux dans le Grand Nord pose des problèmes bien particuliers par suite des conditions climatiques difficiles et de la fragilité de l'équilibre écologique. Dans le but d'évaluer l'évolution et l'effet des polluants générés par l'industrie minière, le présent projet a été entrepris avec la collaboration des compagnies minières de la région du Grand Lac des Esclaves.

Au cours de la présente année, les recherches ont porté sur l'évaluation des conditions particulières des mines d'or de Yellowknife et de la mine de zinc et de plomb de Pine Point.

Les trois objectifs visés furent les suivants:

- L'évaluation des polluants dissous dans les eaux de rejet des mines; que ces polluants proviennent du minerai lui-même ou du procédé utilisé.
- L'évaluation du contenu en matière colloïdale générée par l'usine et de la stabilité de ses suspensions.
- L'évaluation des rejets pulvérulents entraînés par le vent.

La prochaine étape demandera la collaboration de biologistes et d'écologistes en vue de déterminer les effets à long terme de ces polluants spécifiques sur l'environnement nordique. La synthèse de ces travaux et des normes existantes dans d'autres régions similaires permettra d'établir des critères scientifiques de qualité des eaux dans les régions nordiques et les normes à imposer aux exploitants miniers. En parallèle, des études porteront sur des techniques de contrôle efficaces et adaptés aux conditions nordiques.

4.3.4 Projet du Mont-Wright

Notons, enfin, que pour le même type de problème, une industrie majeure du Québec, la Compagnie Minière Québec Cartier commandite le Centre pour une étude hydro-biologique des rivières aux Pékans et Moisie, en vue de prévenir les effets éventuels de l'exploitation du Mont-Wright. Cette étude, qui a reçu l'approbation de la Régie des Eaux du Québec, illustre bien les possibilités de participation tripartite: "Université - Industrie - Etat" au sein d'un Centre comme le nôtre.

4.4 La pollution des eaux

Ce problème majeur préoccupe à bon droit tous les niveaux de la société, et CENTREAU se devait de lancer un programme spécial sur ce sujet, même si dans les quatre missions précédentes, plusieurs projets portent sur le contrôle de la pollution. En effet, d'autres domaines ou régions intéressent les chercheurs de CENTREAU et certaines études plus fondamentales ne peuvent pas être totalement intégrées dans un seul programme car elles forment la base des connaissances nécessaires à la solution des nombreux problèmes que le Centre peut aborder.

Les études sur la pollution des eaux peuvent être groupées dans les trois catégories suivantes:

- a) Identification et caractéristiques des polluants, leur évolution dans la nature et leurs effets sur l'écologie. L'intégration d'un groupe de chercheurs sur ce sujet peut conduire aux objectifs suivants: Mise au point de nouvelles techniques de mesure; Connaissances de base sur les propriétés de polluants spécifiques; Ensemble de données écologiques pouvant permettre la définition de critères de qualité des eaux et du milieu. Effectivement, ce dernier objectif fait partie du programme d'actions concertées du "Consortium de Recherche sur l'Eau" auquel CENTREAU participe.

- b) Traitement des eaux de consommation et des eaux usées, récupération des polluants et des déchets, recyclage et transformation des procédés. Cet ensemble d'études porte sur les techniques de contrôle de la pollution et a comme objet de définir des méthodes et des systèmes pouvant s'adapter aux besoins de nos industries et aux conditions climatiques de nos régions.
- c) Aménagement de la qualité des eaux et aspects socio-économiques de l'effort de dépollution. La lutte contre la pollution des eaux et les moyens légaux et administratifs pour y parvenir doivent être intégrés dans le contexte de l'aménagement rationnel de nos ressources. Cette action présuppose des recherches intensives dans le secteur des sciences humaines: l'économie, l'administration, la sociologie et le droit en relation avec les ressources en eau. De telles études ont pour objectifs: la définition de principes d'aménagement, l'optimisation des usages de l'eau à des fins multiples, la constitution de modes de gestion et de mesures légales et administratives cadrant avec les réalités socio-économiques du Québec et du Canada.

On remarquera que la plupart des missions initiées par CENTREAU comprennent des études pouvant s'intégrer dans les trois catégories de sujets sur la pollution. Cette constatation illustre davantage la concertation qui existe au sein des chercheurs membres du Centre et leur désir d'atteindre des objectifs communs.

4.5 Les aspects socio-économiques

Nous avons tenu à faire un chapitre particulier pour l'ensemble des études portant sur les aspects socio-économiques, même si nous en avons déjà parlé dans la définition des programmes précédents. En effet, le groupe des chercheurs de l'Université Laval, dans ce domaine, est très actif et plusieurs de leurs recherches ont débordé le cadre de nos missions, car elles s'appliquaient à l'ensemble du problème québécois. Par exemple, quatre études ont été entreprises par les chercheurs de CENTREAU dans le cadre de la "Commission d'Etude des Problèmes juridiques de l'Eau" du Gouvernement du Québec. (Annexe II).

De plus, dans le cadre de la Mission St-Laurent, un groupe de chercheurs est à effectuer une étude sur les aspects récréatifs de l'utilisation des eaux dans la région de Québec. En 1971, cette étude se continuera et une nouvelle recherche aura pour objet de définir les besoins en eaux actuels et futurs pour tout le Québec métropolitain. Enfin, un programme portant sur la constitution d'un modèle de formation des administrateurs de l'eau sera lancé en parallèle avec un programme de formation en aménagement de l'eau. Chacun de ces programmes requerra la collaboration de tous les chercheurs membres de CENTREAU.

Au cours des prochaines années, le Centre favorisera davantage le développement de ces activités et les intégrera

aux autres aspects de ses missions. Il pourra donc prétendre avoir réalisé ainsi la concertation pluridisciplinaire de la recherche sur l'eau.

5. PROGRES REALISES EN 1969 ET 1970

Depuis sa fondation en novembre 1968, le Centre de Recherches sur l'Eau s'est acquis la collaboration d'un nombre de plus en plus grand de membres et de participants. A l'été 1969, il devait entreprendre son premier projet interdisciplinaire grâce à une étude commanditée par le Ministère des Affaires indiennes et du Développement du Nord canadien. En septembre 1969, il organisait son premier colloque sur les "Problèmes de l'eau" en collaboration avec l'ACFAS et la Commission d'Etude des Problèmes juridiques de l'Eau. Finalement, en février 1970, il recevait du Ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources une subvention totalisant \$155,000 pour lui permettre de démarrer ses projets dont le principal: La Mission St-Laurent.

Ce devait être le départ définitif de CENTREAU, qui n'a cessé depuis de faire des progrès et de réaliser de nombreuses études, tout en aidant à la formation des étudiants dans le domaine de l'eau.

5.1 Projets de recherches et études effectuées

Durant l'année académique 1969-1970, les membres de CENTREAU ont entrepris plus de 40 projets de recherches dans le domaine de l'eau, dont 24 furent administrés par le Centre lui-même et les autres réalisés dans le cadre des départements

respectifs des chercheurs. On trouvera à l'Annexe II la liste détaillée de ces projets.

En tout, 28 chercheurs ont participé à ces projets, dont 24 à ceux du Centre. On peut classifier ainsi ces différentes activités de recherches:

1) Sciences biologiques

6 chercheurs, 7 projets de recherches

Budget total: \$61,500, dont 5 projets et \$50,000 par le Centre.

2) Sciences physico-chimiques

6 chercheurs, 12 projets de recherches

Budget total: \$105,500, dont 9 projets et \$85,500 par le Centre.

3) Sciences physiques

10 chercheurs, 18 projets de recherches

Budget total: \$166,800, dont 5 projets et \$73,500 par le Centre.

4) Sciences socio-économiques

6 chercheurs, 10 projets de recherches

Budget total: \$80,000 environ, dont 6 projets et \$30,000 par le Centre.

Comme on peut le constater, les projets du Centre et son budget ont été répartis de façon à encourager davantage les domaines

de la biologie et de la qualité des eaux, car celui des aspects physiques était déjà bien développé. Dans le domaine socio-économique, le budget mentionné correspond approximativement aux montants dépensés par CENTREAU et la CEPJE pour les dix études mentionnées en Annexe II.

Au total, CENTREAU a administré près de \$250,000 d'octrois et de contrats de recherche, un budget de \$55,000 comme subvention de développement, et environ \$25,000 comme frais d'administration des contrats.

5.2 Formation des chercheurs

Par son initiative auprès des Facultés et des Départements où il recrute ses chercheurs, CENTREAU favorise la formation d'un nombre de plus en plus grand de spécialistes dans le domaine de l'EAU. Cette année, le Centre a distribué à des étudiants gradués 16 bourses d'environ \$3,000 pour les aider à préparer une maîtrise ou un doctorat sur un des sujets qui entrent dans les programmes du Centre.

De plus, les octrois obtenus par CENTREAU et distribués aux chercheurs de différentes disciplines ont permis:

- le recrutement à temps plein de 8 associés de recherches (post-doctorats, coopérants, assistants) et de 6 autres durant le trimestre d'été*
- l'orientation de 8 candidats au doctorat dans des sujets touchant les sciences de l'eau*
- la formation au 2^{ème} cycle de 28 étudiants candidats à la maîtrise dans plus de 6 facultés*
- la participation de 18 étudiants du 1^{er} cycle aux travaux du Centre, particulièrement durant la période estivale*.

Il faut mentionner également que les programmes intégrés du Centre permettent aux chercheurs et aux étudiants des différentes disciplines de se rencontrer régulièrement autour d'une même table pour discuter de l'orientation des recherches, des

* Voir Tableau I.

progrès et des résultats obtenus. Cette prise de conscience collective favorise le décroisement de la recherche et donne aux chercheurs une plus grande ouverture vers des domaines différents des leurs.

Le tableau I résume la contribution de CENTREAU et de l'Université Laval à la formation de jeunes chercheurs et d'étudiants dans le domaine de l'eau. Si on ajoute à ces 64 personnes les 28 membres actifs du Centre de Recherches sur l'Eau, et les chercheurs qui sont associés à ses projets, on obtient près de 100 participants. Un tel potentiel humain mis en commun aussi rapidement représente, à notre avis, l'atout majeur et la garantie du succès de CENTREAU au cours des prochaines années.

PARTICIPATION DE CENTREAU A LA FORMATION DES CHERCHEURS

(Liste des assistants et étudiants)

+ CATEGORIES SECTEURS +	SCIENCES BIOLOGIQUES et CHIMIQUES	SCIENCES PHYSIQUES	SCIENCES HUMAINES	TOTAL
Associés de recherche (post-doctorats, coopérants) payés par les octrois de CENTREAU	P. Reboullet A. Dubois (temps partiel) N.C. Thanh	K.S. Narasiah I. Pantu A. Papaiianopol J. Penel J.F. Coudert J.F. Cheylus	L. Ramway	10
Etudiants du 2ème et du 3ème cycle, boursiers de CENTREAU	B. Gauthier R. Gendron M.A. Tremblay M. Carboneau G. Paillard	J. Tariel A. Schaffhauser P. Marchand	J. Gagnon L. Martin J. Fontaine M. St-Pierre G. Boucher P. Lavallée C. Dumas J.L. Thibault	16
Etudiants du 2ème et du 3ème cycle, intégrés aux projets des membres de CENTREAU	S. Vézina(D) K.V. Van R. Taillon(D) J.P. Retel(D) J.B. Sérodes G. Goulet	G. Bellemare I. Reid R. Tremblay S. Pineau M. Drouin(D) D. Agnard(D) Y. Bernier M. Erez(D) E. Coulombe D. Béranger M. Leclerc G. Désaulniers(D) P. Lafleur D. Carter(D)		20
Etudiants du 1er cycle participant aux travaux de CENTREAU et de ses chercheurs	G. Henry C. Munroe C. Tremblay G. Boutin J. Goulet M. Larouche	D. Brown F. Lemire R. Cooke V. Fournier N. Normandeau C. Anctil J.L. Leblanc J. Bourbonnais D. Plamondon	J. Lafrance A. Jacques J. Lavigne	18
TOTAL	20	33	11	64

5.3 Publications, rapports et thèses

Au cours des années 1969 et 1970, les chercheurs-membres et participants du Centre de Recherches sur l'Eau ont publié:

- 34 articles dans des revues scientifiques ou des comptes-rendus de congrès
- 18 rapports de recherches
- 7 thèses de maîtrise.

On trouvera à l'annexe III la liste de ces diverses publications. Comme la plupart des projets du Centre n'ont débuté qu'au printemps 1970, il est bien évident que dans cette liste, toutes les publications ne se rapportent pas directement aux travaux de CENTREAU. Dans les prochains quatre mois, nous prévoyons cependant une dizaine de publications supplémentaires sur les travaux financés par le Ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources. Même si nous jugeons satisfaisant notre rendement en 1970, il semble que la prochaine année sera beaucoup plus productive dans le domaine des publications, et c'est à cette fin que CENTREAU compte instituer une revue à diffusion internationale.

5.4 Budget et états financiers

Comme nous l'avons dit précédemment, l'ensemble des projets administrés par CENTREAU représentait en 1970 quelque \$326,000 dont \$155,000 venait d'une subvention du Ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources du Canada, \$135,000 d'un contrat de recherches du Ministère des Affaires indiennes et du Développement du Nord canadien et \$36,000 d'un contrat de la Compagnie Minière Québec Cartier.

Les tableaux II et III donnent respectivement les états financiers de la subvention de développement de \$55,000 et le bilan prévu des octrois attribués au Centre par divers organismes soit sous forme de subventions ou de contrats. Pour la subvention de développement, on prévoit au 31 mars 1971 un solde d'environ \$7,800 qui s'explique par la prudence dont ont fait preuve les dirigeants du Centre, n'ayant pas de garantie du renouvellement de la subvention. Dans le tableau III, on trouve le bilan des revenus et des dépenses, tel que nous le prévoyons pour le 31 mars 1971. Dans les frais généraux, nous avons ajouté les montants versés au Service des finances pour l'administration des comptes. En ce qui concerne les octrois des chercheurs, il semble qu'il restera au 31 mars 1971 un montant d'environ \$5,000 réparti sur 12 des projets. En plus des \$100,000 attribués à 8 projets, le Centre a ajouté \$15,000 pour le démarrage de 5 nouveaux projets. Le montant excédentaire sera versé au budget de la prochaine année, car les opérations prévues sont très importantes, comme le montre le prochain chapitre.

Centre de Recherches sur l'Eau
Subvention de développement du MEMR (1970)
Etat prévu des dépenses au 31 mars 1971*

<u>Items</u>	<u>Budget</u>	<u>Dépenses au 10 déc. 1970</u>	<u>Dépenses supp. au 31 mars 1971</u>	<u>Solde prévu</u>
Salaires des Professionnels	16,000.00	3,053.16	7,000.00 ⁽²⁾	5,946.84
Salaires du Personnel	14,000.00	7,565.53	5,500.00 ⁽²⁾	934.47
Subventions et Contributions	15,000.00	13,000.00 ⁽¹⁾	1,500.00 ⁽³⁾	500.00
Fourniture et Matériel	3,000.00	2,088.24	500.00	411.76
Frais de bureau et Divers	2,000.00	1,160.85	900.00 ⁽⁴⁾	-60.85
Frais de voyage et de réception	3,000.00	1,583.67	1,400.00 ⁽⁴⁾	16.33
Mobilier et Equipement	2,000.00	1,760.99	200.00	39.01
<u>TOTAUX:</u>	<u>\$55,000.00</u>	<u>\$30,212.44</u>	<u>\$17,000.00</u>	<u>\$7,787.56</u>

* Compte No. 61-01-1940.

- (1) Octrois attribués aux chercheurs du Centre pour l'initiation de nouveaux projets.
- (2) Nouvel engagement d'un adjoint administratif, d'un documentaliste et de deux assistants de recherche.
- (3) Couvrira les déficits prévus à certains octrois.
- (4) Inclut une réception lors de l'inauguration officielle du Centre et la publication du rapport annuel.

Centre de Recherches sur l'Eau
Budget du 31 mars 1970 au 31 mars 1971

REVENUS

Subvention de développement	\$ 55,000
Octrois aux chercheurs	100,000
Contrat ALUR	135,000
Contrat Q.C.M.	36,000
Total:	\$ 326,000

DEPENSES PREVUES AU 31 MARS 1971

Administration et Frais généraux	\$ 39,000
Projets de recherches	110,000
Programme ALUR	118,000
Projet Mont-Wright	31,000
Total:	\$ 298,000

Excédent des Revenus sur les Dépenses: \$ 28,000

6. OBJECTIFS DE CENTREAU EN 19716.1 Programmes de recherches proposés

En plus du programme ALUR qui sera continué en 1971, les chercheurs de CENTREAU proposent 40 projets de recherches dont 19 se situent dans le cadre de la Mission St-Laurent. On trouvera en annexe IV la liste complète de ces projets qui totalisent des demandes de subvention pour plus de \$540,000.

Bien qu'il soit difficile de dissocier les projets des groupes et des missions, on peut résumer ainsi l'effort global de recherche prévu en 1971 dans le cadre des activités de CENTREAU.

Aspects biologiques: 10 projets pour un montant d'environ \$120,000.

Aspects physico-chimiques: 10 projets pour un montant d'environ \$160,000.

Aspects physiques: 11 projets pour un montant d'environ \$180,000.

Aspects socio-économiques: 9 projets pour un montant d'environ \$80,000.

On remarque pour 1971 une meilleure distribution des activités de recherche entre les quatre secteurs qu'en 1970; mais le secteur des aspects socio-économiques mériterait

d'être davantage encouragé et développé.

En tout, CENTREAU entreprendra en 1971 cinq missions et trois programmes concertés.

6.1.1 Mission St-Laurent

Trois groupes de chercheurs coordonneront leurs efforts dans le but de définir pour le secteur choisi du fleuve St-Laurent les meilleures formes d'aménagement et d'utilisation de ce potentiel hydrique dans la région de Québec.

A) Projets de recherche concernant les aspects physiques et hydrauliques

On ne peut effectuer des travaux d'aménagement du St-Laurent sans en faire les études préalables des phénomènes relatifs aux travaux projetés. Avant d'en arriver à un tel stage, une connaissance plus approfondie des phénomènes physiques qui touchent principalement l'hydraulique doit être envisagée. C'est pourquoi le groupe de chercheurs du domaine des aspects physiques se proposent d'entreprendre des travaux de recherche afin de mieux comprendre les phénomènes et de pouvoir évaluer les comportements physiques de certains problèmes.

Les projets soumis dans cette section peuvent se subdiviser en quatre catégories:

- 1) Développement et mise en opération d'un modèle mathématique de débits et marées dans le secteur du fleuve s'étendant du lac St-Pierre jusqu'à

l'aval de l'Ile d'Orléans. Les données obtenues à partir de ce modèle serviront aux autres projets ci-après énoncés.

- 2) Etude et recherche reliées aux problèmes de transport des solides dans le fleuve St-Laurent dans le but de mieux connaître les problèmes de sédimentation qui affectent beaucoup la navigation dans cette artère de première importance.
- 3) Les problèmes de diffusion reliés au déversement des eaux vannes ou par l'écoulement d'une rivière dans le fleuve à l'embouchure, dans le but de déterminer l'évolution et les caractéristiques du mélange.
- 4) Les mécanismes de formation et d'évolution des champs de glace sous les aspects thermique, mécanique, cristallographique et hydraulique: il va sans dire que la connaissance de ces problèmes est importante pour la navigation.

Ces études seront rendues possibles grâce à des mesures à échelle nature, prises à l'aide de photographie aérienne ou sur place. A cet effet, un système de quatre caméras 70 mm synchronisées émettant des émulsions photographiques filtrées ou non, est en voie de développement et l'utilisation d'un bateau pour effectuer des campagnes de mesures fait l'objet d'une demande commune avec les autres groupes.

Coordonnateur de l'équipe: B. Michel

Autres chercheurs: M. Frenette
G. Ladouceur
Y. Ouellet
J.L. Verrette

Total des demandes: \$69,780.

B) Projets de recherche sur les aspects physico-chimiques et biologiques (écologie)

Certains travaux d'ingénierie projetés pour un avenir très rapproché nous font craindre des changements draconiens dans le fleuve St-Laurent, surtout en aval de Québec. Il s'agit en particulier de la construction d'un système de diffusion d'égouts qui déverserait toutes les eaux usées du Québec métropolitain au centre du fleuve au lieu de les déverser en plusieurs endroits sur la rive, comme actuellement. De plus, la disparition des battures de Beauport, récupérées pour des quais de même que les rives de la rivière Saint-Charles, enlèvent un élément important dans l'épuration naturelle des eaux. On prétend que la pollution sera alors moins intense sur les rives du fleuve, mais il est à craindre que le milieu fluvial en aval de Québec en subisse des contre-coups. Dans le but de pouvoir identifier rapidement tous les changements qui pourraient être provoqués par de tels travaux, il est essentiel que des études physico-chimiques et biologiques du milieu soient entreprises dès maintenant afin de bien décrire les conditions actuelles, non seulement à Québec,

mais aussi en amont et en aval. Six groupes de projets sont proposés pour 1971:

- 1) Les études physico-chimiques nécessitent le développement de méthodes d'analyse chimique plus précises que celles utilisées jusqu'à maintenant concernant en particulier le dosage du mercure, du plomb, du cadmium, etc. Des projets sont exposés à cette fin.
- 2) Une étude phyto-sociologique se poursuivra sur les battures des îles (Iles aux Grues, Ile aux Oies, etc.) et de Montmagny dans le but de décrire la structure et la dynamique de la végétation riparienne. De nouvelles méthodes doivent aussi être mises au point pour analyser ce type de végétation si important pour les Grandes Oies blanches.
- 3) Une étude sur l'évaluation de l'influence de la forêt riparienne sur la quantité et la qualité de l'eau du St-Laurent sera menée dans les environs de Québec.
- 4) Des mesures du niveau de pollution du fleuve seront effectuées du Lac St-Pierre à Rimouski selon les méthodes conventionnelles et un projet est proposé pour étudier la possibilité d'utiliser une levure rose (*Rhodotorula*) comme indicateur du niveau de pollution.

- 5) Des projets sont ensuite proposés se rapportant aux relations entre polluants et organismes vivants. Dans un cas, l'objectif est de mesurer le taux d'absorption des métaux lourds par la végétation de la zone intertidale et le rôle de cette végétation en tant qu'agent dépolluant. D'autres chercheurs projettent de mesurer les pesticides résiduels dans la faune aquatique de la région de Québec, et surtout chez les poissons destinés à la consommation humaine (anguille, éperlan, etc.). D'autres travaux consisteront à mesurer la concentration des métaux lourds et des pesticides résiduels dans certains oiseaux aquatiques (Oie blanche, Canard eider, Fou de Bassan) de même que dans leur chaîne alimentaire respective.
- 6) Enfin, un projet vise à explorer les possibilités d'utilisation des méthodes de photo-interprétation pour analyser certains éléments physiques (topographie, diffusion des affluents) et biologiques (végétation) du milieu.

Tous ces travaux nécessitent des centaines ou des milliers d'analyses et il semble que ce problème pourrait créer le principal goulot d'étranglement. Comme solution temporaire de dépannage, chaque chercheur devra conclure

cette année des arrangements personnels pour faire effectuer ses analyses dans des laboratoires de recherche, mais il est évident qu'une solution à long terme s'impose dans ce domaine.

Comme équipement devant servir à plusieurs projets, il faut prévoir l'utilisation d'un bateau qui fait l'objet d'une demande globale au paragraphe D.

Coordonnateur de l'équipe: Gaston Moisan

Autres chercheurs: A. Boudreau
O. Gübéli
G. Ladouceur
A. Lafond
V. Lavoie
R. Simard
J.L. Tremblay

Total des demandes: \$88,480.

C) Projets de recherche sur les aspects socio-économiques

La pollution croissante des ressources en eaux a des conséquences économiques et sociales importantes sur les activités récréatives aquatiques et sur la disponibilité des eaux de consommation. Il est bien évident que l'état des lacs et des rivières est le critère primordial pour évaluer l'offre et la demande des activités récréatives aquatiques pour la région de Québec dont la vocation touristique est bien reconnue. Un plan d'aménagement à des fins de récréation permettrait donc de préserver les ressources en eaux de la région à de telles fins.

D'autre part, la consommation des eaux domestiques et industrielles augmente continuellement par suite de l'évolution et du développement de la société, et des besoins de plus en plus grands de la population. Il se pose donc le problème d'estimer la quantité des eaux futures requises à cette fin et de la comparer aux différentes ressources d'eaux disponibles dans le but de déterminer les différents usages à conserver aux eaux de la région. De plus, les développements importants du port de Québec et l'aménagement du St-Laurent pour la navigation des bateaux et pétroliers à fort tonnage influenceront considérablement la qualité de la ressource que représente le potentiel du fleuve pour la région de Québec. Il est donc important d'étudier dans son ensemble le St-Laurent et les autres bassins de la région afin d'élaborer un plan adéquat d'aménagement des eaux qui tienne compte des aspects socio-économiques de la région.

L'étude du problème requiert donc les cinq programmes suivants:

- 1) Etude des relations entre des multiples variables économiques et sociologiques et les formes d'utilisation qui seront établies à partir de questionnaires remplis par les usagers.
- 2) Etude du territoire et cartographie de la région indiquant des endroits susceptibles d'utilisa-

tion à des fins récréatives et intégration de la région.

- 3) Etude sur l'organisation municipale et régionale et proposition pour une intégration de l'aménagement des eaux dans un plan unique, compte tenu des aspects légaux et administratifs.
- 4) Etude sur l'évolution de la population par bassin hydrographique et sur les rives du St-Laurent dans la région de Québec ainsi que sur les perspectives de développement industriel, de l'agriculture, des secteurs urbains et des zones de loisirs.
- 5) Etude sur la consommation et l'utilisation des eaux dans les différents bassins hydrographiques et dans le St-Laurent, et sur les possibilités de les satisfaire aux coûts les plus faibles en tenant compte des effets de ces utilisations sur l'environnement.

La contribution scientifique de ces recherches devrait être considérable puisqu'elle répondra à un besoin immédiat dans notre région. Un modèle hydro-économique d'utilisation des eaux pourrait être développé et son application à d'autres régions sera possible. De plus, ces recherches

fourniront une méthodologie et une formule d'action intégrant les aspects physiques, biologiques, socio-économiques, administratifs et légaux pour satisfaire les besoins en eaux, leur conservation et leur aménagement dans le cadre du développement régional.

En d'autres termes, ces recherches permettront d'évoluer vers le concept de l'aménagement régional des eaux qui correspond à des réalités socio-économiques.

Coordonnateur de l'équipe: M. Daneau

Autres chercheurs: J. Brière
P. Clibbon
A. Hufty
M. Lessard
L. Ouellet

Total des demandes: \$34,500.

D) Demande globale pour les mesures en nature dans le cadre de la Mission St-Laurent

Dans le but de coordonner les efforts des deux premières équipes qui auront à effectuer des mesures in situ, nous avons organisé ce quatrième groupe. La demande inclut tous les frais couvrant les mesures effectuées par avion ou par bateau.

Coordonnateur des opérations: J.L. Verrette

Chercheurs intéressés: M. Frenette
G. Ladouceur
V. Lavoie
B. Michel
Y. Ouellet
R. Simard

Total de la demande: \$58,500.

L'ensemble de la Mission St-Laurent requerra donc la participation de 19 chercheurs, dont les demandes de subventions totalisent \$251,260.

6.1.2 Hydrologie forestière

Ce programme de recherches porte sur la détermination des effets des traitements sylvicoles sur le rendement en eau, la qualité des eaux et le contrôle de l'érosion et des sédiments. Il sera réalisé dans la Forêt Montmorency où est situé le bassin expérimental du Ruisseau des Eaux Volées. En plus des chercheurs du Centre, ce programme demandera la collaboration des chercheurs du Ministère des Richesses naturelles et de ceux de Cequeau (INRS). La coordination du programme est assurée par un comité de cinq membres.

Comité de coordination: R. Naud CENTREAU
 M. Frenette "
 G. Sylvestre "
 H. St-Martin Cequeau
 J. Déziel M.R.N.

Autres chercheurs intéressés: B. Bernier
 V. Laflamme
 R. Lagueux
 P.E. Vézina

Demande de subvention: \$45,500.

6.1.3 Le cycle de l'eau et la pollution
des eaux en agriculture

Ce programme sera réalisé dans le cadre du "Consortium de Recherche sur l'Eau" et fait donc l'objet d'une demande particulière. Il a pour but d'étudier l'influence de diverses pratiques culturales, exercées sur différents sols, sur l'évolution des pesticides et des engrais utilisés dans le bassin de drainage de la rivière des Roches à la Station agronomique de l'Université Laval à St-Augustin de Portneuf. Il comprend cinq projets de recherches touchant successivement l'évolution de l'eau dans le sol, le dosage des polluants et l'influence des pratiques culturales.

Coordonnateur de l'équipe: G. Ouellette

Autres chercheurs: A. Bentz
 R.J. Bolduc
 A. Boudreau
 M. Cescas
 G. Sylvestre

Demande de subvention: \$68,385.*

* Par l'intermédiaire du "Consortium".

6.1.4 Etudes sur la pollution des eaux

D'autres études portant sur la qualité des eaux et le contrôle de la pollution sont également proposées par six autres chercheurs de CENTREAU en dehors du cadre des projets précédents. Ces projets peuvent être groupés en deux catégories:

- a) Etudes des propriétés de l'eau et de ses polluants et mise au point de techniques d'identification. Participent à ce programme:
- A. Azzaria: "Determination of mercury in water, sediment, and biologic samples by flameless atomic absorption"
 - Y. Bérubé: Propriétés électrochimiques des oxydes en suspension colloïdale dans l'eau
 - A.O. Gdbeli: "New methods of trace-analysis. Determination of mono- and polynuclear species in solution at hydrolysis. Halogenite - Halogenate Equilibria"

Total des demandes: \$63,100

- b) Etudes sur le traitement des eaux, les méthodes de récupération et de recyclage. Participent à ce programme:
- J.R. Moreau: "New uses for wood sawdust, as combustible, especially in meat broiling"
 - R.E. Simard: Traitement biologique des eaux d'origine alimentaire domestique ou industrielle
 - A. Soucy: Efficacité et amélioration des systèmes de traitement d'eau dans les climats nordiques

Total des demandes: \$40,890

6.1.5 Autres projets

Trois autres projets de recherche, dont les implications sont trop générales pour être classifiées dans une des missions spécifiques de CENTREAU, ont été proposés. Ces projets constituent en eux-mêmes un programme et leurs objectifs sont tout aussi importants.

- A.J. Brandenberger: Cartographie par le principe stéréo des fonds des eaux
- J. Dupont: Le droit et la réglementation de l'eau au Québec
- L. Ouellet: Constitution d'un modèle de formation des administrateurs de l'eau

Ajoutons que ce dernier projet constitue l'aboutissement logique des études entreprises par les réformateurs des lois des eaux tant sur le plan canadien que sur celui du Québec. Il est urgent de prévoir dès maintenant une formation adéquate à ceux qui, demain, auront à appliquer les nouvelles lois des eaux.

Total des demandes: \$71,100

6.1.6 Programme ALUR

Comme nous le disions au début de ce chapitre, le programme de recherches sur le développement et l'aménagement des Territoires du Nord-Ouest se continuera très probablement en 1971. A cette fin, trois groupes de chercheurs ont été constitués et trois programmes complémentaires ont été élaborés.

- a) Zonation écologique de la partie orientale des Territoires du Nord-Ouest

Coordonnateur: A. Lafond

Autres chercheurs: B. Bernier
R. Héroux
A. Soucy

- b) Etude des modes de rétention des résidus miniers et critères de construction des digues dans les zones de rejets

Coordonnateur: M. Frenette

Autres chercheurs: P. Larochelle
I. Pantu

- c) Critères de qualité des eaux relatifs à l'exploitation minière dans les régions nordiques

Coordonnateur: Y. Bérubé

Autre chercheur: A. Papaianopol

Comme ce dernier programme est appelé à se développer en collaboration avec les chercheurs de d'autres universités canadiennes, il est bien évident que d'autres noms s'ajouteront au cours de la prochaine année dans chacune des équipes mentionnées.

6.2 Planification des recherches

Comme on a pu le constater dans le chapitre précédent, la majorité des projets proposés par les chercheurs du Centre pour 1971 cadrent dans un des programmes majeurs que CENTREAU a initiés sous forme de mission sectorielles, comme l'hydrologie forestière, ou régionales comme la Mission St-Laurent.

Les autres projets peuvent être également concertés mais dans des domaines de recherche plutôt que dans des missions spécifiques. Il en est ainsi pour les études sur divers aspects de la qualité des eaux et du contrôle de la pollution ou encore, pour les études sur les divers aspects socio-économiques de l'utilisation et de l'aménagement des eaux.

Dans le premier cas, il y a concertation des efforts dans un secteur d'activité économique donné ou une région socio-économique déterminée, dans le deuxième cas, il y a "action concertée" dans un domaine de recherches donné et qui conduit à des buts socio-économiques beaucoup plus larges et d'applications plus générales, mais tout aussi prioritaires.

Le tableau IV ci-joint résume assez bien ces deux modes de planification de la recherche sur l'eau qui conduisent tous les deux à des objectifs concrets et utiles à la société. On remarquera que la coordination dite "horizontale" a un caractère beaucoup plus académique et cadre mieux avec les structures traditionnelles des universités. Il s'agit dans ce cas d'assurer une liaison entre les chercheurs de plusieurs

départements différents mais ayant, en fait, de nombreux points communs.

La coordination dite "verticale" est beaucoup plus difficile et ne peut être réalisée que par des centres comme le nôtre ayant toute la souplesse voulue pour recruter des chercheurs dans tous les domaines et les rallier à un but commun dans le cadre d'une mission par exemple. Toutes les disciplines sont alors mises à contribution et les objectifs atteints peuvent conduire à des applications beaucoup plus précises et immédiates.

Au cours de la prochaine année, CENTREAU s'efforcera de suivre les grandes lignes du modèle de planification qu'il s'est donné. Que ce soit pour les "missions" ou les "actions concertées", la collaboration et la coordination entre les chercheurs seront assurées afin que les buts visés soient atteints le plus efficacement et le plus rapidement possible.

PLANIFICATION DES PROGRAMMES DE RECHERCHE DE CENTREAU

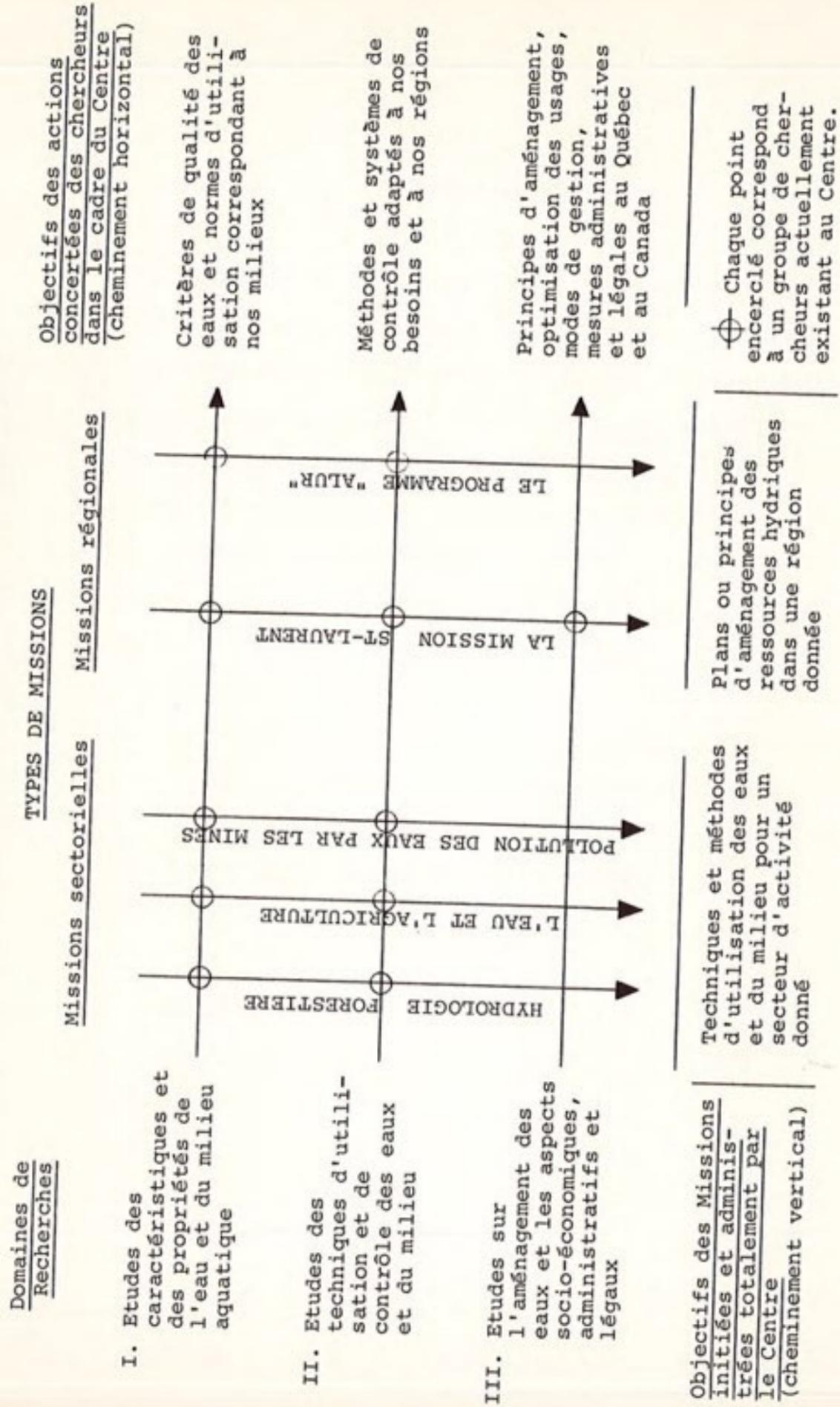


TABLEAU IV

6.3 Colloques et séminaires

Un programme de colloques et séminaires ou cours intensifs sera organisé au cours de l'année 1971 de concert avec les départements et les facultés intéressés pour les étudiants de diverses disciplines avec la participation de groupes pluridisciplinaires de professeurs et de chercheurs. Plus spécifiquement, dans le contexte global du contrôle de l'environnement et de l'aménagement des ressources et du territoire, nous comptons présenter les sujets suivants qui touchent l'aménagement des eaux:

- SCIENCES DE LA TERRE

Biosphère et cycle d'équilibres, écologie et analyse des écosystèmes, climatologie et contrôle de l'environnement. Aspects nordiques.

- RESSOURCES HYDRIQUES

Hydrologie, limnologie, hydraulique et mécanique des glaces.

- QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE

Biochimie, microbiologie, chimie et biologie des eaux.

- TECHNIQUES DE CONTROLE

Traitement des eaux, recyclage, récupération, contrôle des besoins.

Transformation des procédés, disposition des eaux usées et des déchets en milieu nordique.

- AMENAGEMENT DES EAUX

Cadre de l'aménagement et bassins hydrographiques, évaluation des ressources et régularisation, évaluation des besoins, schéma d'aménagement et utilisation des eaux à des fins multiples, contrôle de la qualité des eaux et efforts de dépollution.

- ADMINISTRATION ET GESTION DES EAUX

Lois des eaux et administration publique, organisation régionale et urbaine, analyse économique régionale, gestion municipale, régionale et provinciale, responsabilités nationales et internationales.

Une demande en ce sens a déjà été faite au Ministère de l'Éducation du Gouvernement du Québec et de plus, un projet portant sur l'administration des eaux est soumis au Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada. Cette opération permettra de constituer un programme de formation complémentaire pour les étudiants et les jeunes chercheurs dans le domaine des sciences hydriques.

6.4 Services et équipements

L'effort majeur du Centre au cours de cette première année ayant été mis du côté de la recherche, les services et équipements majeurs n'ont pu être mis en place comme prévu. D'une part, il n'avait pas les postes nécessaires à l'engagement d'un personnel permanent et d'autre part, il n'a pu obtenir les locaux nécessaires à l'organisation de ses services.

Cependant, le secrétariat a pu être organisé d'une façon convenable grâce au dévouement et à la compétence des personnes en fonction. Au cours des prochains mois, un adjoint au directeur et un documentaliste seront engagés et le Centre compte alors accroître davantage le support qu'il apporte aux chercheurs en mettant sur pied deux autres services.

6.4.1 Le Service de documentation

Depuis plusieurs années déjà, les chercheurs québécois, dans les sciences de l'eau, ont convenu de l'urgence de développer au Québec un centre de documentation en ce domaine.

L'Université Laval a l'avantage de posséder maintenant une bibliothèque importante et un centre de documentation efficace qui ont déjà à leur crédit une expérience assez vaste dans l'organisation de services de documentation en d'autres domaines.

CENTREAU, conscient de ces avantageuses disponibilités, a donc inscrit parmi ses projets prioritaires celui de la constitution d'une documentation importante sur les ressources hydriques.

Il compte par là rendre non seulement service aux chercheurs de l'Université Laval mais également aux autres organismes de l'extérieur qui en ont un urgent besoin.

Ce service se spécialisera dans les domaines qui touchent les programmes de recherches de CENTREAU et sera en constante relation avec les autres centres de documentation sur l'eau au Canada et dans les autres pays. La liste des collections qu'il assemblera sera diffusée par l'intermédiaire du Consortium de Recherche sur l'Eau.

6.4.2 Le Service d'analyses

Un grand nombre de projets dans chacun des programmes proposés demanderont une somme considérable d'analyses et dans le but de répondre à ces besoins, CENTREAU organisera un service d'analyses basé sur l'utilisation maximale des facilités existantes sur le campus. Nous avons déjà inventorié l'équipement et le personnel déjà occupé à de telles fonctions et nous comptons comme première étape rentabiliser davantage les laboratoires existants en leur fournissant l'équipement et le personnel supplémentaires pour leur permettre de répondre aux besoins immédiats.

Chacun de ces laboratoires, réunis dans un ensemble formant un réseau de services, se spécialisera dans les types d'analyses pour lesquels il est le mieux préparé.

Par la suite, il est évident qu'il faudra penser à un service central pour les analyses en série, afin de laisser aux laboratoires actuels le rôle de recherche qui leur revient sur la méthodologie de l'analyse et la mise au point de techniques modernes et plus efficaces. Nos développements dans ce domaine seront d'ailleurs coordonnés avec ceux du "Complexe scientifique" lorsqu'il y aura lieu de le faire.

6.5 Prévisions budgétaires

Pour assurer la coordination des cinq programmes qu'il compte développer au cours de la prochaine année, CENTREAU devra s'assurer les services de deux chercheurs à plein temps en plus des trois personnes attachées au secrétariat et au service de la documentation. De plus, il compte maintenir sa politique de dépannage et organiser quelques colloques et séminaires; un montant de \$15,000 est donc prévu à ces fins au budget. Pour les autres items, les montants prévus sont restés à peu près les mêmes. Le tableau V résume la demande de subvention de développement qui permettra au Centre de fonctionner normalement tout en assurant la coordination de projets plus nombreux totalisant le double des octrois de 1970. Compte tenu du solde prévu au 31 mars 1971, les nouveaux besoins du Centre atteignent la somme de \$62,000.

Au tableau VI, nous avons résumé la liste des demandes des chercheurs soumises au Ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources et au Ministère de l'Education pour la période s'étendant du 1er avril 1971 au 31 mars 1972. La Mission St-Laurent requerra un peu plus de \$250,000 tandis que l'ensemble des projets et les frais d'administration totalisent une demande de \$669,235. Si on ajoute à ce montant les contrats prévus et les demandes individuelles des membres dans le cadre de leur département respectif, il apparaît que l'effort global des

chercheurs de l'Université Laval pourrait totaliser en 1971 plus d'un million de dollars (\$1,000,000), dans le domaine des ressources en eau.

TABLEAU V

Centre de Recherches sur l'Eau
Subvention de développement soumise au MEMR (1971)
Prévisions budgétaires du 1er avril 1971 au 31 mars 1972

<u>Items</u>	<u>Budget prévu</u>	<u>Solde de 1970</u>	<u>Nouvelle demande</u>
Salaires des Professionnels(1)	24,000	6,000	18,000
Salaires du Personnel(2)	20,000	1,000	19,000
Subventions et Contributions(3)	15,000	500	14,500
Fourniture et Matériel	3,000	500	2,500
Frais de bureau et Divers	2,500	-	2,500
Frais de voyage et de réception	3,000	-	3,000
Mobilier et Equipement(4)	2,500	-	2,500
<u>TOTAUX:</u>	<u>\$ 70,000</u>	<u>\$ 8,000</u>	<u>\$ 62,000</u>

- (1) Salaires d'un adjoint administratif et de deux assistants de recherche. Un professeur visiteur est également prévu.
 (2) Salaires d'une secrétaire, d'un documentaliste et d'une sténo-dactylo.
 (3) Montant qui sera utilisé en 1971 pour le service de documentation, l'organisation des séminaires et colloques, la revue scientifique de Centreau et le dépannage des nouveaux chercheurs.
 (4) Certains équipements majeurs mentionnés dans les demandes d'octrois seront mis en commun et ajoutés subséquentement à cet item; notamment la demande commune pour les mesures dans le St-Laurent.

TABLEAU VI

Centre de Recherches sur l'Eau
Demandes de subventions pour 1971

I) MISSION ST-LAURENT

a) Aspects physiques	\$ 69,780
b) Aspects biologiques et physico-chimiques	\$ 88,480
c) Aspects socio-économiques	\$ 34,500
d) Mesures en nature	\$ 58,500

Total des demandes: \$ 251,260

II) POLLUTION DES EAUX

a) Propriétés des eaux polluées	\$ 63,100
b) Techniques de contrôle	\$ 40,890
c) Pollution an agriculture	\$ 68,385

Total des demandes: \$ 172,375

III) HYDROLOGIE FORESTIERE

Total de la demande: \$ 45,500

IV) <u>AMENAGEMENT REGIONAL DES EAUX</u>		
	Total de la demande:	\$ 67,000
V) <u>AUTRES PROJETS</u>		
	Cartographie des eaux	\$ 24,600
	Administration des eaux	\$ 16,500
	Législation des eaux	\$ 30,000
	Total des demandes:	<u>\$ 71,100</u>
	Total des octrois prévus:	\$ 607,235
	Subvention de développement:	<u>62,000</u>
	Total des demandes de subventions:	\$ 669,235
	Contrats prévus, dont le programme ALUR:	<u>\$ 200,000</u>
	Total des opérations de CENTREAU:	\$ 869,235
	Subventions individuelles des chercheurs:	<u>\$ 200,000</u>
	TOTAL des projets prévus dans le domaine de l'eau*:	<u><u>\$ 1,069,235</u></u>

* N'inclut pas les opérations de GIROQ et du Centre de Biomédecine.

7. CONCLUSIONS

Grâce au dynamisme de ses membres et au support financier qu'il a reçu principalement du Gouvernement du Canada, le Centre de Recherches sur l'Eau de l'Université Laval a pu, après une année d'activités, faire la preuve de son efficacité et contribuer par ses recherches à une meilleure connaissance des problèmes de l'eau, tout en formant de nouveaux spécialistes dans ce domaine.

Parce qu'il pouvait puiser dans les ressources bien pourvues et variées de plusieurs facultés de l'Université Laval, CENTREAU a constitué très rapidement des équipes de travail et lancé des programmes de recherches couvrant un éventail assez complet des problèmes de notre société dans le domaine des ressources en eau, dont la pollution est le principal fléau.

Afin de donner une meilleure orientation à ses recherches, notre Centre est conscient de la nécessité d'assurer une certaine planification dans ses programmes et de collaborer avec d'autres organismes intéressés aux mêmes problèmes. C'est dans ce but qu'il a adhéré au "Consortium de Recherche sur l'Eau" des Universités Québécoises, qu'il participe avec trois autres universités canadiennes au "Programme ALUR" et qu'enfin, il a entrepris un programme conjoint avec le Minis-

tère des Richesses naturelles et le Centre québécois des Sciences de l'Eau (INRS) pour le développement des recherches en hydrologie forestière à la Forêt Montmorency.

Au cours des prochaines années, CENTREAU intensifiera davantage sa politique de collaboration avec les organismes extérieurs que ce soit pour ses programmes actuels ou pour de nouveaux programmes qu'il compte développer avec la participation du secteur industriel en particulier. Déjà dans le secteur minier, plusieurs projets sont en marche, et certaines initiatives s'élaborent dans les domaines de l'alimentation, des pâtes et papiers et des hydrocarbures. Le Conseil d'Orientation que CENTREAU vient de former sera sans doute d'une aide précieuse pour le développement de ces activités.

Enfin, par ses missions dites "régionales", CENTREAU s'est intéressé à des projets qui, dans un but immédiat, visent à solutionner des problèmes relativement locaux; mais à longue échéance, ces missions: le programme ALUR, la Mission St-Laurent, auront une portée vraiment nationale car elles concernent des ressources qui intéressent tous les canadiens. La prochaine étape consistera en l'élaboration d'une mission internationale que CENTREAU compte effectuer dans le cadre de l'aide aux pays en voie de développement.

ANNEXES

Centre de Recherches sur l'Eau (CENTREAU)

Membres et participantsADMINISTRATION

Dr Larkin Kerwin Vice-recteur à la recherche
Dr Alain Soucy Directeur de CENTREAU

BUREAU DE DIRECTION

Jules Brière Professeur, Faculté de Droit
Marcel Daneau Directeur du département d'Economique
André Lafond Vice-doyen de la Faculté de Foresterie
et de Géodésie
Victorin Lavoie Professeur au département de Phytotechnie,
Faculté d'Agriculture
Bernard Michel Professeur au département de Génie civil,
Faculté des Sciences
Alain Soucy Directeur de CENTREAU
Jean-L. Tremblay Professeur au département de Biologie,
Faculté des Sciences

CONSEIL D'ORIENTATION

Jean Bédard Ingénieur, Directeur de la Section fores-
tière de l'Association Canadienne des
Producteurs des pâtes et papiers
J.-P. Boucher Président de la Régie des Eaux du Québec
Dominique Gauvin Chimiste, Chef des Laboratoires, Hôtel
de Ville de Québec
J.-P. Gourdeau Vice-président, Surveyer, Nenner et
Chenevert, Ingénieurs-conseils
Louis-E. Hamelin Directeur du Centre d'Etudes nordiques
de l'Université Laval
Robert-L. Ménard Sous-ministre adjoint et Directeur général
des eaux du Ministère des Richesses natu-
relles du Québec
Gabriel Meunier Président, Association Québécoise des
Techniques de l'Eau
Jean-Guy Paquet Vice-doyen de la Faculté des Sciences
Jean Roy Directeur général de l'Hygiène du milieu,
Ministère de la Santé du Québec
Robert Sabourin Directeur du département de Géologie,
Faculté des Sciences
Marc-A. Tremblay Vice-doyen de la Faculté des Sciences
Alain Soucy sociales
Directeur de CENTREAU.

CHERCHEURS-MEMBRESDépartement

Azzaria, Louis-M., Ph.D. (Toronto) Géologie et Minéralogie
Bérubé, Yves, D.Sc. (M.I.T.) Mines et Métallurgie
Bibaud, Roger-E., Ph.D. (New York) Génie chimique
Boudreau, Armand, Ph.D. (Alberta) Vivres
Brandenberger, A.J., Ph.D. (Zurich) Photogrammétrie
Brière, Jules, D.E.S. (Paris) Droit
Cholette, Albert, D.Sc. (M.I.T.) Génie chimique
Clibbon, Peter B., D. ès L. (Laval) Géographie
Daneau, Marcel, M.Sc. (Massachusetts) Economique
Dupont, Jacques, D.E.S. (Paris) Droit
Filteau, Gabriel, D.Sc. (Laval) Biologie
Fréchette, André, M.Sc. (Ohio) Géodésie et Cartographie
Frenette, Marcel, D.Sc. (Grenoble) Génie civil
Gdbeli, Otto, D.Sc. (Zurich) Chimie
Héroux, Robert, D.Sc. (Strasbourg) Ecologie et Pédologie
Hufty, André, D.Sc. (Liège) Géographie
Ladouceur, Gilles, D.Sc. (Laval) Photogrammétrie
Lafond, André, Ph.D. (Wisconsin) Ecologie et Pédologie
Lagueux, Robert, M.Sc. (Montréal) Biologie
Lavoie, Victorin, D.Sc. (Madrid) Phytotechnie
Michel, Bernard, Dr-Ing. (Grenoble) Génie civil
Moisan, Gaston, D.Sc. (Laval) Biologie
Montminy, J.P., D. Théologie (Le Saulchoir) Sociologie et Anthropologie
Moreau, Jean R., Ph.D. (M.I.T.) Génie chimique

Naud, Rénauld C., M.A. (Toronto)	Aménagement et Sylviculture
Netsch, Herbert, D. Tech. (Vienne)	Génie mécanique
Ouellet, Lionel, M.Sc. Soc. (Laval)	Science politique
Ouellet, Yvon, D.Sc. (Laval)	Génie civil
Roy, P.H., Ph.D. (Illinois)	Génie chimique
Sabourin, Robert, D.Sc. (Laval)	Géologie
Simard, Ronald E., Ph.D. (McGill)	Vivres
Soucy, Alain, Dr-Ing. (Grenoble)	Génie civil
St-Arnaud, Robert, D.Sc. (Laval)	Géodésie et Cartographie
Sylvestre, Gilbert, M.Sc. (Laval)	Génie rural
Tremblay, Jean-L., D.Sc. (Laval)	Biologie
Verrette, Jean-L., Dr-Ing. (Toulouse)	Génie civil
Vézina, P.D., D.Sc. (Zurich)	Aménagement et Sylviculture

ASSOCIES DE RECHERCHE

Bentz, André, D.Sc. Agr. (Gembloux)	Sols
Bernier, Bernard, Ph.D. (Oxford)	Ecologie et Pédologie
Bolduc, Réginald, Ph.D. (Purdue)	Phytotechnie
Cescas, Michel-P., Ph.D. (Illinois)	Sols
Lessard, Marc-A., Etudes supérieures en sociologie (Paris)	Sociologie
Villeneuve, J.-P., Dr-Ing. (Toulouse)	Cequau (I.N.R.S.)

ASSISTANTS DE RECHERCHE

J.F. Cheylus, Ing.	Hydraulique	(Y. Ouellet)
Jean-F. Coudert, M.	Hydrologie	(J.P. Villeneuve)
K.S. Narasiah, D.	Génie sanitaire	(A. Soucy)
Iulian Pantu, Ing.	Hydrogéologie	(M. Frenette)
A. Papaianopol, D.	Mines	(Y. Bérubé)
J. Penel, M.	Hydraulique	(B. Michel)
P. Reboullet, Ing.	Génie chimique	(A. Soucy)
L. Ramway, M.Sc. soc.	Science politique	(L. Ouellet)
A. Schaffhauser, M.Sc.	Génie sanitaire	(A. Soucy)
Nguyen Cong Thanh, D.Sc.	Génie chimique	(R. Simard)

ÉTUDIANTS GRADUÉS*

Dominique Agnard	D. photogrammétrie	(A.J. Brandenberger)
Guy Bellemare	M. génie civil	(M. Frenette)
Didier Béranger	M. génie civil	(B. Michel)
Yvan Bernier	M. génie rural	(G. Sylvestre)
Gaëtan Boucher	M. économique	(M. Daneau)
Marc Carbonneau	M. biologie	(J.-L. Tremblay)
Donald Carter	D. génie civil	(B. Michel)
Emmanuel Coulombe	M. génie rural	(G. Sylvestre)
Gilles Désaulniers	D. génie civil	(B. Michel)
Marc Drouin	D. génie civil	(B. Michel)
Benôit Dubé	M. génie électrique	(H. Netsch)
Claude Dumas	M. droit	(J. Brière)
M. Erez	D. photogrammétrie	(A.J. Brandenberger)
Jean Fontaine	M. géographie	(Peter B. Clibbon)
Jacques Gagnon	M. géographie	(L. Ouellet)
Benôit Gauthier	M. phytotechnie	(V. Lavoie)
René Gendron	M. métallurgie	(Y. Bérubé)
Gilles Goulet	M. zootechnie	(Ronald E. Simard)
Paul Lafleur	M. génie civil	(B. Michel)
Pierre Lavallée	M. sociologie	(Marc-A. Lessard)
M. Leclerc	M. génie civil	(J.-L. Verrette)
D. Levan	M. génie civil	(M. Frenette)
J.M. Lévesque	M. génie mécanique	(H. Netsch)

* Etudiants boursiers du Centre ou intégrés aux projets des membres du Centre.

P. Marchand	M. génie civil	(A. Soucy)
Louise Martin	M. sociologie	(Marc-A. Lessard)
Gilles Paillard	M. chimie	(O. Gdbeli)
Steve Pineau	M. génie civil	(Y. Ouellet)
Ian Reid	M. génie mécanique	(H. Netsch)
Jean Pierre Retel	D. chimie	(O. Gdbeli)
Anton Schaffhauser	M. génie civil	(A. Soucy)
Jean B. Sérodes	M. génie civil	(A. Soucy)
Marcel St-Pierre	M. économique	(M. Daneau)
Richard Taillon	D. chimie	(O. Gdbeli)
Jean Tariel	M. photogrammétrie	(A.J. Brandenberger)
Jean L. Thibault	M. géographie	(A. Hufty)
A.R. Tremblay	M. génie civil	(Y. Ouellet)
Marie-A. Tremblay	M. chimie	(O. Gdbeli)
Roland Tremblay	M. génie civil	(A. Soucy)
Serge Vézina	D. mines et métallurgie	(Y. Bérubé)
Kim Vo Van	M. mines et métallurgie	(Y. Bérubé)

1970

I - Liste des PROJETS DE RECHERCHES effectués par les chercheurs du Centre de Recherches sur l'Eau (CENTREAU) et administrés par CENTREAU

<u>Nom du chercheur</u>	<u>Titre du projet</u>	<u>Organisme de subvention</u>	<u>Budget</u>
A.J. Brandenberger	Différentes applications de la photogrammétrie dans le domaine des ressources hydrauliques	Min. Energie, Mines et Ress.	\$ 7,500
A.O. Gûbeli	Traitement des eaux	Min. Energie, Mines et Ress.	5,000
A.O. Gûbeli	Analyse des ultratraces	Min. Energie, Mines et Ress.	6,000
Karol Rohan	Etude des moyens pour éliminer la pollution de l'huile ou de la diminuer à un degré acceptable	Min. Energie, Mines et Ress.	11,500
A. Soucy	Dynamique des suspensions de boues dans les décanteurs	Min. Energie, Mines et Ress.	14,500
J.P. Villeneuve	Etude expérimentale de la fonte de neige à l'interface sol-neige	Min. Energie, Mines et Ress.	5,000

MISSION ST-LAURENT

J. Brière	Aspects juridiques des problèmes de l'eau	CENTREAU (MEMR)	4,000
Peter B. Clibbon	Le littoral du fleuve St-Laurent entre Port-neuf et Montmagny: son potentiel récréatif, son organisation actuelle de l'espace et les possibilités d'aménagement	CENTREAU (MEMR)	4,000

<u>Nom du chercheur</u>	<u>Titre du projet</u>	<u>Organisme de subvention</u>	<u>Budget</u>
Marcel Daneau	Aspects économiques de la récréation aquatique dans la région de Québec	CENTREAU (MEMR)	\$ 7,000
A.O. Gdbeli	Analyse physico-chimique des éléments toxiques	Min. Energie, Mines et Ress.	6,000
André Hufty	Eau et récréation dans la région de Québec: aspects climatiques	CENTREAU (MEMR)	4,000
V. Lavoie	Etude phyto-écologique en milieu intertidal de l'Île-aux-Grues et de Montmagny	CENTREAU (MEMR)	5,000
M.-A. Lessard	Le camping sur le territoire de la Mission St-Laurent, deux monographies	CENTREAU (MEMR)	7,000
B. Michel	Régime des glaces du St-Laurent	CENTREAU (MEMR)	4,000
Lionel Ouellet	Aspects administratifs des ressources en eau	CENTREAU (MEMR)	4,000
Y. Ouellet	Transports littoraux le long des berges du St-Laurent	Min. Energie, Mines et Ress.	4,500
R.-E. Simard	Rhodotorula (levures) comme indicateur de pollution	CENTREAU (MEMR)	2,000
J.-L. Tremblay	Le rôle de certaines plantes aquatiques dans la dépollution des eaux contenant des détergents ou certains métaux lourds	Min. Energie, Mines et Ress.	10,000

ANNEXE II

<u>Nom du chercheur</u>	<u>Titre du projet</u>	<u>Organisme de subvention</u>	<u>Budget</u>
<u>TERRITOIRES DU NORD-OUEST (Programme "ALUR")</u>			
Yves Bérubé et A. Papaianopol	Qualité de l'eau et exploitations minières	Min. Affaires indiennes	\$ 30,000
M. Frenette, P. Laroche et I. Pantu	Construction des digues de retenues pour les rejets miniers	Min. Affaires indiennes	48,000
A. Lafond, B. Bernier, R. Héroux et A. Soucy	Classification écologique des Territoires du Nord-ouest	Min. Affaires indiennes	20,000

MONT-WRIGHT (Etude préventive)

J.L. Verrette et J.L. Tremblay	Etude du potentiel hydro-bio-éco-physico-chimique de la rivière aux Pékans	Quebec Cartier Mining Company	\$ 36,000
A.O. Gdbeli	Analyse de l'eau et des ultratracés		
Yves Bérubé	Caractéristiques des particules colloïdales, mesure et contrôle		
<u>Total des subventions:</u>			\$ 239,000

ANNEXE II

ASPECTS SOCIO-ECONOMIQUES

- 1) Etudes effectuées dans le cadre des travaux de la Commission d'étude des problèmes juridiques de l'eau.

<u>Nom du chercheur</u>	<u>Titre du projet</u>	<u>Organisme de subvention</u>	<u>Budget</u>
Jules Brière	Les droits de l'Etat, des riverains et du public dans les eaux publiques du Québec	CEPJE	-
Marcel Daneau	L'Eau, dans l'économie québécoise	CEPJE	-
Lionel Ouellet et Andrée Lajoie	Pour un régime administratif de l'eau au Québec: objectifs, contraintes, critères et propositions de réforme	CEPJE	-
Lionel Ouellet	Problématique du droit et de l'administration de l'eau	CEPJE	-

- 2) Etude effectuée dans le cadre de l'enseignement universitaire.

Lionel Ouellet	L'état actuel du droit et de l'administration des eaux au Québec (séminaire en science politique en 1969 et 1970)	Département de Science politique	
----------------	---	----------------------------------	--

ANNEXE II

1970

II - Liste des PROJETS DE RECHERCHES réalisés par les chercheurs-membres du Centre de Recherches sur l'Eau (CENTREAU) et non administrés par CENTREAU

<u>Nom du chercheur</u>	<u>Titre du projet</u>	<u>Organisme de subvention</u>	<u>Budget</u>
Yves Bérubé	Propriétés électrochimiques des suspensions colloïdales	Min. Energie, Mines et Ress.	\$ 10,000
Marcel Frenette	Stabilité hydrodynamique des talus	C.N.R.	7,500
Marcel Frenette	Stabilisation des berges de rivières	Min. Richesses naturelles	2,000
A.O. Gûbeli	Epuration des eaux	C.N.R.	6,000
A. Hufty	Géomorphologie et hydrologie des sites d'habitat de l'île Enchanteresse	Institut de Géographie	-
A. Hufty	Les inondations et leurs conséquences à St-Raymond de Portneuf	Institut de Géographie	-
Bernard Michel	Poussées exercées par l'expansion thermique de la glace	C.N.R.	5,000
Bernard Michel	Rupture fragile de la glace d'eau douce	C.R.D.	9,000
Bernard Michel	Résistance de la glace sous comportement complexe	C.N.R.	2,000
Bernard Michel	Rhéologie de la glace de rivière et de lac	Min. Energie, Mines et Ress.	3,300

ANNEXE II

<u>Nom du chercheur</u>	<u>Titre du projet</u>	<u>Organisme de subvention</u>	<u>Budget</u>
Bernard Michel	Formation et structure de la glace de rivière et de lac	Min. Energie, Mines et Ress.	\$ 3,000
Bernard Michel	Identification en nature des types de glace et détermination des propriétés mécaniques	M.D.T.	15,000
Bernard Michel	Comportement fragile de la glace de neige en flexion pure	C.N.R.	5,000
Bernard Michel	Formation de la glace de rive	Min. Energie, Mines et Ress.	2,000
Rénauld C. Naud	Etude du mésoclimat de la Forêt Montmorency	C.N.R.	-
H. Netsch	Mesure du rendement des turbines dans des centrales hydroélectriques à l'aide d'un thermomètre à Quartz	C.N.R.	-
H. Netsch	Contrôle des turbomachines	C.N.R.	14,000
Yvon Ouellet	Etude des spectres de houle	C.N.R.	5,000
Alain Soucy	Ecoulements biphasiques et transport des solides en conduites	C.N.R.	8,000
Alain Soucy	Traitement magnétique des eaux	C.N.R.	4,000
G. Sylvestre	Rendement des cultures en sol drainé	C.N.R.	8,500
G. Sylvestre	Débit des drains en rapport avec les propriétés physiques du sol	C.R.A.Q.	2,500
G. Sylvestre	Irrigation du bleuets	C.R.A.Q.	3,000

ANNEXE II

<u>Nom du chercheur</u>	<u>Titre du projet</u>	<u>Organisme de subvention</u>	<u>Budget</u>
J.L. Verrette	Diffusion des eaux usées du Québec métropolitain dans le fleuve St-Laurent	B.A.E.Q.M.	-
J.L. Verrette	Diffusion à la rencontre de deux écoulements à surface libre	C.N.R.	\$ 5,000
J.L. Verrette	Diffusion turbulente superficielle		
J.P. Villeneuve	Etude des débits d'étiage en hiver	C.N.R.	5,000
<u>Total des subventions:</u>			<u>\$ 124,800</u>

ANNEXE II

LISTE DES PUBLICATIONS, RAPPORTS ET THESES

des Membres du
Centre de Recherches sur l'Eau
 en 1969 et 1970
 (dans les sciences de l'eau)

* * *

- I. PUBLICATIONS (dans les revues scientifiques ou comptes-rendus de congrès)
- L.M. Azzaria* et G.R. Webber - "Mercury Analysis in geochemical exploration". Can. Min. Met. Bull., Vol. 62, pp. 521-530, 1969.
- A. Bentz et J. Dendas - Essais d'irrigation par aspersion. Tribune de Cebedeau, no. 305, Liège, 1969.
- A. Bentz, J. Dendas et L. Sine - Schéma d'irrigation et résultats d'essais réalisés en Belgique. Symposium Scientifique de Wroelaw-Varsovie, Pologne, 1969.
- A. Bentz et S. Gaspar - Détermination de la courbe de pF - Mode opératoire utilisé au Laboratoire d'Hydrologie agricole de Gembloux. West-European Method Book on Soil Structure Determinations, Gand, 1970.
- J. Brière - Les traits caractéristiques du régime juridique du domaine maritime québécois. Colloque de l'ACFAS sur les problèmes de l'eau. Annales de l'ACFAS, Vol. 36 (1), 1969, pp. 85-87.
- M. Daneau - Importance et incidence économique de la recherche océanographique au Canada, Conseil des Sciences du Canada, Ottawa, 1969.

* Dans le cas des articles signés par deux ou plusieurs auteurs, le nom du membre de CENTREAU est souligné.

- M. Daneau - Perspectives d'exploitation des ressources minières et pétrolières du plateau continental canadien. *The Canadian Banker*, Volume 77, no. 3, mai-juin 1970.
- M. Daneau - L'économie de la Côte-Nord du Golfe Saint-Laurent, *Recherches sociographiques*, Volume XI, no. 1-2, janvier-août 1970, pp. 17-59.
- M. Frenette - Stabilisation de milieux affouillables au moyen de tapis artificiels discontinus. *Comptes-rendus du XIIIe Congrès de l'A.I.R.H.*, Kyoto, Japon, septembre 1969, Vol. 5-1, pp. 281-285.
- M. Frenette - Simulation des écoulements dans les milieux poreux. *Comptes-rendus du XIIIe Congrès de l'A.I.R.H.*, Kyoto, Japon, septembre 1969, Vol. 5-2, pp. 469-470.
- A.O. Gubeli, J. Hébert, P.A. Coté et R. Taillon - *Helv. Chim. Acta*, No. 53, pp. 186-197, 1970. L'action de l'ammoniac sur l'oxyde cuivrique et les hydroxo-complexes de cuivre.
- A.O. Gubeli, J. Hébert, P.A. Coté et R. Taillon - *Helv. Chim. Acta*, No. 53, pp. 1229-1235, 1970. L'action de l'ammoniac sur l'hydroxyde de Cobalt II et la stabilité des complexes en milieu aqueux.
- A.O. Gubeli et M.C. Mehra - *Journal of less common metals*. Novembre 1970. "The complexing characteristics of insoluble selenides. No. II MnSe."
- R. Héroux - Dépôts en surface de la région du lac Ennadai, Territoires du Nord-ouest. *Annales de l'ACFAS*, Vol. 37, octobre 1970.
- M.C. Mehra et A.O. Gubeli - *Radiochem. Radioanal. letters*. No. 2, pp. 61-68, 1969. "The complexing characteristics of insoluble selenites. No. I silver selenite."
- M.C. Mehra et A.O. Gubeli - *Can. J. Chem.* Nov. 1970. "The complexing characteristics of insoluble selenides. No. I Ag₂Se."
- R. Lagueux - La pollution de l'eau et la récréation de plein air. Colloque de l'ACFAS sur les problèmes de l'eau. *Annales de l'ACFAS*, Vol. 36 (1), 1969, pp. 35-38.

- J.-G. Bernard et R. Lagueux - 1970. Lac Bédard, Forêt Montmorency, Québec. 1. Facteur géomorphométrique, physique et chimique. *Naturaliste can.*, 97: 181-199.
- J.-G. Bernard et R. Lagueux - 1970. Addition d'un antiturbulent à la pompe à plancton. *Naturaliste can.*, 97: 421-429.
- B. Michel - Nouvelle technique de simulation de la glace flottante. Service des relations publiques de l'Université Laval, 17 octobre 1969, L'Éprouvette, 28 octobre 1969, Québec. - *Sciences*, Vol. 8, No. 3, Janvier 1970. - *L'Ingénieur*, No. 248, pp. 16-20, 1969.
- B. Michel - La recherche dans le domaine des glaces au Québec, *Annales de l'ACFAS*, Vol. 36, 1969, p. 91.
- B. Michel - Aménagement des ressources hydrauliques au Québec. Colloque de l'ACFAS sur les problèmes de l'eau. *Annales de l'ACFAS*, Vol. 36 (1), 1969, pp. 27-35.
- B. Michel - "Ice modeling in Hydraulic Engineering", A.I.R.H. Ice Symposium Reykjavik, Iceland, September 1970.
- K.S. Narasiah - "Magnetic Treatment of Water. A Solution to prevent Corrosion?". *Water and Pollution Control*. June 1970.
- H. Netsch - Stabilité d'une turbine hydraulique par contrôle de la charge. *Annales de l'ACFAS*, octobre 1970.
- L. Ouellet - L'administration des eaux: principes directeurs. Colloque de l'ACFAS sur les problèmes de l'eau. *Annales de l'ACFAS*, Vol. 36 (1), 1969, pp. 89-95.
- Y. Ouellet - "Effects of Irregular Wave Trains on a Rubble-Mound Breakwater". *International Symposium on Stochastic Hydraulics*, Pittsburgh, June 2, 1971.
- R.O. Ramseier - "Formation of primary ice layers", A.I.R.H. Ice Symposium, Reykjavik, Iceland, September 1970.

- K. Rohan - Séparation de l'huile de l'eau dans un séparateur gravitationnel. Comptes-rendus du XIIIe Congrès de l'Association Internationale des Recherches hydrauliques, Kyoto, Japon, septembre 1969, pp. 177-189.
- R.E. Simard et A.C. Blackwood - "Yeasts from the St. Lawrence River". Canadian Journal of Microbiology (17). Jan. 1971.
- R.E. Simard et A.C. Blackwood - Niveau de pollution du fleuve St-Laurent: Rhodotorula comme indicateur de pollution. Supplément aux Annales de l'ACFAS, Vol. 37, 1970.
- A. Soucy - Les recherches sur l'eau au Québec. Colloque de l'ACFAS sur les problèmes de l'eau. Annales de l'ACFAS, Vol. 36 (1), 1969, pp. 117-120.
- A. Soucy et G. Rochon - L'analyse de la cavitation par voie acoustique. Comptes-rendus du XIIIe Congrès de l'Association Internationale de Recherches hydrauliques, Kyoto, Japon, septembre 1969, pp. 55-61.
- J.-L. Tremblay, C. Munroe, C. Tremblay et G. Henry - Le rôle de certains organismes de l'estuaire du St-Laurent dans la dépollution. Supplément aux Annales de l'ACFAS, Vol. 37, 1970.

II. RAPPORTS SCIENTIFIQUES

- Y. Bérubé, A. Papaianopol et R. Gendron - "Preliminary Report on Water Quality, LURE #3". Rapport présenté au Ministère des Affaires indiennes et du Développement du Nord canadien. Centre de Recherches sur l'Eau, Université Laval. Novembre 1970, 15 pages.
- B. Bernier - "Observations on soils in the Ennadai Area (NWT)". Rapport présenté au Ministère des Affaires indiennes et du Développement du Nord canadien. Centre de Recherches sur l'Eau, Université Laval. Octobre 1969, 68 pages.
- M. Frenette - "Airborne Reconnaissance for the Selection of a Representative Basin in the District of Keewatin". Rapport présenté au Ministère des Affaires indiennes et du Développement du Nord canadien, Ottawa. CENTREAU, Université Laval, décembre 1969, 44 pages et illustrations.
- M. Frenette - Etude expérimentale sur l'efficacité de tapis artificiels à claire-voie comme moyen de protection contre l'érosion des cours d'eau. Rapport présenté au Ministère des Richesses naturelles, Québec, août 1969, 61 pages et illustrations.
- M. Frenette - "Physical Aspects of the Southeastern Part of District of Keewatin and Mackenzie in Relation to Groundwater Hydrology". Rapport présenté au Ministère des Affaires indiennes et du Développement du Nord canadien, Ottawa. Centre de Recherches sur l'Eau, Université Laval, août 1969, 18 pages et illustrations.
- M. Frenette, I. Pantu et P. Larochelle - "Measurement of Ground Temperatures, Dyke Movements and Meteorological Data at the Giant Mine and Con Mine of Yellowknife, N.W.T." Rapport présenté au Ministère des Affaires indiennes et du Développement du Nord canadien, Ottawa, décembre 1970, 14 pages et illustrations.
- R. Héroux - "Photointerpretation of the Drainage Basins of Twenty-eight Rivers in the Keewatin Region". Rapport présenté au Ministère des Affaires indiennes et du Développement du Nord canadien, Ottawa. Centre de Recherches sur l'Eau, Université Laval. Juillet 1969, 31 pages.
- R. Héroux - "Surface deposits on Basin 66". Rapport présenté au Ministère des Affaires indiennes et du Développement du Nord canadien, Ottawa. Centre de Recherches sur l'Eau, Université Laval, août 1969, 11 pages.
- G. Ladouceur - "The Vegetation of the Kazan and the Dubawnt Watersheds". Rapport présenté au Ministère des Affaires indiennes et du Développement du Nord canadien, Ottawa. Centre de Recherches sur l'Eau, Université Laval, août 1969, 4 pages.
- A. Lafond - Etude préliminaire de la végétation de bassins hydrologiques expérimentaux à l'Est du Lac Ennadai, Territoire du Keewatin, Bassin 66. Rapport présenté au Ministère des Affaires indiennes et du Développement du Nord canadien, Ottawa. Centre de Recherches sur l'Eau, Université Laval, janvier 1970, 36 pages.

- V. Lavoie et B. Gauthier - Etude phyto-écologique du littoral de l'Ile-aux-Grues, des îles avoisinantes et de Montmagny. Rapport annuel 1970.
- B. Michel et J. Pénel - Observation en nature et éléments de calculs de la formation de la glace de rive. Mémoire interne, Département de Génie civil, Université Laval, 19 pages et illustrations.
- B. Michel et R.O. Ramseier - "Classification of River and Lake Based on its Genesis, Structure and Texture". Rapport S-15, Département de Génie civil, Université Laval, 1969, 40 pages et annexes.
- R.C. Naud - La météorologie et la climatologie dans le projet du Keewatin. Rapport présenté au Ministère des Affaires indiennes et du Développement du Nord canadien, Ottawa. Centre de Recherches sur l'Eau, Université Laval, août 1969, 17 pages.
- H. Netsch et J.M. Lévesque - Rapport présenté au Congrès International des Experts des Centrales hydro-électriques, juin 1970, Trondheim (Norvège).
- A. Soucy - "Selection of a representative Basin for Arctic Land Use Research in the Keewatin District (NWT). Rapport général présenté au Ministère des Affaires indiennes et du Développement du Nord canadien, Ottawa. Centre de Recherches sur l'Eau, Université Laval, mars 1970, 57 pages.
- J.-L. Tremblay - "Ecological Survey of the Pekan River Basin". Rapport présenté à la Compagnie Minière Québec Cartier. Centre de Recherches sur l'Eau, Université Laval, novembre 1970, 31 pages et illustrations.
- J.-L. Verrette, Y. Bérubé et A. Soucy - "Mine Tailing Disposal at Quebec Cartier Mining". Rapport présenté à la Compagnie Minière Québec Cartier. Centre de Recherches sur l'Eau, Université Laval, décembre 1969, 40 pages.
- J.-P. Villeneuve - "Selection of representative Basins in the Keewatin District". Rapport présenté au Ministère des Affaires indiennes et du Développement du Nord canadien, Ottawa. Centre de Recherches sur l'Eau, Université Laval, août 1969, 17 pages et illustrations.

III. THESES

- R. Boisvert - "Etude des débits d'étiage en hiver et du comportement de la courbe de tarissement". Département de Génie civil, Université Laval. Thèse de maîtrise ès sciences, dirigée par J.-P. Villeneuve. Mai 1970. Non publiée.
- B. Gauthier - "Etude phyto-écologique en milieu intertidal de l'Ile-aux-Grues, des îles avoisinantes et de Montmagny". Département de Phyto-technie, Université Laval. Thèse de maîtrise dirigée par V. Lavoie, non publiée. 1970.
- P. Lafleur - "Propriétés mécaniques de la glace de neige en flexion". Thèse de maîtrise, Ecole des gradués, Université Laval, dirigée par B. Michel. Juillet 1970, 81 pages.
- M. Leclerc - "Etude sur modèle du comportement de l'impact de deux écoulements avec écart de densité thermique". Thèse de maîtrise dirigée par J.-L. Verrette. Mai 1970.
- A. Schaffhauser - "Stabilité des voiles de boue dans les décan-teurs à lit fluidisé". Département de Génie civil, Université Laval. Thèse de maîtrise ès sciences, dirigée par A. Soucy, non publiée. Novembre 1970.
- A.R. Tremblay - "Etude expérimentale sur l'efficacité des systèmes pneumatique ou hydraulique comme moyen de protection contre l'ensablement des ouvrages portuaires". Thèse de maîtrise, Département de Génie civil, Université Laval, dirigée par Y. Ouellet, non publiée. 1970.
- R. Tremblay - "Mise en charge des copeaux de bois par entraînement hélicoïdal". Thèse de maîtrise ès sciences, Département de Génie civil, Université Laval, dirigée par A. Soucy, non publiée. Décembre 1970.

Centre de Recherches sur l'EauListe des projets de recherches proposés en 1971I. MISSION ST-LAURENTA) Groupe des aspects physiques

- | | |
|--------------------|---|
| M. Frenette | Mécanisme du transport des sédiments dans le fleuve St-Laurent |
| G. Ladouceur | Photo-interprétation et cartographie automatique de la végétation aquatique et riparienne, des dépôts submergés et de la qualité des eaux |
| <u>B. Michel</u> * | Mécanisme et lois de formation de la glace de rive |
| Y. Ouellet | Modèle mathématique de marée et débits dans le fleuve St-Laurent dans le secteur d'eau douce soumis à la marée |
| J.-L. Verrette | Diffusion turbulente superficielle et déversement des eaux dans le fleuve St-Laurent |

B) Groupe des aspects physico-chimiques et biologiques

- | | |
|-------------|---|
| A. Boudreau | Détermination des pesticides résiduels dans la faune pélagique, intertidale et benthique |
| A.O. Gûbeli | Applications des méthodes de mesures des ultratracés aux eaux du St-Laurent |
| V. Lavoie | Etude phyto-écologique en milieu intertidal de l'Ile-aux-Grues, des îles avoisinantes et de Montmagny |

* Le nom du responsable du projet est souligné.

- A. Lafond Ecologie et pédologie de la forêt
riparienne du fleuve St-Laurent
- G. Moisan Recherches des pesticides et métaux
lourds dans les oiseaux du Saint-
Laurent et dans leur nourriture
- R.E. Simard Niveau de pollution microbienne du
fleuve St-Laurent: section comprise
entre Trois-Rivières et Montmagny
- J.-L. Tremblay Etude du *Scirpus americanus* comme
agent dépolluant pour le plomb et
le mercure
- C) Groupe des aspects socio-économiques
- M. Daneau
L. Ouellet
J. Brière
P. Clibbon
A. Hufty
M. Lessard Evaluation de l'offre et de la demande
des activités récréatives aquatiques
dans la région de Québec. De la moti-
vation des usagers. Disponibilités
géographiques du territoire - du
système administratif et légal. Cette
étude a pour objet de proposer un plan
d'aménagement des rives du fleuve St-
Laurent pour satisfaire la croissance
des besoins de la population
- M. Daneau Etude sur la consommation d'eau, passée
et future, de la population, des indus-
tries et de l'agriculture dans la région
de Québec. Cette analyse aurait pour
objet d'évaluer les investissements
nécessaires, les coûts impliqués, les
moyens d'économiser l'eau et prévoir,
si possible, une politique de développe-
ment régional du secteur hydrique

D) Groupe des mesures en nature

- M. Frenette Campagne de mesures dans le fleuve
G. Ladouceur St-Laurent relative à la diffusion,
V. Lavoie au mouvement des glaces, à la sédi-
B. Michel mentation, à la mesure des débits,
Y. Ouellet à l'étude de la végétation et de la
R.E. Simard qualité des eaux
J.-L. Verrette

II. POLLUTION DES EAUXA) Propriétés des eaux et analyse des polluants

- A. Azzaria "Determination of mercury in water,
sediment and biologic samples by
flameless atomic absorption"
- Y. Bérubé Propriétés électrochimiques des
oxydes en suspension colloïdale
dans l'eau
- A.O. Gubeli "New methods of trace-analyses.
Determination of mono- and poly-
nuclear species in solution at
hydrolysis, Halogenite - Halo-
genate Equilibria"

B) Traitement et techniques de contrôle

- J.R. Moreau "New uses for wood sawdust, as
combustible, especially in meat
broiling"

- R.E. Simard Traitement biologique des eaux d'origine alimentaire, domestique ou industrielle
- A. Soucy Efficacité et amélioration des systèmes de traitement d'eau dans les climats nordiques

C) La pollution des eaux en agriculture

- G. Ouellette Influence des pratiques culturelles sur la contamination des eaux par les engrais et les pesticides
- A. Bentz
- R.J. Bolduc
- A. Boudreau
- M. Cescas
- G. Sylvestre

III. FORET MONTMORENCY: Hydrologie forestière

- R. Naud Programme de recherche en hydrologie à la Forêt Montmorency et dans le bassin expérimental du Ruisseau des Eaux Volées. Etudes multidisciplinaires réalisées conjointement par le Centre de Recherches sur l'Eau (Université Laval), le Ministère des Richesses naturelles et le Centre québécois des Sciences de l'Eau (INRS) dans le but de déterminer les effets des traitements sylvicoles sur le rendement en eau, la qualité des eaux, les sédiments et l'érosion.
- M. Frenette
- G. Sylvestre
- P.E. Vézina
- V. Laflamme
- B. Bernier

IV. AMENAGEMENT DES RESSOURCES EN EAUX

- A. Soucy et groupe de chercheurs L'aménagement et le contrôle de la qualité des eaux dans le cadre de l'aménagement régional

V. AUTRES PROJETS

- A.J. Brandenberger Cartographie par le principe "stéréo" des fonds des eaux
- J. Dupont Le droit et la réglementation de l'eau au Québec
- L. Ouellet Constitution d'un modèle de formation des administrateurs de l'eau